Министерство образования и науки Российской Федерации

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

65-я Открытая студенческая научно-техническая конференция

СНТК УНИВЕРСИТЕТА МАШИНОСТРОЕНИЯ 2015

СНТК

СБОРНИК РАБОТ

ОГЛАВЛЕНИЕ

СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ
Аванян Т. Г. 14

ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВОЙСТВА СМЕСЕЙ МОТОРНОГО МАСЛА С КОНДИЦИОНЕРОМ МЕТАЛЛА
Акинина А. И. 16

СПЕЦИФИКА ЧАСТНЫХ ОБЪЯЛЕНИЙ О ПРОДАЖЕ НЕДВИЖИМОСТИ
Алджабаева С.В. 18

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ В УСЛОВИЯХ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ОПЫТНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Алексанян Г. М., Прохоренкова Е. В. 25

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ МЕТОДОМ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ШТАМПОВКИ
Алексеев В. В. 31

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Аничкин А.В., Кузнецова М.А. 33

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЯНУЩИХ РОЛИКОВ УНРС НАПЛАВКОЙ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ГОРЯЧЕЙ ПРИСАДКИ
Анохин С.В. 40

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ МАКРО- И МИКРО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Антипов М. С. 42

РАСЧЕТ ВЫБРОСА ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
Антонченко Г.В. 46

ВЛАСТНЫЕ ИНСТИТУТЫ И НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ПЕРВОБЫТНОМ ОБЩЕСТВЕ
Артемова Е. Ю. 48

РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА РАЗРЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ ВОЙНЫ И МИРА В РАЗВИТИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ
Асекаев А. М. 51

БЛОКАДА ЛЕНИНГРАДА
Атабегова В.В. 55

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ИНВАЛИДНОЙ КОЛЯСКИ
Ашибоков А.А. 63

РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТИРОВАННОГО ПРОЦЕССА СМК ТЭЦ-9 ОАО «МОСЭНЕРГО» «УЧЕТ И АНАЛИЗ ПРЕДВЕСТНИКОВ АВАРИЙ»
Бавыкин А. П. 68

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА СССР И МЕЖНАЦИОНАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ НА ФРОНТАХ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ
Бадуева М.Б. 75

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЗАМКНУТОЙ ПОЛОСТЬЮ МЕТОДОМ ВРАЩЕНИЯ ФОРМЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ДВУХ ОСЕЙ
Баланчук Е.Б. 78

ПРИМЕНЕНИЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Балдина А. Д. 81

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПРАВА НА ЛИЧНУЮ НЕПРИКОСНОВЕННОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Барабанова А. В. 81

ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО ФГУП «НАМИ»
Белкин С. Д. 83

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОЛАТИЛЬНОСТИ КУРСА ВАЛЮТ НА ФИНАНСОВЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Блажнова В. В. 88

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ГОРЯЧЕГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЛИСТОВОЙ ЗАГОТОВКИ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ЗАГОТОВКИ
Богданов С.В., Петухов И.С. 94

АДГЕЗИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ КОМПОЗИЦИЙ (БЕЛЗОНА) ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КОНТАКТЕ С ВОДОЙ
Болотников А.М. 98

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ОТЛАДКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЗАМКНУТОЙ ПОЛОСТЬЮ МЕТОДОМ ВРАЩЕНИЯ ФОРМЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ДВУХ ОСЕЙ
Бурлакова М.Г. 101

ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ И АЙДЕНТИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ
Быкова Е.Я. 104

РАЗРАБОТКА РЕКЛАМНОЙ СРАТЕГИИ НА РЫНКЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ
Валиева Д. Г. 113

АНАЛИЗ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ СТОЛА ЗУБОШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ МШ441ЕФ
Васин А. Н. 115

ГИПОТЕЗА РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КУЗОВОВ
Величанский В. В. 122

ПРОБЛЕМА МЕЖДУНАРОДНОГО ДИАЛОГА ПО ПОВОДУ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ В РОССИИ (1917-1923)
Веселов В. В. 123

SMARTMOTO CHALLENGE: FROM GREAT VICTORIES TO HIGH EXPECTATIONS
Вилинчук А. П. 124

ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ КОНТРАКТЫ О ДОБЫЧЕ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
Войтович В. В. 127

ВИЗУАЛЬНЫЙ ОБРАЗ В РЕКЛАМЕ. СОЗДАНИЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЯ
Вольшанский И. М. 130

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БАЛКИ С ТРЕЩИНОЙ
Воробьев А. В. 131

ОСОБЕННОСТИ ИНСТИТУТА НАКАЗАНИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННОГО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМ ПО ДЕЙСТВУЮЩЕМУ УГОЛОВНОМУ ПРАВУ РФ
Воробьев А.С. 136

ПОЛУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ТКАНЕЙ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ EPIMEDIUM GRANDIFLORUM
Гайсинский В. В.....142

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТУРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕКЛАМЫ В ИНТЕРНЕТЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДАЖ ГОСТИНИЧНЫХ НОМЕРОВ, ЭЛИТНЫХ ДОМОВ И ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ ТУРИЗМА
Ганюта А.К. 148

ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СБОРКИ С АКТИВНОЙ АДАПТАЦИЕЙ
Гашин Т.А. 152

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
Герасимов С.В. 156

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАРЯДА ЕМКОСТНОГО НАКОПИТЕЛЯ ЭНЕРГИИ
Глинский В.В. 165

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ НА УСТАЛОСТЬ ПРИ ПЛОСКОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ
Гребёнкина М.И. 174

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ
Гребёнкина М.И. 181

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУШКИ КОРКООБРАЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ
Гребенщиков Д. П., Федотов К. А. 187

АНАЛИЗ СТАТЕЙ АССОЦИАТИВНЫХ СЛОВАРЕЙ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ
Гриценко А. А. 192

ПОЛУЧЕНИЕ ГАЗОНОВ , УСТОЙЧИВЫХ К ПОВЫШЕННОМУ СОДЕРЖАНИЮ МЕДИ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ С ПОМОЩЬЮ БИОИНЖЕНЕРНЫХ ПОДХОДОВ
Евсюков С. В., Груздев В. Г. 195

МОЛОДЕЖНЫЙ СЛЕНГ
Группер М. Д. 197

АНАЛИЗ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Гусев А. Ю. 201

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ
Добрынин И.И. 209

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА БАЗЕ ООО «СААЗ КОМПЛЕКТ»
Дорошенко Н. В. 211

ОЦЕНКА ВНЕДРЕНИЯ ВЫСОКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ
Дорошкевич Ю.С. 213

ИССЛЕДОВАНИЕ КРУГОВОЙ ДИАГРАММЫ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-7310
Дрогин М.В. 222

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНОВ И ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ МИРНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА НАРОДОВ И НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
Дунец А.С. 223

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ
Дьяченко О.В. 225

РАСЧЕТ КРУГЛЫХ И КОЛЬЦЕВЫХ ПЛАСТИН
Евлахина А. А. 229

ТЕПЛОЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ УСТАНОВКА ОДНОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛА И ХОЛОДА В ПРОЦЕССАХ РАССТОЙКИ
Евсеев М.В. 234

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХРИЗАНТЕМЫ КИЛЕВАТОЙ, УСТОЙЧИВОЙ К ПОВЫШЕННОМУ СОДЕРЖАНИЮ МЕДИ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ МЕГАПОЛИСОВ
Евсюков С. В. 236

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ФИНАНСОВЫХ КРИЗИСОВ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ
Егурнов К. И. 239

РОБОТИЗИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ
Елисеев А. В. 249

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ
Еремин П.А. 250

НОВЫЙ СПОСОБ ОТКРЫВАНИЯ КАПОТА. КАПОТ ТИПА ЖАЛЮЗИ
Жучков А. С. 252

УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ
Забайкин С.М. 252

ИЗОБРЕТЕНИЯ И НАУЧНЫЕ РАБОТЫ НИКОЛЫ ТЕСЛА
Забайкин С.М. 257

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА МЕДИЦИНСКИХ ТЕРМИНОВ
Закомолдин Д. В. 261

СОЗДАНИЕ МОЛОДЕЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Захарова А. Д. 269

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСМИССИИ ПРИВОДА ВАЛКОВ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ
Зеленов Е.С. 272

ДВОЙСТВЕННЫЙ ХАРАКТЕР ИНСТИТУТА НАЗНАЧЕНИЯ НАКАЗАНИЯ В РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЦИИ
Зенцова В.М. 279

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ КОЛЛЕКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Зенюкова Д. М. 285

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИСКРОВОМ ПЛАЗМЕННОМ СПЕКАНИИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
Злобина А. В, Калоева А. З. 288

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В НОВОЙ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ
Зятикова Е.Н. 298

РАСЧЕТ СЛОЖНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Иванов В.В. 301

АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ АСПИРАЦИИ И ОБЕСПЫЛИВАНИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ПОГРУЗКИ ЦЕХА «КАРБАМИД-3»
Игнатова А. С. 301

АНАЛИЗ БРЕНДА VOLVO
Идрисов Э. Г. 303

ОПТИМИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТОРА ТЕПЛООБМЕННИКА ДВИГАТЕЛЯ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ
Ильин А. А. 308

РАЗРАБОТКА ТЕПЛОНАСОСНОГО ДИСТИЛЛЯТОРА
Ильин Г.А. 310

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В РФ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ
Кабанов П.В. 311

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛОПАСТЕЙ ЛЁГКИХ И СВЕРХ ЛЁГКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ
Егоров И. В. 318

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД «ПАРОВОЕ КОЛЬЦО» ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ХЛАДОНАХ R22 И R134A
Каширин С.А. 319

ДИНАМИЧЕСКИЙ ГАСИТЕЛЬ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ
Ким О. В. 325

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРУДНОРАСТВОРММЫХ СОЛЕЙ
Климанов А.С. 327

РАЗРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО СООСНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЗУБЧАТОГО РЕДУКТОРА
Ковалёв М.В. 335

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ
Козырева О.Е. 336

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ СИСТЕМ ТИПА ERP НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГАЗПРОМ»
Кооль Л.Ю. ....344_Toc435190457

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ИЗ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ
Коровин А.В., Ельшин А.Д. 350

ПРЕИМУЩЕСТВА ПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА
Соколов А.А., И.О. Коршунов 355

ПРОВЕРКА ЗАКОНА БУГЕРА
Корякин А. А. 355

ВНЕДРЕНИЕ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В ТЕХНОЛОГИЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИННОГО КОМПЛЕКСА
Котенок В.В. 356

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ЖРД МАЛОЙ ТЯГИ
Котькина Т.В. 363

ГЧП – ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ОТНОШЕНИЯМИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРАНЫ
Кравцов Ф. А. 365

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НА ЕГО ОСНОВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА И АДСОРБЕНТОВ
Краморова С.Н. 370

МОДЕЛИРОВАНИЕ АНТИБЛОКИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ СРЕДНЕГО КЛАССА
Красичков А.Е. 376

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПЛАНИРОВКИ САЛОНА ГОРОДСКОГО АВТОБУСА
Кривозубова Т. В. 380

АНАЛИЗ СРЕДНЕДУШЕВЫХ ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ РОССИИ
Крыловецкая И. А. 383

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СМЕСЕЙ С БЫСТРООКИСЛЯЮЩИМИСЯ КОМПОНЕНТАМИ С ПОМОЩЬЮ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ
Кудряшов Н. С. 388

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИИ ПАРОВ ПРИ ТЕПЛОВОЙ И КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ КОНВЕКЦИИ ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ В ВЕТИЛИРУЕМОМ ОБЪЕМЕ
Кузин А.Ю. 391

ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
Кузнецов А.Л. 394

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ «МОСКОВСКАЯ ГОРОДСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СЕТЬ» (МГТС))
Кукушкина К. А. 397

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Кулешова К.В., Евсикова Е.С., Дягилева Е.А. 401

ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА
Кулик В. В. 405

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ
Кулюкина А.Д. 416

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДИ
Кунурбаева Ж.С. 420

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ ДЛЯ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ
Купцов О. В. 423

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММЫ AUTOFORM ПРИ ИЗГИБЕ МНОГОСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА
Кучковский Ю.П. 426

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УТИЛИЗАЦИИ ИЗНОШЕННЫХ ПОКРЫШЕК
Левашов М.В. 434

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ЧПУ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ, В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ «CATIA»
Леонов А. А. 442

THE DEVELOPMENT OF CNC PROGRAMS BASED ON AN ELECTRONIC MODEL, IN A CAD SYSTEMS "CATIA"
Леонов А. А. 447

РАЗРАБОТКА АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА-СУРДОПЕРЕВОДЧИКА ДЛЯ ОБЩЕНИЯ С ГЛУХОНЕМЫМИ ЛЮДЬМИ
Лисина А. В. 453

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОПОРНЫХ ВАЛКОВ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ
Майкин П.В. 456

ДИЗЕЛЬ ДЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ СРЕДНЕГО КЛАССА С РАЗРАБОТКОЙ ТУРБОКОМПРЕССОРА С РЕГУЛИРУЕМЫМ СОПЛОВЫМ АППАРАТОМ
Макаров А.А. 462

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗУБОФРЕЗЕРНОГО СТАНКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДОЛБЯКОВ, С УСТАНОВКОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ
Маликов Р. Р., Латипов И. Г., Широких В. А. 471

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СТАЛИ 10
Мариненко В.Н. 474

HYDROGEN FUEL CELLS
Марьянова А.С. 477

APPLICATION OF FRIDAY GAME IN TECHNICAL ENGLISH TEACHING. THEORY AND PRACTICE
Матвеев Д. 482

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В ПРЕЗЕНТАЦИЯХ
Матвеев Д. 483

РОБОТИЗИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ С СИСТЕМОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ АВТОМОБИЛЕМ (С РЕАЛИЗАЦИЕЙ АВТОНОМНОГО ДВИЖЕНИЯ ПО ТРАССЕ, ОБЪЕЗДА ПРЕПЯТСТВИЙ И ВЫПОЛНЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПАРКОВКИ)
Махатков А. В. 483

РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФРЕЗЕРНО-ЦЕНТРОВАЛЬНОГО СТАНКА НА МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
Милованов В. В. 484

ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ
Миракян А.В. 489

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ РАБОЧЕЙ СТУПЕНИ ПОГРУЖНОГО НЕФТЯНОГО НАСОСА ДЕТОНАЦИОННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ
Миронов Г.В. 493

ГОТОВА ЛИ ГЕРМАНИЯ К ДИАЛОГУ С РОССИЕЙ?
Михайлова А. И. 496

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВАНИИ ДИАГНОСТИКИ ВИБРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ
Михалёв Н.А. 497

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Мишина А.Н. 498

РЕЗЬБА. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБ
Морев И.Г. 501

КРАТКИЕ ТЕЗИСЫ ДОКЛАДА НА ТЕМУ: РАЗРАБОТКА РУКОВОДЯЩЕГО ДОКУМЕНТА (РД) «ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ РАБОТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В СИСТЕМЕ CALS – ТЕХНОЛОГИЙ» (НА ПРИМЕРЕ ОАО ПРОМТРАКТОР)
Морозов О.О. 507

СТРЕСС ВО ВРЕМЯ ЭКЗАМЕНА
Мучкин М. А. 513

РОЛИ МЕДИАТОРА И ПЕРЕВОДЧИКА В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ
Никозия П. 518

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВОГО РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Николаева Т.В. 519

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ТЕПЛА И ХОЛОДА
Нос А.С., Трунова А.А. 523

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ЯДРО ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ГРАФИКА ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА
Павлова А. П. 528

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЛИНГА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ООО «НАЦИОНАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ КОМПАНИЯ»)
Палагний А. А. 533

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЛОСКИХ ДНИЩ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ АГРЕССИВНЫХ СРЕД
Панкевич Д.С 541

ГИДРОДИНАМИКА ВСПЛЫТИЯ ГАЗОВЫХ СНАРЯДОВ В НАКЛОННОЙ ТРУБЕ С ЗЕРНИСТЫМ СЛОЕМ
Панов А.О. 546

КОНЦЕПЦИЯ ИМК БРЕНДА «ФРУКТОВЫЙ САД»
Панфилов В.Д. 549

ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ ТРУБЧАТОГО АЛЮМИНИЕВОГО КАРКАСА ИНВАЛИДНОЙ КОЛЯСКИ
Пауль М.И. 558

АНАЛИЗ СРЕДНЕЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ СОЦИАЛЬНО-НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Перепелкин Д. А. 567

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИПОТЕКИ В ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ РФ
Никишин Е. П., Петрова А.С. 573

ОСОБЕННОСТИ EVENT-МАРКЕТИНГА МОДНОЙ ИНДУСТРИИ
Плаксина А.М. 576

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСТЕКАНИЯ СТРУИ КАПЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ПО ПОВЕРХНОСТИ РЕШЕТЧАТОЙ ПРИЗМЫ ПР-50 ПРИ ЕЕ РАСПОЛОЖЕНИИ В ПРОСТРАНСТВЕ ОДНОЙ ИЗ БОКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПО ОТНОШЕНИЮ К ГОРИЗОНТАЛИ
Платонова Н.А. 581

ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЁТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ)
Поддаев Н.И. 585

TECHNOLOGIES CHANGE THE SOCIETY
Подлесная К. В. 592

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОТЫ ЗАГРУЗОЧНЫХ БУНКЕРОВ
Прохоренко Н.А. 593

РАЗРАБОТКА ТНВД ДЛЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ
Прохоров А. Д. 599

АНАЛИЗ СТАТЕЙ АССОЦИАТИВНЫХ СЛОВАРЕЙ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ
Прудникова В. А. 608

БАНКОВСКАЯ ГАРАНТИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ
Радунцева Я.В. 612

КОНДИТЕРСКИЙ 3D-ПРИНТЕР
Родина А.С. 616

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАРКЕРОВ ПРОДУКЦИИ
Романов Х. К. 616

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ
Рузаева А. Н. 618

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОДА-ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЯ В КАНАЛЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ТУРБИННОГО ДИСКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ MICROSOFT EXCEL
Русаков Д.Н. 622

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ЗАПУСКЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Рысбек А.Б. 629

РОЛЬ ООН В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА НА УЧАСТИЕ В НАУЧНОМ ПРОГРЕССЕ И ПОЛЬЗОВАНИИ ЕГО БЛАГАМИ
Самойлик З. В. 636

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ, УСТАНАВЛИВАЮЩИХ ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА
Саргсян Д.А. 638

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ
Седухин В.В. 642

МАТРИЧНЫЙ МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАНИПУЛЯТОРА ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА
Семенов И. А. 645

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ПОДАЧИ СОЖ ПРИ ПЛОСКОМ ШЛИФОВАНИИ ПЕРИФЕРИЕЙ КРУГА
Семенов В. Г., Василенко О. А. 648

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕХСЛОЙНОГО ИЗНОСОСТОЙКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ДЕТАЛЯХ ПАРЫ ТРЕНИЯ
Сергеев Д.В. 652

РЕКЛАМНАЯ КАМПАНИЯ ТУРИСТСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В РЕКЛАМУ
Ситникова А.Ю. 657

ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
Бывшева М.М., Смирнова А.В. 666

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТОВАРЫ КАК ОБЪЕКТ МАРКЕТИНГА И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРОДВИЖЕНИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ
Смородина А.А. 670

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИНЖЕКЦИОННОГО НАНОДВИЖИТЕЛЯ
Стасов А. О. 679

ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ АВТОМОБИЛЕЙ
Степанова В. В. 684

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ КАРЬЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ
Суздалева Е. М. 686

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ
Суслов Ю.В. 687

ПОЛУЧЕНИЕ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ ПОРОШКОВ
Сытченко А. Д. 695

ОБ ОДНОМ РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО ПОРЯДКА (УРАВНЕНИЯ ЛАГРАНЖА)
Терентьева Л. К., Горшенёв А. С. 697

ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ ФОРМ МОТИВАЦИИ ТРУДА
Тимофеева Е.Б. 701

ПОДВИГ А. ЗУБКОВОЙ: ВЗГЛЯД ИЗ XXI ВЕКА
Тихонова С.В. 706

КЛЕРИКАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ФОРМЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЕЙ
Токарева В. А., Токарева В. А. 709

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ГИБРИДНОГО ГОРОДСКОГО И ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
Топольский Н.Д. 714

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИДОРОЖНЫХ СЕРВИСОВ
Трандина Ю.В. 720

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ КОРРЕКТИРУЮЩИХ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ 8D
Тычинкина К.А. 726

АНАЛИЗ РИСКОВ И КРИТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ
Тычинкина Е. А. 731

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АРМИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СИЛОВОЙ ОБОЛОЧКИ МЕТАЛЛО-КОМПОЗИТНОГО БАЛЛОНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ
Филимонова Т. В. 742

ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ
Чиркин П.Д., Кузнецов Д.А., Фомин Д.Ю. 748

УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИЛЬФОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ
Халитова Д.Р. 754

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВАЛОВ ДЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ
Харламов А.Ю. 756

КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВИХРЕТОКОВЫМ И УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОДТВЕРЖЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБУЕМОМУ КАЧЕСТВУ
Цветков Д. А., Малород Н. А. 756

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
Цириков А.В. 764

ЖИДКОФАЗНЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ БОРАЛЮМИНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ СЛИТКОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА РАДИЦИОННО - ЗАЩИТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Червякова К. Ю. 768

СПОСОБ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ
Черников С.А. 775

РОССИЯ И НАТО
Чернов Д. А. 779

АНАЛИЗ И ВЫБОР ЛУЧШИХ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Чернуха К.О. 780

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА
Чех Д. О. 784

ГИБРИДНЫЙ АВТОМОБИЛЬ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ДВИГАТЕЛЕМ
Чиркин П. А. 789

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ТКАНЕЙ ИЗ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА НА РЫНОК РФ
Кабанова Д.Е., Мурадова Л.Р. 791

ДИФФУЗИОННАЯ СВАРКА
Шилина А. В. 803

СРАВНЕНИЕ ОДНО- И ДВУХПОТОЧНЫХ СХЕМ МДЭА - ОЧИСТКИ
Шилов П. Ю. 808

ГАЗОТУРБИННЫЕ ДВИГАТЕЛИ
Шинков В. О. 811

РАЗРАБОТКА ФОРМУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ НА ИЗДЕЛИЕ: КИСЛОРОДНАЯ МАСКА ЛЕТЧИКА КМ-36
Шкилев Д. М. 814

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
Шмаков И.Г. 817

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГАЗОПЛАМЕННОЙ ПАЙКИ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАМЕНИ ЭЛЕКТРОЛИЗНОВОДНОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРА
Шумков С.А. 822

ПРОГРАММА УЧЕТА ТОВАРА В МАЛОМ ТОРГОВОМ ПРЕДПРИЯТИИ
Эммануйлов И.А. 825

СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
Юсипова Ш.Ш. 829

КОРРОЗИОННОСТОЙКИЙ ТЕПЛОПРОВОДНЫЙ СТЕКЛОПЛАСТИК
Якимова К. А. 832

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРЕВА ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННОГО ПРОВОДНИКА ТОКОВЫМ ИМПУЛЬСОМ
Ярошенко С. Л. 833

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТЫ НА СКОРОСТЬ РОСТА ТРЕЩИНЫ УСТАЛОСТИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ 1163Т И В95ПЧТ2
Ястребов А.С. 833

СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Аванян Т. Г.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения,
факультет «Химико-технологического оборудования»
Научный руководитель: к.т.н., доц. Зубов Д. В.

В системах освещения промышленных предприятий и общественных зданий в качестве источников света традиционно использовались лампы накаливания и люминесцентные источники света. В 90-е годы и начале 2000х для снижения расходов на электроэнергию стали использоваться системы автоматизации зданий, и в частности системы управления освещением на основе протоколов BACnet, DALI, LonWorks, KNX. Основные решаемые ими задачи – включение/выключение групп светильников, диммирование для регулирования уровня освещённости. В качестве линий связи использовались такие физические интерфейсы как RS-485, силовые линии, позднее – беспроводные интерфейсы. Примеры используемых команд: включить все светильники, включить светильник 1 на половину мощности, активировать сцену освещения 1 (набор заранее установленных в светильниках уровней освещённости). Система управления освещением могла быть интегрирована с датчиками присутствия (свет включается при приближении человека, выключается при его удалении) и датчиками освещенности (свет включается в тёмное время суток, выключается при наступлении утра). Инсталляция таких систем была весьма дорогостоящая, но позволяла заметно снизить затраты электроэнергии. Дополнительным фактором была престижность такого рода систем, что сказывалось на стоимости офисных помещений.

После 2010 года появились доступные компактные сверх яркие светодиоды, обладающие малым энергопотреблением, большим сроком службы, низким тепловыделением и, несмотря на их высокую стоимость, началось активное внедрение в системах освещения. При этом оказалось, что при проектировании системы освещении здания стоимость всех светодиодных светильников меньше стоимости системы управления освещённости (линии связи, контроллеры, датчики, панели управления, стоимость разработки и наладки), но ввиду низкого энергопотребления светодиодов, экономия на электроэнергии не может окупить стоимость всей системы управления.

При практической эксплуатации был обнаружен ряд новых проблем: светодиодные системы освещения быстро деградируют при повышении рабочей температуры (например, при неудачном монтаже в зоне с плохим теплоотводом). С другой стороны, несомненным достоинством светодиодных систем освещения является возможность изменения плавного величины светового потока.

Появление новой технологии привело к ряду проблем. Которые могут быть решены при помощи систем интеллектуального управления освещением:
– LED-системы освещения быстро деградируют при повышении рабочей температуры (в частности, теряет свои свойства люминофор, излучающий видимый человеком свет). Возможное решение: контроль температуры светильников (с помощью датчиков или путём моделирования на основе известных значений выдаваемых светодиодом потоков света и температуры в помещении), учёт ресурса каждого светильника и переключение светильников при опасности перегрева.
– Высокая стоимость линий связи, особенно при необходимости физического переноса светильников, высокая стоимость датчиков присутствия, движения).

Возможное решение: Использование беспроводных каналов связи на основе mesh сетей, Bluetooth 4.0. Мониторинг каналов связи позволяет отследить появление перемещающегося объекта.
– Современные информационные технологии повысили ожидания пользователей, которые требуют расширенной функциональности – бесконтактного управления освещённостью, управления освещённостью по анализу жестов и поведения человека. Возможное решение: использование современных цифровых видеокамер, разработка паттернов поведения (глубокий сон, обход знания, уборка помещения и т.д.), специальные программы (больницы, “мягкое пробуждение” в согласии с фазами сна).

В связи с вышеизложенным, от рассматриваемых ранее задач оптимального покрытия помещений светильниками, в настоящее время основное внимание разработчиков смещается на создание систем управления оптимальной освещённостью. Анализ сложившейся ситуации позволяет сделать вывод, что возможно создание системы стабилизации освещённости рабочих зон, использующей один датчик освещённости на каждое помещение.

При разработке системы принимаем допущение, что помещение сравнительно невелико и поток света из окон примерно одинаков для всех рабочих зон, отражение света от стен несущественно.

В зависимости конструктивных особенностей используемых светильников, могут быть использованы и более сложные зависимости.

Рисунок. Система автоматической стабилизации освещённости рабочей зоны

Нами предлагается следующая процедура создания системы стабилизации освещённости рабочих зон.
1. На этапе монтажа и настройки системы освещения в максимально затемнённом помещении при помощи измерительной аппаратуры (люксметра) контролируется уровень освещённости в области рабочей зоны в зависимости от величины диммирования близлежащего светильника; выставляются номинальные значения диммирования (это общепринятая на сегодняшний день операция).
2. Одновременно с измерением люксметром уровня освещённости рабочей зоны/рабочих зон регистрируется величина освещённости, детектируемая потолочным датчиком (обычно в центре помещения).
3. В ходе работы система стабилизации получает величину мгновенной освещенности, которая подвергается фильтрации (чтобы исключить реакцию на кратковременные изменения освещённости, вызванные природными факторами), сравнивается с заданным значением (которое может меняться в разное время суток или при активации разных схем освещения).

Настройки ПИ-регуляторы должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечить наибольшее быстродействие системы, исключающее колебательный процесс. Этого можно добиться, приняв во внимание передаточные функции датчика, светильников, соответствующего электротехнического оборудования, период опроса датчиков.

Предлагаемая система автоматической стабилизации освещённости рабочих зон изображена на рисунке. Легко видеть, что сфера применения предлагаемой системы не ограничивается офисными помещениями, а может быть легко распространена на объекты сельскохозяйственной промышленности – теплицы, системы культивирования фототрофных микроорганизмов и т.д. При переносе в новые области система может быть

оснащена новыми блоками, позволяющими получить больший эффект – например программное управление спектром излучаемого света в зависимости от текущей задачи управления (деление клеток/накопление клетками массы), управление импульсными режимами освещения и ряд других.

ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВОЙСТВА СМЕСЕЙ МОТОРНОГО МАСЛА С КОНДИЦИОНЕРОМ МЕТАЛЛА

Акинина А. И.
Российский университет дружбы народов (РУДН), Кафедра эксплуатации автотранспортных средств, факультет «Инженерный».
Научный руководитель : к. х. н., доц. Ходяков А. А.

Известно, что присутствующий в моторном масле кондиционер металла (КМ, препарат) оказывает влияние на работу двигателя внутреннего сгорания. Это влияние обусловлено протеканием в зоне трения термоактивационных химических реакций препарата с продуктами разложения смазки [1]. При этом введенные в моторное масло компоненты КМ могут оказывать влияние на механизм действия присутствующих в моторном масле различных присадок. Поэтому целесообразно проводить контроль вязкостно-температурных свойств смазки после введения в нее кондиционера металла.

Экспериментальная часть

Исследованию подвергали полусинтетическое моторное масло (ИМ) ZIC A+ SAE 10W40 API SM/CF и кондиционер металла (КМ) ER-8P007RU. Готовили пробы масла с содержанием 3–12 % кондиционера металла.

Кинематическую вязкость объектов исследования определяли (при температуре 40°С и 100°С) вискозиметрами ВПЖ-4, плотность (ρ) жидкостей измеряли нефтеденсиметрами.

Расчет вязкости (ν, сСт) проводили по уравнению:

$$\upsilon = C \cdot \tau \text{ ,} \qquad (1)$$

где С — постоянная вискозиметра, сСт·с-1; τ — среднеарифметическое время истечения масла и проб, содержащих компоненты масла и кондиционера металла, сек.

Абсолютная погрешность определения вязкости при 40 °С составила ± 2,3 сСт, при 100 °С — ± 0,2 сСт.

Расчет индекса вязкости (ИВ), характеризующего вязкостно-температурные свойства моторного масла и проб, содержащих компоненты масла и кондиционера металла осуществляли по формулам:

$$\grave{E}\hat{A} = \left[\frac{(anti\log N) - 1}{0.00715}\right] + 100 \text{ ;} \qquad (2)$$

$$N = \frac{\log H - \log U}{\log Y} \text{ ,} \qquad (3)$$

где U и Y- кинематическая вязкость при 40 °С и 100 °С; Н — кинематическая вязкость при 40 °С моторного масла с индексом вязкости 100, обладающего той же вязкостью, что и испытуемые пробы при 100 °С.

Значения Н определяли по таблице.

Обсуждение результатов

Таблица 1. Значения вязкости, плотности, индекса вязкости моторного масла, кондиционера металла и проб, содержащих компоненты моторного масла и кондиционера металла

Параметр	КМ	ИМ	ИМ с 3% КМ	ИМ с 6% КМ	ИМ с 10% КМ	ИМ с 12% КМ
ν при 40 °С, сСт	15.9	103.9	87.9	85.2	75.6	75.6
ν при 100 °С, сСт	3–4*	16.3	14.2	13.2	12.8	12.8
ИВ	----	167	167	172	172	172
ρ, г·см-3	1.090	0.855	----	----	----	----

* — значение получено экстраполяцией кривой, построенной по значениям вязкости в интервале температур от 20 °С до 75 °С.

Рис. 1 Изменение кинематической вязкости (при 100 °С) в зависимости от содержания в пробах масла кондиционера металла.

Из обобщения представленных в табл. 1 данных, следует, что индекс вязкости исходного моторного масла и проб, состоящих из компонентов моторного масла и кондиционера металла при разбросе значений ИВ ~ ±2% составил 170±3. Однако более высокое значение ИВ образцов, содержащих 6–12% КМ, свидетельствует, что компоненты кондиционера металла улучшают вязкостно-температурные свойства моторного масла.

Зависимость вязкости от состава смеси представляет собой кривую линию (рис. 1). Аналогичной закономерностью обладает целый ряд смесей органических жидкостей, например, смеси диметилового эфира с дизельным топливом [2]. Эти смеси не являются «идеальными» смесями, для которых зависимости вязкости от состава прямолинейные. Принцип аддитивности такого рода смесей соблюдается при использовании корней третьей степени вязкости (уравнение Кендалла: $\sqrt[3]{\nu}_{см} = x_1\sqrt[3]{\nu}1 + x_2\sqrt[3]{\nu}_2$; x_1, x_2- доли компонентов смеси) или логарифмов вязкости (уравнение Аррениуса: $lg\nu_{см} = x_1 lg\nu_1 + x_2 lg\nu_2$) [2].
Вязкость смесей (100°С), содержащих 3–6% КМ, падает, достигая при 6 % кондиционера металла значения 13.2 сСт (табл. 1). Эта величина не ниже параметра вязкости (10 сСт), достаточного для обеспечения жидкостного трения, например, в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала. Следовательно, регламентируемое производителем значение содержания КМ (3–6%) в смесях вполне оправдано.

В табл. 2 представлены экспериментальные и расчетные значения вязкости ($\nu_{экс}$, $\nu_{рас}$) смесей моторного масла с кондиционером металла. Отличие экспериментального параметра от расчетной величины, выраженное как погрешность П проводили по уравнению: $П = (\nu_{рас} - \nu_{экс}) \cdot (\nu_{рас})^{-1} \cdot 100\%$.

Таблица 2. Экспериментальные и расчетные значения вязкости смесей моторного масла с кондиционером металла

Доля КМ в смеси, отн. ед.	$\nu_{экс}$, сСт	Расчет по уравнению Кендалла		Расчет по уравнению Аррениуса	
		$\nu_{рас}$, сСт	П, %	$\nu_{рас}$, сСт	П, %

0.03	87.9	99.3	11	95.5	8
0.06	85.2	95.3	11	89.1	4
0.10	75.6	89.9	16	83.2	9
0.12	75.6	87.3	13	79.4	5

Из сопоставления данных (табл. 2) следует, что значения погрешности при расчете по уравнению Аррениуса ниже параметра П, рассчитанного по уравнению Кендалла. Следовательно, зависимостью, удовлетворяющей эксперименту, являются логарифмы вязкости Аррениуса.

Таблица. 3. Значения индекса вязкости моторного масла и проб, содержащих компоненты моторного масла и кондиционера металла в зависимости от времени хранения образцов в вискозиметре ВПЖ-4 при 20 °С

Образец	Время хранения, час			
	0	76	100	143
	ИВ			
ИМ с 6% КМ	172	172	172	172
ИМ с 12% КМ	172	----	172	----

Отсутствие традиционного принципа аддитивности у смесей моторного масла с кондиционером металла, а также способность такого типа смесей подвергаться расслаиванию выдвигает необходимость проведения контроля вязкости, индекса вязкости смесей в процессе их хранения (табл. 3).

Из сопоставления данных (табл. 3) следует, что ИВ смесей не меняется. Следовательно, смеси моторного масла с кондиционером металла при температуре 20 °С стабильные.

В результате проведенных исследований установлено, что индекс вязкости смесей моторного масла с кондиционером металла выше индекса вязкости моторного масла. Показано, что с увеличением содержания в масле кондиционера металла вязкость смесей падает. Зависимость вязкости от состава смеси представляет собой кривую линию. Смеси моторного масла с кондиционером металла являются стабильными системами, при длительном хранении не расслаиваются.

Список использованной литературы:

1. Б. А. Ногин, П. П. Бутков. Экономия горюче-смазочных материалов. М: Вузовская книга, 2004. 220 с.
2. В. А. Вагнер, А. М. Гвоздев. Улучшение экологических показателей дизеля путем добавки в топливо диметилового эфира. // ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК. 2006. № 4. С. 32-38.

СПЕЦИФИКА ЧАСТНЫХ ОБЪЯЛЕНИЙ О ПРОДАЖЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Алджабаева С.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Рязанский институт (филиал)
Научный руководитель: к.ф.н., доц. Игнатьева Т.В.

Объявление — это документ, функция которого заключается в информировании читателей с целью выработки правильного поведения, правильных действий [1].

Объявление также рассматривается в качестве жанра деловой речи. Е.А. Курченкова определяет объявления как «прототипный жанр массово-информационного общения, с одной стороны, и рекламного, с другой». Автор разграничивает понятия «реклама» (рекламное объявление) и «объявление» (поздравительные, брачные, приказы и другие объявления без «рекламного эффекта») [2]. Жанр объявления активно используется в рекламе в связи с тем, что он наилучшим образом отвечает ее основным задачам: стимулирование сбыта товаров и услуг, пропаганда идей (корпоративная, «имиджевая реклама»).

Рекламный текст — это особый вид творчества, использующий свои правила и приемы. Вопрос языка рекламы мало изучен. В связи с этим наблюдается засилье речевых штампов («правильный выбор», «верное решение», «райское наслаждение», «только у нас» и т.д.) Часто используются непонятные термины, иностранные слова, громоздкие фразы. В результате реклама становится сложной для восприятия, скучной и сухой. Вместе с тем в немногочисленных исследованиях рассмотрены особые обороты речи, так называемые стилистические фигуры, усиливающие выразительность высказывания, психологически воздействующие на человека особенно сильно.

Особый интерес вызывают рекламные тексты и объявления, создаваемые не профессиональными редакторами, а обычными людьми, у которых возникла необходимость в распространении информации или совершении сделки. В работе рассмотрены частные объявления о продаже квартир и домов в Рязани и Рязанской области, найденные на Интернет-сайтах «Ярмарка», «https://www.avito.ru», «http://www.domofond.ru», «http://ryazan.ads4money.net». Особенностью анализируемого материала является то, что объявления не были отредактированы при размещении в Интернете и представляют собой индивидуальные образцы речи. Все это позволяет сделать выводы о специфическом представлении авторов объявлений о достоинствах жилых помещений, особенностях жанра объявления и эффективных языковых средствах. Также нами замечены многочисленные речевые ошибки.

В эффективном рекламном объявлении присутствуют три основных элемента: заголовок, текст, кода (концовка). Чем больше текст, тем большую роль играет его построение. Самым важным элементом композиции рекламного сообщения в газете или журнале является заголовок. По мнению психологов, читающий задерживает свой взгляд на каждом сообщении 1,5 секунды. С помощью заголовка – первых слов объявления - потребитель быстро определяет, идет ли речь в воспринимаемой им в данный момент рекламе об интересующей его теме. Если заголовок соответствует потребностям человека, то он будет читать и все объявление. Если нет - переведет взгляд дальше.

Для выполнения своих функций заголовок должен быть понятным и простым. Чтобы привлечь внимание определенной целевой группы, порой достаточно вставить в заголовок одно ключевое слово, которое указывает на товарную категорию и аудиторию пользователей продукта. В заголовках объявлений о продаже недвижимости можно выделить несколько смысловых единиц: сообщение о товарной категории, площади, цене и районе размещения. Набор этих компонентов является вариативным, часто сообщение о товарной категории замещается информацией о площади. Приведем примеры заголовков, содержащих обозначенные смысловые единицы.

«*2 комн. кв.*
Цена: 4 500 000 р.
центр, Осенний 1-й переулок, 5/10 кирпичного дома, 76/68/40/11,5, комнаты 19,5 и 20,2 кв. м, кухня 11,5 кв.м,. ...Квартира с удачной планировкой, теплая, сухая, светлая, тихие

соседи. Рядом центр. рынок, бизнес-центр "Флагман"» (в заголовке содержится сообщение о цене и площади) [7].

«*Однокомнатная квартира улучшенной планировки*
Староречeнская, Ворошиловка
Цена: 1 500 000 р.
2|5 эт., блочн., 30|17|5,8 кв. м, с/у разд., окна ПВХ,....» (сообщение о площади, районе и цене) [7].

«*ПОМЕЩЕНИЕ*
Первомайский пр-кт., Центр
Цена: 35 000 р.
свободного назначения, Первомайский пр-кт, 61 кв. м....» (сообщение о торговой категории, районе, цене) [7].

В некоторых случаях заголовок обозначенного типа отсутствует и заменяется глагольной формой, характеризующей цель сообщения (ср.: *продается или сдается*).

Продается «гостинка» на 1 этаже 5-ти этажного кирпичного дома, площадь 20,8/13,8 кв.м. Окно ПВХ, с/у совмещенный (душ и туалет), трубы ПВХ, металлическая входная дверь, не угловая, чистый подъезд, зеленый двор, в шаговой доступности: детский сад, школа, остановка, магазины. В собственности более трех лет [5].

Рассмотрим структуру основного текста рекламных объявлений о продаже недвижимости. Как правило, текст таких объявлений помимо заголовка и/или слогана включает в себя перечень выгод, характеристик, аргументов, доказательств, стимулирующих покупку. При этом наиболее логичным порядком изложения информации будет тот, который более близок к последовательности исследования товара покупателем. То есть: сначала - основная выгода и связанные с нею аргументы и факты, затем - второстепенные характеристики. Такая структура, как правило, наиболее удобна для читателя. Она позволяет ему быстро выделить главное, прервать чтение в любом месте, не упустив важной информации.

В тексте объявлений обычно содержится информация о местонахождении объекта (область, город, район, улица), основных характеристиках объекта недвижимости (площадь, этажность, ремонт, техническое состояние, коммуникации, инфраструктура), цене объекта, контактах: телефоны (мобильный и городской), имя, e-mail, сайт. В объявлениях учитывается тип сделки: аренда, сдам, аренда сниму, покупка или продажа. Рассмотрим пример объявления о продаже недвижимости.

«*3-к квартира, 54 м², 14/16 эт.*

3-комн. квартира, в мкр. Дашково-Песочня, Касимовское шоссе, дом 38, район с очень развитой инфраструктурой (рядом 2 школы, 4 дет сада, магазины, аптеки, рынок, парк и т.д), общая площадь 54,4 кв.м; комнаты смежно-изолированные 16,6 +12 + 10,6 кв.м, кухня 6,3 кв.м, 14 этаж 16-этажного монолитно-блочного дома, не угл, с/у раздельный, тамбур на 4 квартиры, б/балкона, состояние среднее, покупателю остается новая кухня, возможна продажа по ипотеке. Срочно. Цена 2 млн. руб.» [5].

В основном тексте сообщается о площади и месторасположении квартиры, подробно описывается инфраструктура района, а затем характеризуется планировка. Такая последовательность раскрывает этапы анализа товара потенциальным покупателем. Кроме того, стоит отметить дублирование важной информации в заголовке и основном тексте.

В тексте о продаже земельных участков и загородных домов обычно рассматривается следующая информация:
- экология (поскольку Рязань промышленный город, проблема экологии является достаточно актуальной для его жителей);
- охрана территории, огороженное пространство (безопасность – еще один немаловажный фактор при выборе жилья);
- развитая инфраструктура (хороший пример преимуществ перед конкурентами);
- географическое положение (наличие транспортных путей, близость к населенному пункту);
- дополнительные параметры комфорта и удобства проживания в доме.
Приведем примеры:

«*Дом 47 м² на участке 30 сот.*

Дом мансардного типа 1965 года постройки в деревне Коренёво Клепиковского района Рязанской области. Жилая площадь 27.5 кв.м. Две печи. В деревню проведен газ. Хорошие подъездные пути. Земельный участок 30 соток. Яблони. Дубы. Посреди древни протекает речка. До г.Тума 1-2 км, до г.Рязани 100 км, до г.Москвы - 220 км. Торг.» [5].

«*Дом 110 м² на участке 20 сот.*

Дом находится в сосновом бору. Бревенчатый, 2000 года постройки. так же на участке находится колодец, хоз.постройки, кирпичный гараж 45 кв.м, сад 10 лет 20 плодовых деревьев и баня 70 кв.м с теплой мансардой 2001 года постройки. Грибы и ягоды на участке. Также для любителей охоты в великолепные охотничьи угодья, отличные условия для велосипедных и конных путешествий» [5].

Кода – это важнейший элемент наряду с заголовком. Она придает рекламе законченный вид. Эти заключительные строки объявления напоминают перевернутое введение. Отталкиваясь от содержания основного текста, они обобщают его и вновь обращаются к главной мысли, выраженной заголовком. В рекламных текстах о продаже недвижимости часто используются побудительные конструкции: «Примите верное решение», «Выбери свою недвижимость!», «Окружите себя уютом! Подарите кусочек отдельного счастья!» и др. Характерно употребление также восклицательных предложений, которые подчеркивают «призывный» стиль рекламы. Кода пробуждает покупателя к немедленному действию: покупке, запросу более подробной информации и т.д. Обычно она состоит из двух частей. Первая – это фраза, **призывающая совершить покупку**. Вторая часть **облегчает человеку задачу приобретения**. Она сообщает, как именно можно сделать покупку. Проанализируем примеры коды по этим двум критериям.

Призывающая часть может быть выражена устойчивыми формулами: **въезжай и живи; заезжай и живи; заходи и живи; звоните сегодня, заселяйтесь завтра и др.**

*«ПРОдам уютнейшую двушку на татарке, теплая, светлая, с ремонтом, окна пвх, новая сантехника, **въезжай-и живи!**!!»* [5].

«*СРОЧНО Продам дом в деревне Малый Студенец ,в доме газ .... Баня в хорошем состоянии . **Заежай и живи**. От сасово 15 км ,от мкада 370км.*» [5].

«*Продам 1 комнатную квартиру по ул. Сов. армия, ... В хорошем состоянии**. Заходи и живи**. Рядом школы №59,№72, дет. сады №117, №150, детская площадка, Глобус, Лента, Европа. Торг.»* [5].

«*3-к квартира, 100 м², 5/10 эт. Для большой, дружной семьи, ... стоимость ниже аналогичных квартир. **Звоните сегодня, заселяйтесь завтр**а!!!»* [5].

«*Продам квартиру_3-к квартира 100 м² на 5 этаже 10-этажного кирпичного дома. ... стоимость ниже аналогичных квартир. **Звоните сегодня, заселяйтесь завтра**!!!*» [4].

«*3-к квартира, 67 м², 7/9 эт.*

*Продается 3-х комн. квартира С РЕМОНТОМ. 67/45/8,5 кв.м, с/у совм. в плитке, окна ПВХ, РЯДОМ С 3-МЯ ШКОЛАМИ И Д/САДОМ, зеленой зоной и великолепной инфраструктурой. **Звоните расскажу**!*»[5]

Некоторые авторы объявлений стремятся к наибольшей эффективности и выразительности текста и создают индивидуальные призывные выражения, например:

*«Дом находиться на Московском (Мервино), вне досягаемости ….. Армирование кладочной сеткой. Кровля : строительная система из бруса и доски обрешетка ,пароизоляция ,теплоизоляция толщиной д 150 мм гидроизоляция, кровельное покрытие мягкая черепица шинглас. водосточная система. **СРОЧНО!!! ХОЗЯИН!!!** P.S Также могу построить дом по вашему проекту, любой сложности за короткие сроки»* [4].

Вторая часть носит информативный характер и содержит контактную информацию (номер телефона, электронный адрес и др.)

Внимание исследователей привлекают языковые особенности частных объявлений, выражающиеся в специфике грамматики, лексики, копировании конструкций разговорной речи, а также различных типах ошибок. Морфологические особенности языка рекламных текстов о продаже недвижимости вполне определенны. Из всех частей речи в них чаще всего употребляется имя существительное и имя прилагательное, так как такая реклама требует наименования и описания предметов (объектов недвижимости) и их свойств (преимуществ) [3] .

Абстрактные слова, как правило, обозначают понятия, которые нельзя воспринимать при помощи имеющихся у человека органов чувств. Это разного рода обобщения, которые обозначают класс, тип, группу предметов или явлений («жизнь…уют…», «работа… комфорт…», «надежность») [3].

Образность речи создается благодаря употреблению слов в переносном значении. Так, в рекламных текстах о продаже недвижимости часто используется метафоры и метонимии. Когда автор рекламного текста, предлагая приобрести элитную недвижимость за городом, пишет «Беги от шума городского – купи себе немного тишины!», он реализует метафорический принцип. Когда, рекламируя агентство недвижимости, рекламист изображает счастливое семейство на фоне красивого дома или уютного интерьера, он опирается на метонимию [3]. Широко употребляется в рекламных текстах и перифраз. Перифраз - замена слова иносказательным описательным выражением. Перифраз строится на определении предмета вместо его прямого называния: «*Удивительная природа. Современные архитектурные решения. Достойные соседи. Все городские коммуникации. Служба ресепшн. Удобная инфраструктура. Охраняемая территория*» (реклама жилого комплекса бизнес-класса).

Проблемой языка Интернета является большое количество различного рода ошибок, совершаемых говорящими. Нами зафиксировано следующее:

– орфографические и пунктуационные ошибки;

Продам 2-х комнатную гостинку на ул. Забайкальская, 30 кв. м., 2 комнаты, кухня, евроокна, встроенная кухня, новые трубы и битареи ***[батареи]****, с/у совместный, большая ванна, горячая вода, новая электрика, состояние отличное. 1350 т. р.*» [5].

«*Дом 81 м² на участке 23 сот.*

Продам кирпичный дом в центре села Дубровка из трёх комнат плюс большой коридор с выходом на веранду. Стоит газовое оборудование батареи чугунные по всем комнатам..... Металический ***[металлический]*** *заводской гараж*» [5].

«*Дом 69 м² на участке 9 сот.*

Бревенчатый дом с кирпичной пристройкой. В доме все ***удобства АОГВ****, холодная и горячая вода, канализация. Расположен в 50 метрах от реки Оки . Находится в исторической части города, Неподалеку церкви, мечеть. На участке имеются садовые деревья, кустарники*» (пропущено двоеточие или запятая) [5].

–грамматические ошибки (неправильное согласование и обратный порядок слов);

«*Дом 164 м² на участке 9 сот.*

*в п.Ласковский новый кирпичный ,снаружи утеплен и оштукатурен специальной порошковой фасадной краской качественно построенный, без внутренней отделки, окна пвх,заведены все коммуникации,****свет газ вода****, выведена канализация ,* ***7 комнат в доме***» (обратный порядок слов в предложении) [5].

–лексические ошибки

Дом находится в сосновом бору. Бревенчатый, 2000 года постройки. так же на участке находится колодец, хоз.постройки, кирпичный гараж 45 кв.м, сад 10 лет 20 плодовых деревьев и баня 70 кв.м с теплой мансардой 2001 года постройки. Грибы и ягоды на участке. Также для любителей ***охоты*** *в великолепные* ***охотничьи угодья****, отличные условия для велосипедных и конных путешествий.*» (тавтология), [5].

Наряду с обратным порядком слов из разговорной речи заимствуются конструкции с дательным падежом:
«*3-к квартира, 100 м², 5/10 эт.*

Для большой, дружной семьи, квартира площадью 100 м2, изолированные комнаты, кабинет, кладовка, отапливаемая лоджия. В центре города, ***кому рядом нужен детский сад и школа****, стоимость ниже аналогичных квартир.*
Звоните сегодня, заселяйтесь завтра!!!» [5].

«*Продам квартиру_3-к квартира 100 м² на 5 этаже 10-этажного кирпичного дома. Для большой, дружной семьи, квартира площадью 100 м2, изолированные комнаты, кабинет, кладовка, отапливаемая лоджия. В центре города,* ***кому рядом нужен детский сад и***

***школа**, стоимость ниже аналогичных квартир. Звоните сегодня, заселяйтесь завтра!!!*» [4].

Для привлечения внимания потенциальных потребителей используются различные виды текстовых выделений:

«СРОЧНАЯ ПРОДАЖА ТРЁШКИ ПОВЫШЕННОЙ КОМФОРТНОСТИ С ДОРОГИМ РЕМОНТОМ ПО ЦЕНЕ КВАРТИРЫ С ГОЛЫМИ СТЕНАМИ! 45 т.р/м2! Граница центра и Горрощи. ул.4-я линия,д.73.Трехкомнатная квартира 164 /82 /18,5 м + бонусом помещение в мансарде под кладовку 30 м,итого Вы получаете почти 200 м. …..Ремонт сделан очень качественно. Только на облицовку с/у (площадью 11 м) итальянским мрамором было потрачено почти 20 тыс $!ИНДИВИДУАЛЬНОЕ отопление (котел). …. Хорошие соседи. СВОЙ дворик с парковкой и землей. Окна не выходят на проезжую часть. Один из самых экологичных районов Рязани. За забором парк. ….. Квартира замечательная.» (текст приводится в сокращении) [5].

«НЕ УГЛ, ОКНА ЛЖД ПВХ, СТЯЖКА, ШТУКАТУРКА, СЧЕТЧИКИ, ГАЗ. ПЛИТА, СОСТОЯНИЕ ОТ СТРОИТЕЛЕЙ, АВТОНОМНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, ОТЛИЧНАЯ ПЛАНИРОВКА, ДОМУ 1 ГОД, СВИДЕТЕЛЬСТВО, РАЗВИТАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, ЛЮБАЯ ФОРМА ОПЛАТЫ!!!!! ЮРИДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СДЕЛКИ» [6].

Автор каждого объявления стремится подчеркнуть достоинства объекта продажи, например, улучшенную планировку, хорошее состояние коммуникаций, наличие качественного ремонта. В ряду характеристик, которые должны окончательно убедить покупателя, оказываются хороший район и развитая инфраструктура, дополнительные услуги, которые может оказать продавец (построю дом по индивидуальному проекту, возможна продажа по ипотеке, юридическое сопровождение и др.). Важнейшим элементом нередактируемого объявления является эмоциональность и попытка установить контакт с будущим потребителем, выразить индивидуальное отношение к ситуации совершения сделки. Для усиления психологического воздействия применяются особый порядок подачи информации, текстовые выделения различного объема и дополнительные символы (!+). Подобные элементы существенно отличают частные объявления от тех, которые проходят редакторскую обработку.

Существует мнение, что в объявлении нежелательно использовать абстрактные понятия. Объявления о продаже недвижимости носят рациональный характер, а значит, особенности недвижимости должны быть точными и конкретными. Проанализировав материал, мы пришли к выводу, что в стимулировании продажи важную роль играют сразу несколько лингвистических составляющих. Это структура текста (заголовок, основная часть, кода (заключение)), устойчивые выражения и различные средства выразительности. Часто все это сопровождается воспроизведением строя разговорной речи, что формирует представление об авторе объявления. Причем наибольшую эффективность рекламного сообщения может гарантировать именно совокупность этих средств. Подводя итог, необходимо отметить, что объявление о продаже недвижимости является важным элементом деловой коммуникации и отражает основные тенденции развития языка рекламы.

Список использованной литературы

1. Проворотов В.И. Очерки по жанровой стилистике текста (на материале немецкого языка) [Текст] / В.И. Проворотов.- Курск: изд-во РОСИ, 2001.- 140с
2. Курченкова Е.А. Культурно-языковые характеристики текстов газетных объявлений: Автореф. дис. канд. филол. наук [Текст] / Е.А. Курченкова.- Волгоград, 2000.

3. Майорова Э.В. Рекламное объявление как жанр [Электронный ресурс]/htt://www.moluch.ru.
4. Объявления на сайте avito.ru / https://www.avito.ru (дата обращения: 9.02.2015)
5. Объявления на сайте domofond.ru / http://www.domofond.ru (дата обращения: 26.01.2015)
6. Объявления на сайте ryazan.ads4money.net / http://ryazan.ads4money.net (дата обращения: 11.02.2015)
7. Объявления на сайте yarmarka-ryazan.ru / http://www.yarmarka-ryazan.ru/list/nedvizhimost_v_ryazani (дата обращения: 5.03.2015)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ В УСЛОВИЯХ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ОПЫТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Алексанян Г. М., Прохоренкова Е. В.
МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедра «Проектирование технических и технологических комплексов»
Научный руководитель: д.т.н. Волчкевич И.Л., д.т.н.

Современное состояние отечественной экономики особенно остро ставит проблемы экономической эффективности производственных систем. Один из важнейших показателей – эффективность использования технологического оборудования, в особенности – дорогостоящего и высокопроизводительного. Данная проблема актуальна для машиностроительных предприятий, проекты технического перевооружения и модернизации которых, за редким исключением, связаны с применением многооперационных станков с ЧПУ, сочетающих широкие технологические возможности с высокой стоимостью. Применение данного оборудования в условиях многономенклатурного мелкосерийного производства зачастую приводит к низкой эффективности использования его во времени [1]. Неисследованным до настоящего времени остается вопрос о целесообразности внедрения многооперационных станков в подразделениях и предприятий опытного производства, для которых характерны широкая номенклатура изготавливаемых деталей, малые размеры партий, а зачастую – единичные заказы, трудности с планированием работы оборудования по причине плохой предсказуемости заказов. В связи с этим выбранная тема исследования является актуальной.

Методика проведения исследований

В рамках исследования проведен качественный и количественный анализ затрат времени при обработке деталей на фрезерных станках с ЧПУ двух цехов одного из передовых предприятий машиностроения. В цехах проводилась как обработка мелких (до 15 штук) партий деталей, так и опытная отработка технологий, а также изготовление единичных деталей по заказам различных подразделений. Анализ проведен при помощи ранее разработанной методики, основанной на использовании «фотографии рабочего дня» и специально адаптированной к условиям многономенклатурного мелкосерийного производства [2].
Исследования проведены для следующих фрезерных станков с ЧПУ:
Hermle C30 (цех 1);
Hermle C40 (цех 1);
Micron PM 1850U – две единицы (цех 1);
Pittler PV 1600 (цех 1);

DMG dmu 50 – две единицы (цех 2).
Для записи выполняемых на рабочем месте действий и фиксации связанных с этими действиями затрат времени использован специальный протокол сбора данных, далее данные переносились в протокол первичной обработки данных [2]. Пример заполненного протокола первичной обработки данных, полученных во время исследования затрат времени для фрезерного станка с ЧПУ DMG dmu 50 цеха 2 приведен в таблице 1.

Таблица 1
Протокол первичной обработки данных наблюдений для станка DMG dmu 50

Начало	Конец	Процесс	Категория	Время, ч:мин
7:30	7:40	Включение/прогрев станка	простой технический	0:10
7:40	7:55	Подготовка рабочего места к установке/снятию заготовки/детали	простой технический	0:15
7:55	8:03	Сдача инструмента в ИРК	переналадка - простой	0:08
8:03	8:45	Написание программы	переналадка - простой	0:42
8:45	8:50	Обсуждения с технологом по поводу обрабатываемой заготовки	переналадка - простой	0:05
8:50	9:10	Изучение документации, программы/ получение задания	переналадка - работа	0:20
9:10	9:18	Выбор/проверка/корректировка программы	переналадка - простой	0:08
9:18	9:32	Установка/снятие/продувка приспособления	переналадка - работа	0:14
9:32	9:39	Установка и смена элементов станочной оснастки	переналадка - работа	0:07
9:39	9:49	Измерение детали/заготовки с помощью Renishaw/датчиков в автомат.режиме	переналадка - работа	0:10
9:49	10:04	Установка/смена/регулировка инструмента/пластины +корректировка программы	переналадка - работа	0:15
10:04	10:14	Выставление "0" приспособления + корректировка программы	переналадка - работа	0:10
10:14	10:25	Отладка программы "по воздуху"	переналадка - работа	0:11
10:25	10:28	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	переналадка - работа	0:03
10:28	10:37	Обработка заготовки в автоматическом режиме	переналадка - работа	0:09
10:37	10:40	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	переналадка - работа	0:03
10:40	10:43	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	переналадка - работа	0:03
10:43	10:46	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	переналадка - работа	0:03
10:46	10:55	Обработка заготовки в автоматическом режиме	переналадка - работа	0:09
10:55	10:58	Установка/снятие/продувка/протирка	переналадка -	0:03

		заготовки/детали	работа	
10:58	11:01	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	переналадка - работа	0:03
11:01	11:05	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	переналадка - работа	0:04
11:05	11:14	Обработка заготовки в автоматическом режиме	переналадка - работа	0:09
11:14	11:17	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	переналадка - работа	0:03
11:17	11:30	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	переналадка - работа	0:13
12:30	14:00	Контроль в ОТК	переналадка - простой	1:30
14:00	14:03	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:03
14:03	14:12	Обработка заготовки в автоматическом режиме	работа автоматическая	0:09
14:12	14:15	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:03
14:15	14:17	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	работа ручная	0:02
14:17	14:21	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:04
14:21	14:30	Обработка заготовки в автоматическом режиме	работа автоматическая	0:09
14:30	14:33	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:03
14:33	14:35	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	работа ручная	0:02
14:35	14:39	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:04
14:39	14:48	Обработка заготовки в автоматическом режиме	работа автоматическая	0:09
14:48	14:52	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:04
14:52	14:55	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	работа ручная	0:03
14:55	15:00	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:05
15:00	15:09	Обработка заготовки в автоматическом режиме	работа автоматическая	0:09
15:09	15:13	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:04
15:13	15:20	Измерение детали/заготовки с помощью Renishaw/датчиков в автомат. режиме	простой технический	0:07
15:20	15:24	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:04
15:24	15:33	Обработка заготовки в автоматическом режиме	работа автоматическая	0:09
15:33	15:36	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:03

15:36	15:40	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	работа ручная	0:04
15:40	15:44	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:04
15:44	15:54	Обработка заготовки в автоматическом режиме	работа автоматическая	0:10
15:54	16:00	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:06
16:00	16:07	Измерение детали/заготовки с помощью Renishaw/датчиков в автомат. режиме	простой технический	0:07
16:07	16:10	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:03
16:10	16:20	Обработка заготовки в автоматическом режиме	работа автоматическая	0:10
16:20	16:24	Установка/снятие/продувка/протирка заготовки/детали	работа ручная	0:04
16:24	16:30	Контроль на рабочем месте/контроль на станке без снятия вручную	работа ручная	0:06
16:30		Конец наблюдений		

Обработка результатов исследований структуры затрат времени работы фрезерных станков с ЧПУ

На основании данных протоколов первичной обработки данных рассчитаны суммы затрат времени по категориям (обработка, простои, отработка, переналадка, исправление брака) [3]. Далее рассчитаны доли затрат по каждой из категорий в общем времени наблюдения (в процентах). На основании полученных данных для каждого из станков построены диаграммы структуры затрат фонда времени работы оборудования (рис. 1 – рис. 6). Также рассчитаны коэффициенты экстенсивного использования оборудования $К_{эи}$ и коэффициенты использования времени межналадочных периодов $\eta_{ис}$. Расчеты и построение диаграмм автоматизированы и проводятся в среде «Microsoft Excel.»

Расчет коэффициентов проведен для:

каждой из семи единиц оборудования;

группе оборудования одинаковых моделей (для станков Hermle, Micron, DMG);

фрезерным станкам с ЧПУ разных цехов.

Рисунок 1. Структура затрат времени работы станка Hermle C30 за время наблюдений (10 рабочих смен)

Рисунок 2. Структура затрат времени работы станка Hermle C40 за время наблюдений (10 рабочих смен)

Рисунок 3 Структура затрат времени работы станка Micron PM 1850 U «левый» за время наблюдений (10 рабочих смен)

Рисунок 4. Структура затрат времени работы станка Micron PM 1850 U «правый» за время наблюдений (10 рабочих смен)

Рисунок 5. Структура затрат времени работы станка Pittler PV 1600 за время наблюдений (10 рабочих смен)

Рисунок 6. Структура затрат времени работы станков DMG dmu 500 за время наблюдений (10 рабочих смен)

Рассчитанные коэффициенты $К_{эи}$ и $\eta_{ис}$ сведены в таблицы (таблицы 2 и 3), дающие представление о затратах времени по участкам фрезерных станков с ЧПУ в целом и «узких местах».
Сравнение коэффициентов $К_{эи}$ и $\eta_{ис}$ дает сравнительную картину доли непроизводительных затрат времени, происходящих по «внешним» и «внутренним» для цеха причинам.
Поскольку ряд станков цеха 1 (станки Micron и Pittler) за время наблюдений изготавливали детали с размером партии одна штука, и эта работа считалась, как переналадка, имеет смысл при расчете коэффициентов считать время обработки детали по программе, как время работы. Тем не менее, с точки зрения рационального использования оборудования, планирование операционных партий по одной штуке, безусловно, является неудачным.

Таблица 2
Значения коэффициентов экстенсивного использования $К_{эи}$ для фрезерных станков с ЧПУ цехов 1 и 2

№ п/п	Наименование станков	Перечень станков по модели	Цех	Кэи		
				Кэи по каждому станку	Кэи по модели	Кэи по цехам
1	Hermle C30	Hermle	1	0,31	0,3	0,31*/0,46
2	Hermle C40			0,29		
	Micron PM 1850U «левый»	Micron PM 1850U		0,66	0,62	
4	Micron PM 1850U «правый»			0,58		
5	Pittler PV 1600	Spinner PD-CNC		0,32	0,32	
	DMG dmu 500	DMG dmu 500	2	0,23	0,23	0,23

Таблица 3
Значения коэффициентов использования $\eta_{ис}$ для фрезерных станков с ЧПУ цехов 1 и 2

№ п/п	Наименование станков	Перечень станков по модели	Цех	$\eta_{ис}$		
				$\eta_{ис}$ по каждому станку	$\eta_{ис}$ по модели	$\eta_{ис}$ по цехам
1	Hermle C30	Hermle	1	0,69	0,62	0,62*

2	Hermle C40			0,54		
	Micron PM 1850U «левый»	Micron PM 1850U		0,66	0,62	
4	Micron PM 1850U «правый»			0,58		
5	Pittler PV 1600	Spinner PD-CNC		0,82	0,82	
	DMG dmu 500	DMG dmu 500	2	0,41	0,41	0,41

Выводы

Сравнительный анализ степени использования фонда времени в целом и использования времени межналадочных периодов показывает:

1. Средний коэффициент экстенсивного использования фрезерных станков с ЧПУ, без учета обработки операционных партий размером в одну штуку, составляет 0,31 для фрезерных станков с ЧПУ цеха 1 и 0,23 для фрезерных станков с ЧПУ цеха 2; таким образом, только 31% времени тратится на производительную работу; рассчитывать средний коэффициент использования, общий для цехов 1 и 2 не имеет смысла.
2. Для всех станков среди непроизводительных затрат времени наибольшую долю занимают простои, связанные с наладочными процессами (отработки новых деталей и переналадки на обработку уже освоенных деталей).
3. Средний коэффициент использования времени межналадочных периодов составляет 0.62 для фрезерных станков с ЧПУ цеха 1 и 0,41 для фрезерных станков с ЧПУ цеха 2; это означает, что, даже без учета наладочных процессов, почти 40% времени расходуется на технические и организационные простои.
4. Доля времени, затрачиваемого на исправление брака несущественна.
5. Для дальнейшего изучения причин непроизводительных затрат времени и выработки корректирующих мероприятий необходим более детальный анализ затрат по каждой из выделенных категорий.
6. Необходимы выработка и внедрение комплекса корректирующих мероприятий с целью повышения доли времени, затрачиваемого на производительную работу.

Список использованной литературы:

1. Волчкевич И.Л. Проблема рационального использования станков с ЧПУ в отечественной промышленности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2011. Вып. 5 (в 3-х ч.). Ч. 3. С. 48-53
2. Волчкевич И.Л., Васенина Н.М. Методика исследования фактической производительности станков с ЧПУ в условиях многономенклатурного производства // Инженерный Вестник. Электронный научно-технический журнал. 2014. № 11. Режим доступа: http://engbul.bmstu.ru/doc/746833.html
3. Волчкевич И.Л. Декомпозиция фонда времени, как основа для расчетов необходимого количества оборудования в условиях многономенклатурного производства // Известия вузов. Машиностроение. 2011. № 9. С. 62-64.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ МЕТОДОМ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ШТАМПОВКИ

Алексеев В. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: к.т.н., проф. Шпунькин Н. Ф.

В настоящее время для изготовления корпусных деталей различных видов гранатометного вооружения используются, в основном, стали и алюминиевые сплавы. Применение высокопрочных магниевых сплавов позволяет снизить массу деталей и повысить эффективность их использования. К существенному повышению прочности магниевых сплавов приводит применение гранулированного исходного материала.

Применение в изделиях гранулированных материалов стало возможным вследствие разработки и освоения новых технологических процессов их получения. Большая роль в решении этой задачи отводится развитию прогрессивных способов получения полуфабрикатов, в частности – металлургии гранул, основанной на использовании высоких скоростей кристаллизации расплава. Метод гранулирования сплавов имеет не только ряд важнейших преимуществ по улучшению структуры, механических свойств и коррозионной стойкости, но и связан с повышением производительности труда, снижением расхода металла и энергии, улучшением охраны труда и техники безопасности, а также вопросами экологии окружающей среды. Активное воздействие процесса быстрой кристаллизации гранул на их структурно-фазовое состояние, позволяет получать новые материалы, имеющие свойства, недостижимые традиционными способами. Преимущества высоких скоростей охлаждения гранул, а именно, резкое измельчение структуры, образование пересыщенных твердых растворов, возможность легировать сплавы переходными металлами в количествах, значительно превосходящих их равновесную растворимость, могут быть успешно использованы на практике при изготовлении материалов на основе магния.

Среди легких сплавов, магниевые сплавы привлекают внимание из-за их малого веса, высокой удельной прочности и жесткости при комнатной и повышенных температурах. Однако в настоящее время, промышленный выпуск различных прессованных полуфабрикатов из магниевых сплавов осуществляется путем деформации литых заготовок больших габаритов, полученных методом полунепрерывного литья. Недостатком такой технологии является большое количество промежуточных трудоемких операций при производстве из них изделий. Кроме этого, получаемые изделия имеют относительно низкие характеристики прочности, пластичности, ползучести и низкое сопротивление коррозии.

В работе приведены исследования и разработка технологии изготовления прессованных полуфабрикатов и штампованных деталей из гранулированного магниевого сплава МА14. В соответствии с ГОСТ 14957-76 по химическому составу этот сплав содержит 5-6% цинка, 0,3-0,9% циркония, остальное – магний (не считая небольших по процентному содержанию примесей алюминия, меди, никеля, кремния, марганца и других элементов). Для получения гранул сначала в индукционной печи подготавливается расплав, в качестве основы которого используют магний марки Мг95, а в качестве шихты – цинк марки Ц0 и электролитический цирконий. Температура расплава 850–900°С, защита от окисления осуществляется аргоном. Расплав выдерживается 15–20 минут и подается в гранулятор. После этого гранулы отливаются в среде газообразного гелия с помощью специального

приспособления в виде вращающегося стакана с отверстиями. В процессе гранулирования достигается высокая скорость кристаллизации, определяемая скоростью вращения стакана с отверстиями и теплофизическими свойствами газообразного гелия, что обеспечивает значительное измельчение структурных оставляющих гранул. Форма полученных гранул – сферическая, основная часть гранул имеет размеры от 1 до 3 мм (рисунок 1).

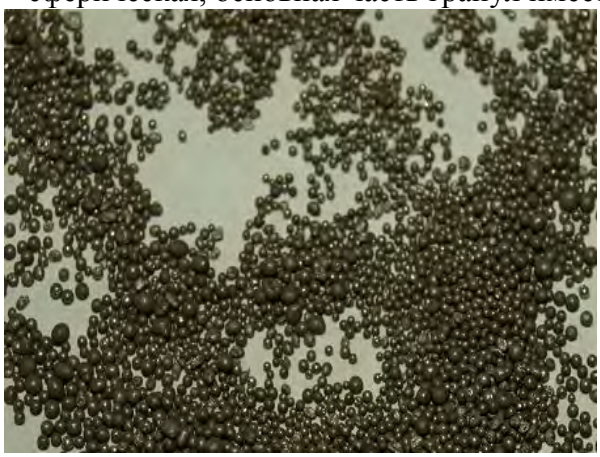


Рисунок 1 Форма гранул магниевого сплава МА14

Исследование распределения основных компонентов сплава МА14 – магния, цинка и циркония показало, что при диаметре гранул 3 мм процесс образования зерен завершается. Содержание цинка на границах зерен увеличивается с увеличением диаметра гранул до 3 мм, а затем практически остается постоянным. Разработанная технология изготовления гранул позволяет получить мелкозернистую структуру в сочетании с мелкодисперсными выделениями вторичной фазы на основе циркония. Эта структура при производстве горячедеформированных полуфабрикатов способствует обеспечению достаточного уровня пластичности при высоких прочностных характеристиках. Можно заключить, что резкое измельчение структуры, увеличение степени пересыщения твердого раствора основными легирующими элементами и равномерное их распределение по сечению гранул обеспечивается высокой скоростью охлаждения. По результатам исследования для производства прессованных полуфабрикатов из гранулированного магниевого сплава МА14 можно рекомендовать использовать фракции гранул до 3 мм.

После отработки процесса гранулирования была разработана технология получения деформированных полуфабрикатов в виде прутков из гранул магниевого сплава МА14. Работа проводилась с использованием горизонтального гидравлического пресса ПА8841 силой 6 МН, имеющего контейнер диаметром 85 мм. Прессование прутков из гранул производилось в матрице с винтовой поверхностью, показанной на рисунке 2, что позволило дополнительно повысить прочностные характеристики полуфабрикатов (заготовок).

Рисунок 2 Матрица с винтовой поверхностью

Полученные заготовки из высокопрочного гранулированного магниевого сплава были использованы для получения корпусных деталей сложной формы методом изотермической штамповки. Для штамповки применяются традиционные гидравлические прессы, оснащенные изотермическими блоками нагрева штамповой оснастки и инструмента. Изотермическая штамповка является высокотехнологичным малоотходным процессом горячего пластического деформирования, обеспечивающим широкие возможности стабильного получения самых сложных форм изделий. На рисунке 3 показана полученная этим методом деталь «обтекатель» и технологические переходы ее штамповки.

Рисунок 3. Деталь «обтекатель» и технологические переходы ее штамповки

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аничкин А.В., Кузнецова М.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Автоматизации и информационных технологий»
Научный руководитель: к.ф.-м.н. Алексеева А.В.

Надежность – это один из основных показателей качества, проявляющийся во времени и отражающий свойства объекта сохранять требуемые качественные показатели на протяжении всего времени его эксплуатации.

Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

Надежность необходимо контролировать на всех стадиях жизненного цикла продукции. На стадии разработки изделия закладывается его надежность. Она зависит от:

– конструкции изделия и его узлов;
– применяемых материалов;
– методов защиты от вредных воздействий;
– системы смазки;
– приспособленности к техническому обслуживанию и ремонту.

На стадии производства обеспечивается надежность изделия, которая зависит от:
– качества изготовления деталей и сборки изделия;
– методов контроля и испытаний;
– других показателей технологического процесса.

На стадии эксплуатации реализуется надежность, проявляющаяся только в процессе использования техники по назначению с учетом своевременного и правильного технического обслуживания и ремонта.
Учитывая большое значение надежности, вопросам ее стандартизации всегда уделялось большое внимание.

Еще в годы существования СССР в нашей стране была разработана система стандартов «Надежность в технике» (ССНТ), которая обозначается как ГОСТ 27. В настоящее время ГОСТ 27 является межгосударственной, региональной системой стандартов стран СНГ. Система стандартов «Надежность в технике» предназначена обеспечить эффективность организационных, конструкционных, технологических и эксплуатационных мероприятий, направленных на достижение оптимального уровня надежности объектов, а также объективность и сопоставимость результатов контроля и испытаний на надежность.
В систему стандартов «Надежность в технике» входят технические и организационно-методические стандарты. Существует множество стандартов, регулирующих вопросы надежности, в котором очень трудно разобраться не только непосвященному, но порой даже и опытному специалисту. Поэтому и была поставлена задача – создать рекомендации по использованию этих стандартов. Чтобы можно было понять, к каким именно нормативным документам следует обратиться на том или ином этапе жизненного цикла продукции, при решении определенных, конкретных задач.

Для обеспечения надежности систем разработчики должны знать и уметь использовать на практике весь арсенал методов, изложенных ГОСТ Р 27.001-2009. Однако, для того, чтобы произвести оценку эффективности примененных решений, найти наилучший способ резервирования, рассчитать количественный состав запасных инструментов и приспособлений, разработать экономную программу-методику испытаний на надежность, необходимо глубокое знание теории надежности, владение математическими приемами и техникой расчетов надежности на ПЭВМ. Проектировщику, усвоившему методы обеспечения надежности, трудно помимо необходимых ему знаний для разработки системы, глубоко освоить в целом теорию надежности. Управление надежностью на предприятии, в организации требует создания специализированного независимого от разработчика органа подразделения (отдела) надежности. Подразделение надежности должно также принимать самое активное участие в техсоветах, в совещаниях по качеству, в комиссиях по унификации и стандартизации, внедрению стандартов и т.п. деятельности.

Деятельность подразделения надежности разнообразна и поэтому его штатное расписание, структура определяется в каждом конкретном случае в зависимости от тематики организации, ее структуры и перечня задач, стоящих перед ней.

Систему управления надежностью (далее – СУН) по ГОСТ Р 27.001-2009 разрабатывают и реализуют на предприятии. Основной целью СУН является своевременное и эффективное решение проблем, связанных с надежностью изделий.

СУН должна обеспечивать решение следующих задач:
- обоснование необходимого уровня надежности изделий с учетом требований рынка и приемлемого для предприятия;
- достижение необходимого уровня надежности изделий;
- подтверждение достигнутой надежности изделий;
- обеспечение надежности изделий;
- улучшение надежности изделий.

СУН является частью общей системы управления предприятием и частью его системы качества.

Мероприятия по обеспечению надёжности включаются в Программы обеспечения надёжности (далее – ПОН) и реализуются через соответствующие Комплексные программы, которые в соответствии с Положением РК-11-КТ, ГОСТ РВ 27.1.02-2005, ГОСТ РВ 20.39.302-98, ГОСТ 27.310-95 должны также включать:
- проведение расчётов надёжности на этапе разработки РД - расчётным методом согласно ГОСТ 27.301-95, ГОСТ Р 51901.14-2007;
- проведение оценки и контроля соответствия заданным требованиям надёжности по каждому из составляющих надёжности: безотказности, долговечности, сохраняемости методами, рекомендованными, ГОСТ РВ 20.57.304-98, ГОСТ РВ 0027-009-2008, ГОСТ В 22571-77 и ГОСТ 27.301-95 с учётом внешних воздействующих факторов согласно ГОСТ Р 25645.167-2005, ОСТ 134-1031-2003, ОСТ 134-1044-2007;
- проведение анализа видов, последствий и критичности отказов на этапе разработки в соответствии с ГОСТ 27.310-95, с определением перечня критичных элементов и мероприятий по снижению их критичности;
- организацию, проведение и контроль работ с критическими элементами;
Результаты выполнения ПОН на контрольных этапах создания (производства) представляются в отчетах о готовности к испытаниям в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 27.1.02-2005.

Оценку соответствия показателей надежности изделий требованиям, установленным в ТЗ на разработку изделия и в нормативно-технической документации, проводят следующими методами:
- экспериментальным (определительные или контрольные испытания);
- расчетно-экспериментальным;
- расчетным.

Расчетно-экспериментальный метод определения надежности по ГОСТ 27.002-89 – это метод, при котором показатели надежности всех или некоторых составных частей объекта определяют по результатам испытаний и (или) эксплуатации, а показатели надежности объекта в целом рассчитывают по математической модели. Расчетно-экспериментальные методы представляют комбинацию расчетных и экспериментальных методов. Их применяют в тех случаях, когда по отдельным составным частям имеются статистические данные о надежности, а по другим - результаты расчетов, или когда предварительные результаты испытаний изделий, полученные в ходе разработки, позволяют уточнить расчетные значения показателей надежности.

Расчетные методы по ГОСТ 27.003-90 используют для изделий, по которым отсутствуют статистические данные, полученные в ходе испытаний аналогов (прототипов). Экспериментальные методы определения надежности изделий по ГОСТ 27.003-90 применяют для изделий, по которым возможно получение статистических данных в

процессе испытаний или имеющих аналоги (прототипы), позволяющие оценить их показатели надежности, а также тенденции изменения показателей надежности от одного аналога к другому. Такие оценки показателей используют вместо расчетных значений показателей надежности изделия и (или) его составных частей.

Анализ возможных видов, последствий и критичности отказов проводят с целью обоснования, проверки достаточности, оценки эффективности и контроля за реализацией управляющих решений, направленных на совершенствование конструкции, технологии изготовления, правил эксплуатации, системы технического обслуживания и ремонта объекта и обеспечивающих предупреждение возникновения и/или ослабление тяжести возможных последствий его отказов, достижение требуемых характеристик безопасности, экологичности, эффективности и надежности.

Проведение анализа возможных видов, последствий и критичности отказов не отменяет необходимости выполнения расчетов надежности объекта в соответствии с общими требованиями ГОСТ 27.301.

Анализ возможных видов, последствий и критичности отказов в общем случае представляет сочетание качественного анализа видов и последствий отказов объекта с количественными оценками критичности выявляемых при анализе возможных или наблюдаемых при испытаниях и в эксплуатации отказов.

ГОСТ 27.310-95 устанавливает порядок проведения и общие методические принципы анализа видов, последствий и критичности отказов технических объектов всех видов.

Стандарт применяют при разработке и производстве технических объектов, для которых соответствующими документами (стандартами, техническими заданиями, контрактом, договором, программой обеспечения надежности и др.) признано необходимым проведение анализа видов, последствий и критичности отказов.

Испытания на надежность подразделяют по видам на:
- определительные;
- контрольные.

По определению характеристик свойств изделий испытания подразделяют на:
- испытания на безотказность;
- испытания на ремонтопригодность;
- испытания на сохраняемость;
- испытания на долговечность (ресурсные испытания).

По продолжительности проведения испытания на надежность подразделяют на:
- нормальные;
- ускоренные.

Испытания на надежность проводят в лабораториях на испытательных установках или в условиях эксплуатации.

Образцы изделий для проведения испытаний на надежность выбирают из числа прошедших приемо-сдаточные испытания.

Испытания изделий на надежность проводят в режиме (непрерывном, циклическом, периодическом и т. п.), предусмотренном в ТУ на изделия конкретных видов.

Во время испытаний на надежность проводят техническое обслуживание, предусмотренное эксплуатационной документацией.

Испытания изделий на надежность проводят в тех условиях, для которых нормативно-техническими документами установлены показатели надежности.

Выбор применяемых методов и требования к ним - по ГОСТ 27.410.

Для планирования определительных испытаний на надежность должны быть указаны в документации:
- односторонняя доверительная вероятность;
- относительная доверительная ошибка;
- условия испытаний;
- ожидаемое значение показателя надежности;
- предполагаемый коэффициент вариации (в случае, если закон распределения, случайной величины нормальный, логарифмически-нормальный);
- предполагаемый закон распределения случайной величины (экспоненциальный, нормальный и т.д.).

Если оценку значений показателей надежности проводят контрольными испытаниями на надежность, перед проведением испытаний необходимо указать в документации:
- риск поставщика и риск потребителя;
- приемочный и браковочный уровни показателя надежности;
- условия проведения испытаний.

На этапе проведения испытаний выявляют свойства изделий и показатели функционирования, устанавливают влияние внешних воздействующих факторов на показатели надежности в различных условиях эксплуатации.

Эксплуатационные испытания по ГОСТ 16504-81 могут проводиться путем подконтрольной эксплуатации, которая представляет собой естественную эксплуатацию изделия у потребителя специально подготовленным персоналом при регулярном контроле специалистами, точном учете наработки изделия, объема выполненной им работы, регистрации в специальных журналах повреждений и отказов и всех видов технического обслуживания и ремонтов.

Стендовые испытания по ГОСТ 16504-81 проводят с целью экспериментальной отработки конструкции, определения наиболее напряженных мест, резонансных частот колебаний и других характеристик, обеспечивающих в конечном итоге достижение требуемого уровня надежности.

Стендовые испытания подразделяются на нормальные и ускоренные.

К нормальным относят испытания, которые обеспечивают получение необходимой информации о показателях надежности изделий в такой же интервал времени, как и в предусмотренных условиях эксплуатации.

К ускоренным относятся испытания, методы и условия которых обеспечивают получение необходимой информации раньше, чем при нормальных условиях (ГОСТ 16504-81).

Полигонные испытания на надежность по ГОСТ 16504-81 проводят с целью проверки соответствия разработанного изделия требованиям технического задания в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным.

Оценка показателей надежности при наличии основной экспериментальной информации.

Показатели надежности оценивают двумя методами:

- непараметрическим - при неизвестном законе распределения, включающим непосредственную оценку показателей надежности;
- параметрическим - при известном законе распределения, включающим оценку параметров закона распределения, входящих в расчетную формулу оцениваемого показателя надежности, и оценку показателя надежности по вычисленным оценкам параметров закона распределения.

Параметрические методы оценки показателей надежности, установленные в РД 50-690-89, применяют для экспоненциального, нормального, логарифмически нормального и диффузионных распределений и распределения Вейбулла.

Для этого на основе структурной схемы надежности (ССН) составляют функцию связи показателя надежности объекта с показателями надежности составных частей. Функцию связи составляют в соответствии с РД 50-476.

Непараметрический метод оценки показателей надежности применяют в предположении:

- виды законов распределения наработки изделия и изделия-аналога неизвестны;
- оцениваемое изделие и изделия-аналоги находятся в одинаковых условиях;
- номенклатура показателей надежности оцениваемого изделия и изделий-аналогов совпадают.

Оценки показателей надежности объекта вычисляют в два этапа:

- определяют точечные и интервальные оценки показателей надежности составных - частей объекта;
- определяют точечные и интервальные оценки показателей надежности объекта в целом.

На стадии эксплуатации изделия по Р 50-109-89 выполняют основные работы по обеспечению его надежности:
1) контроль за соблюдением режимов, условий и правил эксплуатации (применения изделия по назначению, хранения, транспортирования, технического обслуживания и ремонта, особенно в начальный период эксплуатации);
2) анализ принятой системы технического обслуживания и ремонта изделия и разработка предложений по их совершенствованию в целях обеспечения и повышения надежности;
3) сбор, анализ и обработка эксплуатационной информации о надежности изделия, анализ причин отказов, повреждений и переходов в предельное состояние, разработка и проведение мероприятий по их устранению;
4) обучение (при необходимости) обслуживающего операторского персонала передовым методам эксплуатации изделия; разработка программ и средств обучения.

Резервирование (структурное, временное, нагрузочное) реализуется созданием в объекте некоторой избыточности, т. е. введением в его состав дополнительных устройств, узлов и связей по сравнению с минимально необходимым для выполнения заданных функций.

Например, при структурном резервировании дублируется часть оборудования, и в случае отказа узла, его функции начинает осуществлять резервный элемент. При временном резервировании на выполнение определенных операций предусматривается избыточное время, которое и используется в случае необходимости для обеспечения объектом общей

программы работы. Нагрузочное резервирование заранее предусматривает возможность функционирования объекта при повышенных нагрузках.

Техническая диагностика-совокупность мероприятий и технических средств для получения и обработки информации о состоянии объекта с целью контроля его работоспособности, обнаружения и установления причин возникновения или мест появления отказов. Этот способ позволяет повысить работоспособность производств в результате сокращения времени поиска отказавшего оборудования и времени устранения отказов.

Техническое обслуживание- обеспечение надежности в эксплуатации, совокупность организационно-технических мероприятий по предупреждению и устранению последствий ускоренного износа и старения объектов, поддержанию их основных технических характеристик на заданном уровне; продлению межремонтных сроков эксплуатации оборудования путем проведения его профилактического, текущего и капитального ремонтов.

ГОСТ РВ 15.702-94 распространяется на образцы (системы, комплексы) военной техники, их составные части и комплектующие изделия межотраслевого применения, материалы и вещества, для которых в технической документации (ТТЗ, ТЗ, КД) устанавливают назначение ресурс, срок службы, срок хранения, дальность или продолжительность транспортирования, в том числе до ремонта, переконсервации или списания.

Классификационные признаки, по которым определяют необходимость выбора для изделий номенклатуры назначенных показателей, - по ГОСТ 27.003.

Стандарт устанавливает общие требования к организации и порядку проведения работ по установлению и продлению назначенных показателей изделий.

В данной работе мы рассмотрели и изучили нормативные документы для оценивания надежности технических систем.

Системы управления надежностью применительно к специфике производства и эксплуатации разработаны и применяются практически всеми зарубежными и отечественными фирмами и предприятиями.

ССНТ предназначена для осуществления средствами стандартизации единой технической политики в области управления надежностью объектов.
Стандарты ССНТ служат нормативной базой для регулирования взаимодействия заинтересованных сторон (разработчиков, изготовителей, поставщиков, заказчиков, потребителей) при обеспечении надежности на всех стадиях жизненного цикла объектов.

Список использованной литературы:
Г.В. Дружинин «Надежность автоматизированных производственных систем» Энергоатомиздат, М., 1986.
Методика выбора надежности технических устройств» Изд. стандартов, М., 1978.
Справочник тт. 1 - 10 «Надежность и эффективность в технике» Изд. «Машиностроение», М., 1990.
Справочник под ред. И.А. Ушакова «Надежность технических систем» Изд. «Радио и связь», М., 1985.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЯНУЩИХ РОЛИКОВ УНРС НАПЛАВКОЙ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ГОРЯЧЕЙ ПРИСАДКИ

Анохин С.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: д.т.н., проф., Латыпов Р.А.

Перспективность и рост объемов применения технологии непрерывной разливки стали определяются целым комплексом присущих ей преимуществ. Производительность и эффективность машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) и установок непрерывной разливки стали (УНРС), предназначенных для получения из жидкой стали слитков-заготовок (для прокатки, ковки или прессования), формируемых непрерывно по мере поступления жидкого металла с одной стороны изложницы-кристаллизатора и удаления частично затвердевшей заготовки с противоположной стороны, обеспечивают тянущие ролики (рис. 1), которые в процессе эксплуатации быстро изнашиваются. Ролики работают при температуре 500…750 °С и нагрузке, которая может достигать 2…4 т. Вращение роликов вызывает знакопеременные напряжения с частотой, равной частоте вращения. В совокупности это приводит и к изнашиванию поверхности бочки ролика, которая вступает в контакт с поверхностью сляб-ленты, и поверхности под подшипник. На основании литературных данных рассмотрены основные способы восстановления и упрочнения тянущих роликов УНРС. Показано, что одним из перспективных способов восстановления поверхности тянущих роликов УНРС является электродуговая наплавка под флюсом с использованием дополнительной горячей присадки. Этот способ по сравнению с обычной наплавкой позволяет более эффективно использовать тепловую энергию сварочной дуги, идущую на расплавление основного и присадочного металлов, обеспечивает повышение производительности наплавки и снижение себестоимости процесса.

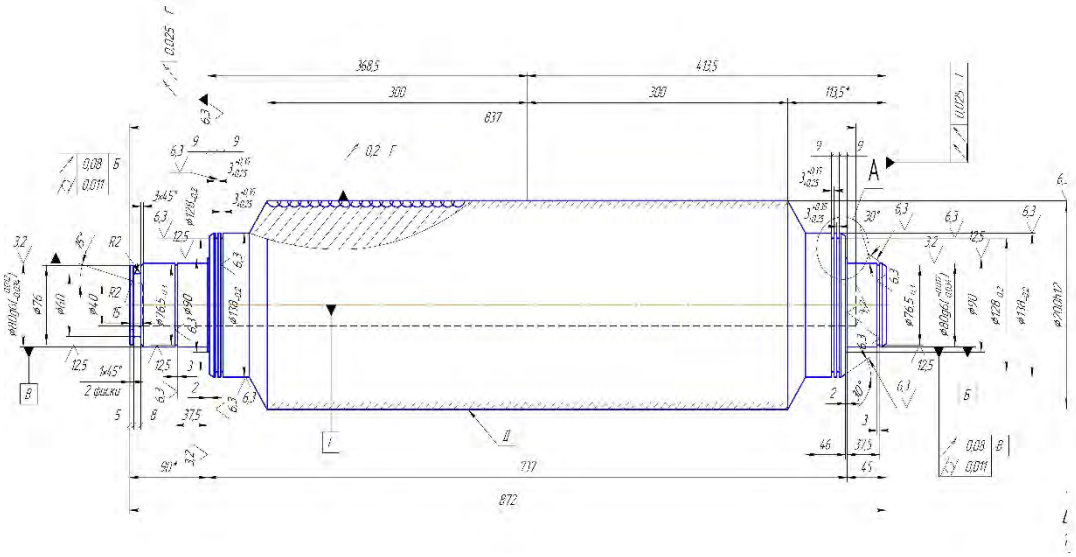
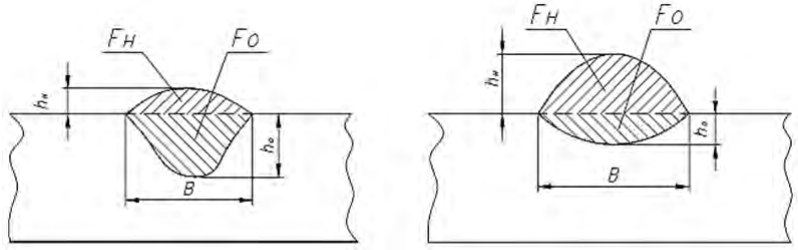


Рисунок 1. Ремонтный чертеж тянущего ролика УНРС

Электродуговую наплавку под флюсом с использованием дополнительной горячей присадки ролика УНРС выполняли на модернизированной установке УМН – 4, которая оборудована серийной самоходной головкой АБС для сварки под флюсом. Контроль режима наплавки осуществляли амперметром и вольтметром, установленными на пульте управления.

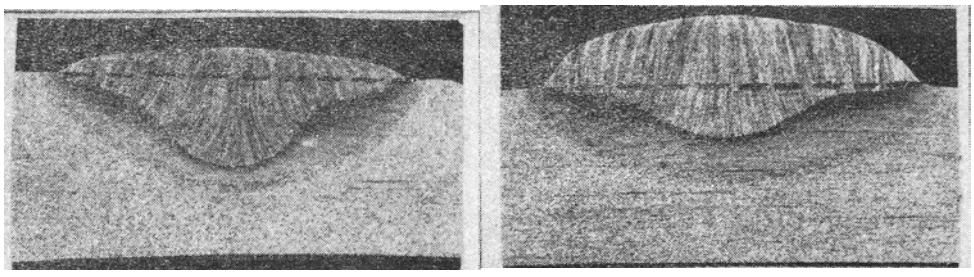
При проведении исследований установлено, что ввод горячей присадки охлаждает перегретую ванну, увеличивает давление ее гидростатического столба и производительность процесса. Установлено также, что наличие горячей присадки, приблизительно в 4 раза снижает скорость охлаждения сварочной ванны и, следовательно, уровень остаточных напряжений. Показано, что при наплавке под слоем флюса доля участия основного металла составляет около 50 %, а при вводе ДГП она снижается до 30 %. Как следствие, производительность процесса увеличивается, так как происходит уменьшение глубины проплавления и толщины слоя переменного состава, что приводит к увеличению высоты наплавленного слоя (рис. 2).



Fо/Fн=1,35
Fн/Fш=0,43

Fо/Fн=0,4
Fн/Fш=0,71

а б



в г

Рисунок 2. Соотношение долей основного и наплавленного металла:
а, в – схема и фото наплавки под флюсом;
б, г–схема и фото наплавки под флюсом с ДГП

Показано, что при наплавке пол флюсом подача ДГП в хвост сварочной ванны значительно снижает закалочную структуру в около шовной зоне. При этом твёрдость изменяется более плавно в сравнении с наплавкой без ДГП. Испытания покрытий на износостойкость (рис. 3) показали, что износостойкость проволоки Св – 12Х15Г2 приблизительно на 10,3 % выше износостойкости проволоки Св – 20Х13. При этом отмечено, что покрытие из проволоки Св – 12Х15Г2 является более стойким к трещинообразованию.

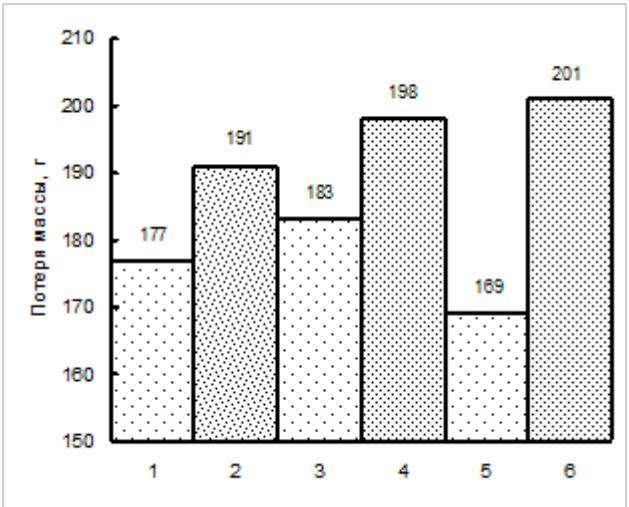


Рисунок 3. Сравнение износостойкости по трению:
1,3,5 – покрытие из проволоки Св-12Х15Г2;
2,4,6 – покрытие из проволоки Св-20Х13

В результате проведенных исследований разработана технология восстановления тянущих роликов УНРС электродуговой наплавкой с ДГП под слоем флюса, основными операциями которой являются мойка, дефектация, предварительная механическая обработка, наплавка, термообработка, механическая обработка в размер, контроль качества. Применение предложенной технологии позволит в 1,6…2,5 раза повысить производительность процесса при снижении в 2,0…3,0 раза глубины проплавления и экономии электроэнергии на 40%.

Выводы

1. Рассмотрены основные характеристики тянущих роликов установки непрерывной разливки стали, условия их эксплуатации и основные виды изнашивания.
2. Обоснован выбор способа электродуговой наплавки под флюсом с использованием дополнительной горячей присадки для восстановления и упрочнения таких деталей, позволяющей более эффективно использовать тепловую энергию сварочной дуги.
3. Установлено, что применение проволоки Св-12Х15Г2 позволит на 10,3% повысить износостойкость рабочей поверхности тянущего ролика в сравнении с покрытием из проволоки Св-20Х13.
4. Разработана технология восстановления тянущих роликов УНРС электродуговой наплавкой с ДГП под слоем флюса. Показано, что применение предложенной технологии позволит в 1,6…2,5 раза повысить производительность процесса наплавки при снижении в 2,0…3,0 раза глубины проплавления и экономии электроэнергии на 40 %.

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ МАКРО- И МИКРО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Антипов Марк Сергеевич
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт им. В.С.Черномырдина, факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель д.т.н., проф. Катанаев Н.Т.

В работе проводится анализ результатов кризиса 90 – х годов прошлого века, на основе которых могут быть внесены коррективы в стратегию создания аппарата для стабилизации растущих в настоящее время в российской экономике инфляционных процессов, негативно влияющих на развитие экономики в целом.

В настоящее время в условиях санкций со стороны ряда стран и падения цен на энергоносители экономика России претерпевает большие трудности, которые касаются, прежде всего, финансовой сферы. Из-за нарушения соответствия между товарооборотом и необходимым для его обслуживания количеством денег в экономике появилась опасность развития инфляционных процессов. Допустимый интервал инфляции, который составляет (2,5 – 8 %), превышен в 2 раза.
Сейчас мы наблюдаем процесс, подобный периоду конца 80 – х и начала 90 – х годов прошлого века. Тогда из-за гиперинфляции произошло глубокое снижение уровня монетизации, которое привело к падению производства ВВП на 41.5%. Практически все предприятия стали неплатежеспособными. В первую очередь это коснулось предприятий реального сектора экономики. Спад спроса на автотракторную продукцию привел к тому, что оказалось возможным использовать только часть производственных мощностей. Инвестиции снизились с 65,8 млрд. рублей до 5,8 млрд. руб. За один 1992 год цены на промышленную продукцию повысились в 16,2 раза, на продукцию сельского хозяйства – в 8,6 раза. Именно в этот период, когда требовалось введение срочных антикризисных мероприятий по стабилизации работы финансового сектора экономики, на Правительственном уровне было введено свободное ценообразование, что привело к известным трагическим последствиям. Поэтому именно сейчас следует обратить особое внимание на актуальность изучения первого кризиса в российской экономике.
К началу 90 – х годов прошлого века ежегодный темп роста денежной массы поднялся до 15.8%, а темп роста индекса цен при этом оказался значительно выше. Денежная эмиссия не поспевала за ростом индекса цен и, как результат, в 1990 году индекс цен составил 68,8 %, в 1991 году он вырос уже до 168,8 %, а в 1992 году он достиг катастрофической величины - 2508,8 %. Этот инфляционный процесс достаточно подробно изучен в работе [1], результаты которыхпредставлены на рисунке1.

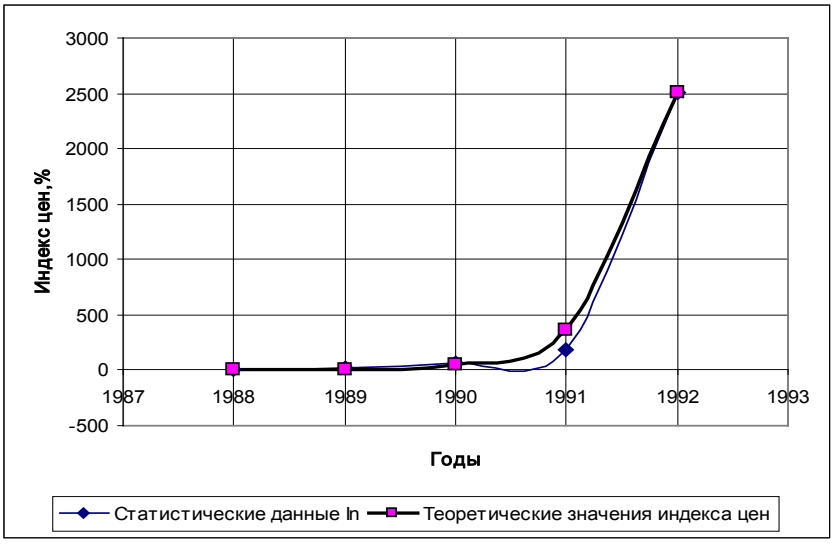


Рисунок 1. Индекс цен в российской экономике в 1988 –92 гг.

В работе [1], было получено математическое описание инфляционного процесса в виде выражения:

$$I_n = I_n^0 * (\exp(t / T_I) - 1) \quad , \ (1)$$

где I_n^0– индекс цен начала периода исследования; T_I– постоянная, характеризующая темп роста индекса цен.
Полученное в классе экспоненциальных функций выражение (1) является решением дифференциального уравнения вида:

$$T\frac{dI_n}{dt} - I_n = I_n^0 . \quad (2)$$

Описание (2) представляет собой динамическое звено первого порядка с положительной обратной связью и является неустойчивым. Его решение (1) носит апериодический расходящийся процесс. Система, содержащая неустойчивое звено становится также неустойчивой.

Инфляция непосредственно связана с результатами производственного процесса. Например, в фазе промышленного подъема выпуск тракторов Y(t) накануне активного роста инфляции (рисунок 2)проходил в условиях полного обеспечения экономики всеми видами ресурсов (включая финансовые ресурсы).Это обеспечивало в 1985 г. непрерывный рост тракторов до уровня почти 550 тыс. шт.

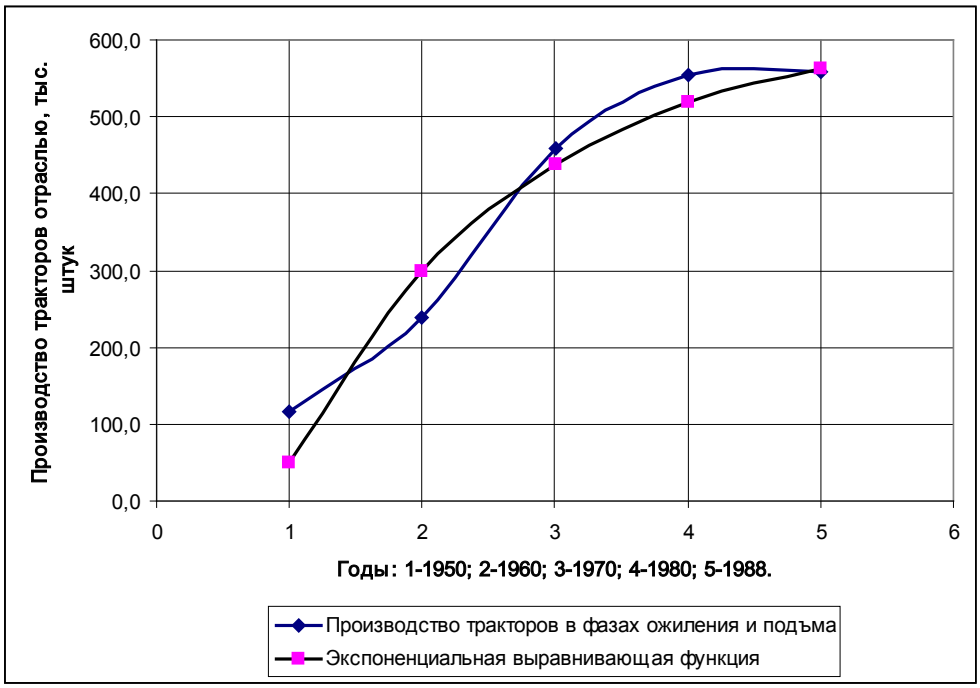


Рисунок 2. Производство тракторов в период 1950-1988 гг.

Производство тракторов *Y(t)*в этот период с достаточно высоким коэффициентом корреляции (R=0.92)идентифицируется экспоненциальной функцией:

$$Y(t) = 572 * (1 - \exp(-0{,}57(t-1))) + 50 , \quad (3)$$

которая, в свою очередь, может быть представлена как решение дифференциального уравнения вида:

$$T_Y \frac{dY(t)}{dt} + Y(t) = Y_3 + \kappa , \quad (4)$$

где T_Y –постоянная выпуска тракторов (T_Y=1,754); Y_3 =572; κ=50.

Описание (4) представляет собой также динамическое звено первого порядка, но в отличие от (2)оно имеет отрицательную обратную связь и является устойчивым. Причем, описание (4) является как структурно, так и параметрически устойчивым звеном. Однако, с ростом инфляции, начиная с середины 80 – х годов, рост выпуска тракторов прекратился (см. рисунок 2). Нарушение баланса между товарооборотом и необходимым количеством денег *M* для его обслуживания вызвало падение коэффициента монетизации K_m, определяемого из известного уравнения обмена, который с учетом выражения (1) принимает вид:

$$K_m = \frac{M}{P*Q} = \frac{1}{V} = \frac{M}{Q*P_0*(I_n^0*(\exp(t/T_I)-1))}, \quad (5)$$

где V – скорость оборота денежной массы M; P и Q – соответственно приведенная цена и приведенное количество реального продукта.

Падение K_m автоматически повлекло за собой снижение денежных и всех других видов ресурсов и, как следствие, произошло катастрофическое падение выпуска тракторов, о чем свидетельствует представленный на рисунке3 график.

Некоторое повышение уровня монетизации после 1992 года не могло кардинально повлиять на восстановление тракторостроения, поскольку платежеспособный спрос на его продукцию формировали другие, также находящиеся в сложном финансовом положении, сектора реального сектора экономики и особенно это касается агропромышленного комплекса, практически лишившегося государственной поддержки.

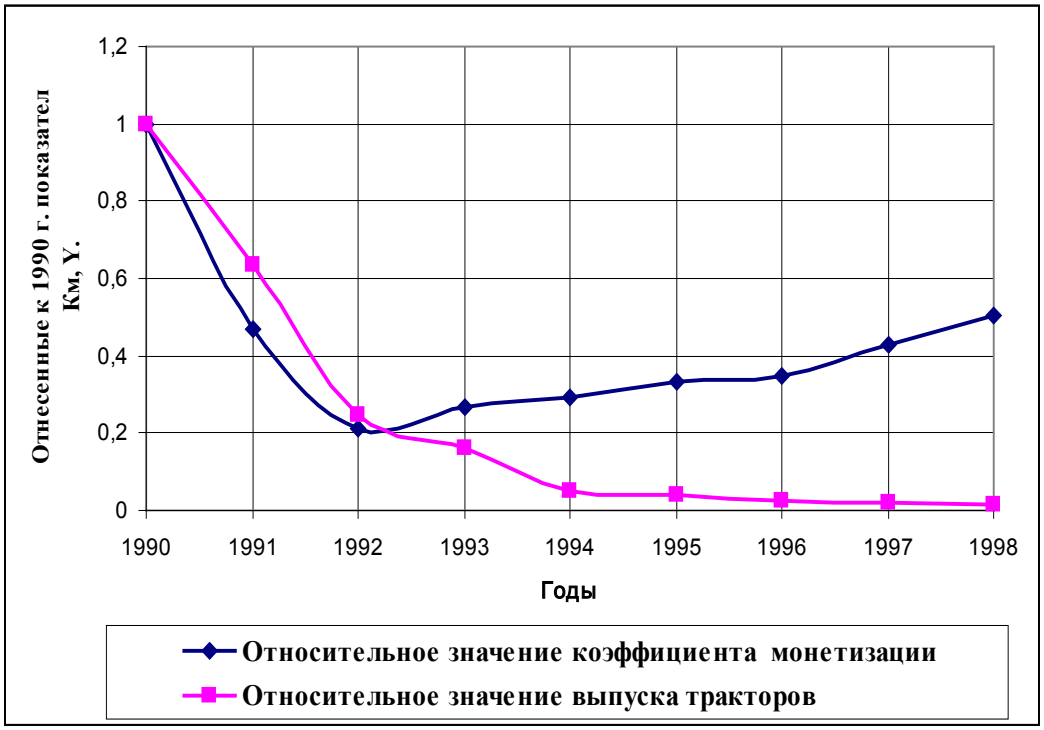


Рисунок 3. Динамика изменения относительных значений коэффициента монетизации КМ и выпуска тракторов в фазах кризиса и стагнации

Выпуск тракторов оказался напрямую связан с таким макроэкономическим фактором, как уровень монетизации, который фактически определял степень обеспеченности денежным ресурсом всей экономики. Он явился одной из главных причин разрушения реального сектора экономики, в том числе и тракторной промышленности. Многократное падение коэффициента монетизации (рисунок 3) за 2 года(с 1990 по 1992 год) вызвало адекватное падение выпуска тракторов.

Таким образом, исследования кризисных процессов начала 90 – х годов показали насколько велики экономические потери, полученные в результате неадекватной макроэкономической политики. В фазе быстро нарастающих монетарных проблем вместо оперативных антикризисных управленческих решений были реализованы мероприятия, как раз способствующие быстрому развитию расходящихся инфляционных процессов, взорвавших всю российскую экономическую систему. Учитывая высокую степень совпадения характера процессов современного экономического развития с характером процессов, протекавших в период первого кризиса в РФ, необходимо на основе изучения

глубинных макроэкономических процессов всего промышленного цикла разработать эффективные антикризисные решения на всех уровнях управления экономикой.

Список использованной литературы:
Катанаев Н.Т., Российская автомобильная промышленность в различных фазах промышленного цикла. Редакция «Машиностроение», ж. «Автомобильная промышленность» № 7 , 2012 г., с.5-7.

РАСЧЕТ ВЫБРОСА ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Антонченко Г.В.
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ), факультет «Автомобильный транспорт»
Научный руководитель: к.т.н., доц., зав. каф. «ТДиАТЭ» Иванов А.Л.

В последнее время одной из основных проблем во всех странах мира является загрязнение окружающей среды выхлопными газами автомобилей. В отработавших газах автомобильных двигателей насчитывается более 200 различных видов вредных веществ, к ним относятся соединения углеводородов, оксиды углерода, оксиды азота, сажа, соединения серы.

На данный момент существует несколько способов снижения токсичности отработавших газов. Один из способов предполагает совершенствование рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания с изменением их конструкции, установку различных каталитических нейтрализаторов, сажевых фильтров, использование специальных жидкостей на дизельных двигателях, рециркуляцию отработавших газов, а также использованием более высококачественного топлива.

Самая главная задача после установки всех устройств по снижению токсичности определить уровень выброса вредных веществ.

Для обработки экспериментальных исследований используется математический аппарат и информационные технологии, связанные с решением задач аппроксимации. Наиболее хорошо в решении этих задач зарекомендовал себя метод наименьших квадратов, который позволяет строить эмпирические зависимости (модели регрессии) различных видов.

Рассмотрим метод наименьших квадратов для определения неизвестных параметров модели регрессии на примере построения полиномиальной зависимости седьмого порядка, которая по результатам вычислительных экспериментов показала высокий уровень точности. Парные значения характеристик, полученных в результате исследования, можно представить в виде табличной функции, для которых необходимо получить аналитическое выражение следующего вида:

$$y = \tilde{a}_0 + \tilde{a}_1 x + \tilde{a}_2 x^2 + \tilde{a}_3 x^3 + \tilde{a}_4 x^4 + \tilde{a}_5 x^5 + \tilde{a}_6 x^6 + \tilde{a}_7 x^7$$

Метод наименьших квадратов позволяет получить такие оценки параметров $\tilde{a}_0,\ \tilde{a}_1,\ \tilde{a}_2, \tilde{a}_3, \tilde{a}_4, \tilde{a}_5, \tilde{a}_6, \tilde{a}_7$, при которых сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака y от расчетных (теоретических) $\tilde{y}$ минимальна.

$$F = \sum_{i=1}^{n}(y_i - \tilde{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^{n}(y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 - a_3 x_i^3 - a_4 x_i^4 - a_5 x_i^5 - a_6 x_i^6 - a_7 x_i^7)^2 \to \min$$

После элементарных преобразований стационарной системы уравнений, получим систему нормальных уравнений относительно параметров $a_0,\ a_1,\ a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$, позволяющую определить значения неизвестных коэффициентов функции:

$$\begin{cases}
n\cdot a_0 + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^2 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^3 + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^4 + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^5 + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^6 + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 = \sum_{i=1}^{n} y_i \\
a_0\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^2 + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^3 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^4 + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^5 + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^6 + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^8 = \sum_{i=1}^{n} y_i x_i \\
a_0\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^2 + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^3 + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^4 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^5 + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^6 + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^8 + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^9 = \sum_{i=1}^{n} y_i x_i^2 \\
a_0\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^3 + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^4 + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^5 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^6 + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^8 + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^9 + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{10} = \sum_{i=1}^{n} y_i x_i^3 \\
a_0\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^4 + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^5 + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^6 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^8 + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^9 + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{10} + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{11} = \sum_{i=1}^{n} y_i x_i^4 \\
a_0\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^5 + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^6 + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^8 + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^9 + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{10} + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{11} + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{12} = \sum_{i=1}^{n} y_i x_i^5 \\
a_0\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^6 + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^8 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^9 + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{10} + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{11} + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{12} + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{13} = \sum_{i=1}^{n} y_i x_i^6 \\
a_0\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^7 + a_1\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^8 + a_2\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^9 + a_3\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{10} + a_4\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{11} + a_5\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{12} + a_6\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{13} + a_7\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i^{14} = \sum_{i=1}^{n} y_i x_i^7
\end{cases}$$

Рассмотрим на примере. Пусть в результате вычислительного эксперимента были получены следующие пары значений характеристик, которые можно представить в виде табличной функции:
x **–** мощность двигателя (кВт);
y **–** выбросы CO (г/км);
при n=2500 мин$^{-1}$.

Таблица 1
Исходные данные:

x	33,12	27,01	21,13	17,51	14,46	9,17
y	4,33	0,15	0,13	0,09	0,26	0,67

Решаем систему методом Крамера и находим определители матриц
$\Delta_0, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4, \Delta_5, \Delta_6, \Delta_7, \Delta_8,$
Далее по формулам Крамера находим неизвестные стационарной системы линейных уравнений: $a_0,\ a_1,\ a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$

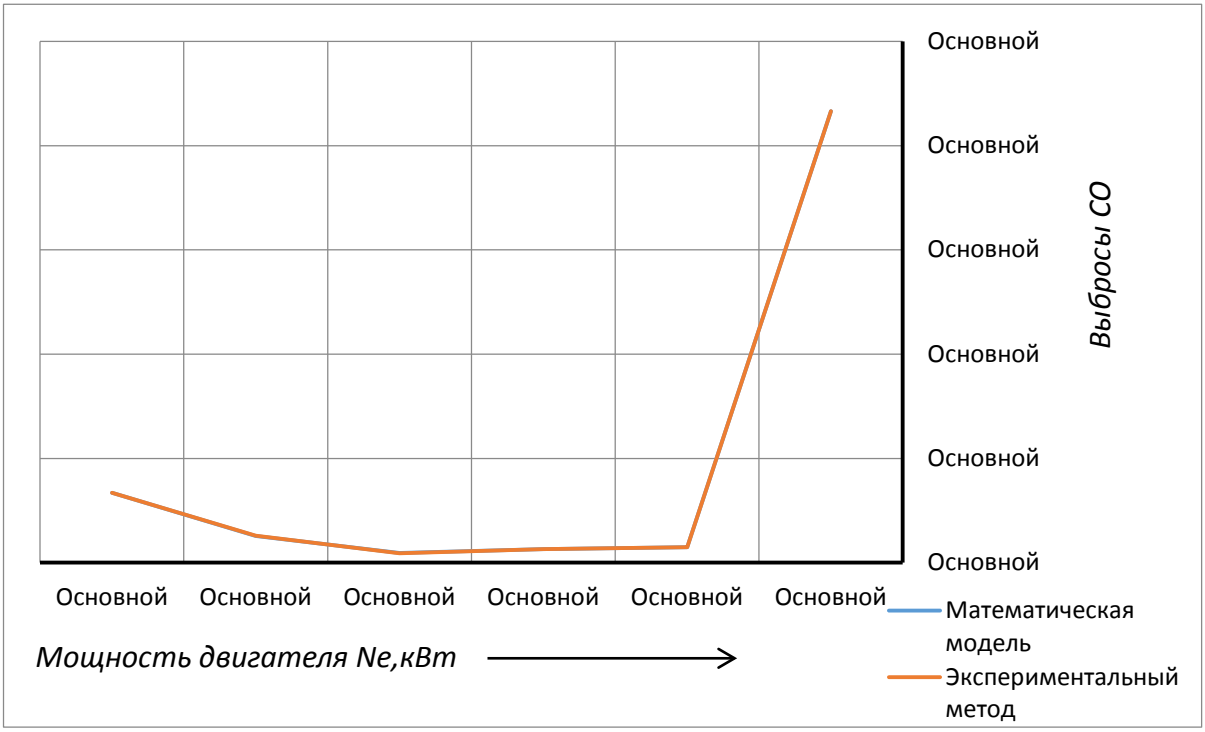
Искомая полиномиальная зависимость 7-го порядка имеет вид:
$$y = \ 0,691 - 0,493x + 0,163x^2 - 0,0193x^3 + 0,0009^4 - 0,000017x^5 - 0,000000103x^6 + 0,0000000049x^7$$

Таблица 2
Итог расчета

Ne (кВт)	CO (г/км) мат. модель	CO (г/км) экспериментальное
33,12	4,330	4,330
27,01	0,150	0,150
21,13	0,129	0,130
17,51	0,093	0,090
14,46	0,258	0,260
9,17	0,671	0,670

Исходя из полученных значений, можно сделать вывод о хорошей «подгонке» полученной полиномиальной зависимости к экспериментальным данным.

Применение информационных технологий для проведения экспериментальных исследований получило широкое распространение в последнее время. Это связано с развитием вычислительной техники, а также необходимостью обработки большого количества однотипных данных.



Вывод: исходя из полученных результатов делаем умозаключение, что данная математическая модель полностью адекватна и дает возможность с высокой точностью рассчитать выбросы CO.

ВЛАСТНЫЕ ИНСТИТУТЫ И НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ПЕРВОБЫТНОМ ОБЩЕСТВЕ

Артемова Е. Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Побережная И. А.

В последние десятилетия наши знания о первобытном обществе, этапах и тенденциях его развития существенно обогатилось благодаря успехам археологии и этнографии. Еще в XIX - начале XX веков историческое знание об общественном раз витии охватывало период всего в три тысячи лет, а все, что было до этого, определялось как предыстория (из-за отсутствия письменных и других надежных источников). В наши дни история многих регионов планеты насчитывает уже 10-12 тысяч лет, существует вполне достоверное знание об этом историческом диапазоне в жизни человечества.
Помимо того, если для XIX - начала XX века был характерен в основном так называемый «евроцентристский » взгляд на историю, т.е. опирающийся главным образом на знания истории Европы и некоторых прилегающих к ней регионов, а затем эти знания искусственно распространялись на весь остальной мир, то в XX веке в орбиту научного осмысления оказалась вовлеченной история всех регионов земного ш ара.
Теория государства и права становится, таким образом, действительно логическим обобщением истории всепланетного государственно-правового развития общества. В этом новом понимании первобытного общества, прежде всего, следует выделить знания, характеризующие развитие этого общества, периодизацию первобытной истории. Иными словами, речь идет о том, что само это общество никогда не было статичным, оно развивалось, проходило различные этапы.
Выделяют несколько видов такой периодизации обще историческую, археологическую, антропологическую. Особую методологическую ценность представляет для теории государства и права периодизация, базирующаяся на новых данных археологии и выделяющая в качестве одного из основных рубежей развития первобытного общества «неолитическую революцию» (от «неолит» новый каменный век).
Социальная организация кроманьонцев характеризовалась семейной общиной, который руководили ее члены наиболее авторитетные и опытные добытчики пищи, знатоки обычаев и обрядов. В основе семейной общины лежали родственные отношения, объединявшие, как правило, несколько поколений: родителей, молодых мужчин и женщин, детей. Характерным был и их относительно кочевой образ жизни на определенной территории.
Семейные общины могли объединяться, но также на родственной основе, в более крупные образования для защиты от нападений, для организации военных походов, коллективных охот. Поскольку в основе социальной организации первобытного общества лежали родственные отношения, постольку эту организацию определяют как родовой строй.
В этом обществе существовала строго фиксированная система половозрастного разделения труда, распределения пищи, брачносемейных отношений. Последние варьировались в зависимости от соотношения мужчин и женщин, их возраста, сложившихся форм брака от моногамных до гаремных форм семей.
Разумеется, такая организация з нала и властные институты власть предводителя, совета старейшин. Причем существовал а выборность, сменяемость вождей, предводителей, совета старейшин. Форма власти в первобытном обществе называется в отличие от власти в государственно-организационном обществе потестарной (от лат. «potestas» - власть, мощь). Например, потестарная власть предводителя семейной общины, базировалась не только на его авторитете, но и на возможности жесткого принуждения. Нарушитель сложившихся правил поведения мог быть строго наказан, вплоть до лишения жизни.
Такое общество знало и различные организационные формы раз решения споров состязания самих спорящих, когда победитель считался выигравшим спор, суд родственников, посредников, предводителя, совета старейшин. Словом, такая социальная организация первобытного общества тысячелетиями воспроизводила присваивающую экономику, обеспечивала гармоничное взаимодействие человека и при роды, была первым, отличным от всех последующих, способом существования человеческого общества, полностью соответствовала его потребностям.
Но вот на рубеже 10-12 тыс. лет назад воз никли экологические кризисные явления, которые, по мнению некоторых ученых, угрожали существованию человечества, как

биологического вида. Произошли неблагоприятные изменения климата, началось вымирание мегафауны (мамонтов, шерстистых носорогов и др.), бывшей основным источником питания человека в некоторых районах. Человечество ответило на эти кризисные явления переходом к новому способу существования и воспроизводства к производящей экономике, произошла так называемая «неолитическая революция». Социально-экономическая и экологическая сущность «неолитической революции» заключалась в том, что с целью удовлетворения своих потребностей человек от орудийной деятельности, с вяз анной с присвоением готовых животных и растительных форм, перешел к подлинно трудовой деятельности, направленной на преобразование природы и производство пищи, созданию новых растительных и животных форм и замещению ими природных, естественных форм. Этот переход сопровождался не только селекционной деятельностью, которая легла в основу земледелия и скотоводства, во и иной производственной деятельностью, прежде всего, изготовлением керамических изделий, а также металлургией и металлообработкой. Производящая экономика к IV-III тыс. до н. э. стала вторым и основным способом существования и воспроизводства человечества.

Итогом «неолитической революции» явилось возникновение в некоторых регионах земного шара ранних земледельческих обществ (например, в районе Ближнего Востока оно относится примерно к VII тыс. до н. э.). На следующем этапе социально-экономического развития (примерно к IV -III тыс. до н. э.) происходит расцвет раннеземледельческих обществ. На их основе возникают первые цивилизации происходит становление раннеклассовых обществ. Они возникали, как правило, в долинах крупных рек Тигра и Ефрата, Нила, Инда, Янцзы и других, приблизительно между 20-40 градусами северной широты, т.е. в наиболее благоприятных для земледелия климатических и ландшафтных условиях, и составили к III-II тыс.до н. э. настоящий пояс первичных цивилизаций, простиравшийся от Средиземного моря до берегов) Тихого океана.

Этапы становления и развития ран неземледельческих обществ по своему социально-экономическому значению и характеристикам занимают особое и самостоятельное место в общем процессе развития человечества. Переход к производящей экономике обеспечил рост человечества («демографический взрыв»), необходимый д ля существования и расцвета цивилизации. Расчеты показывают, что охотнику, вооруженному луком и стрелами, чтобы прокормиться, нужно около 20 квадратных км территории. Этой площади хватило бы для того, чтобы прокормить по меньшей мере несколько сот земледельцев. Согласно другим расчетам в результате перехода к производящему хозяйству, население земли, насчитывающему в конце мезолита (VII ты с. до н. э.) 1 0 млн. человек, возросло в конце неолита { II тыс. до н. э.) до 50 млн. чело век.

Несмотря на некоторую условность, эти расчеты убедительно говорят о резком увеличении численности населения после перехода к земледелию и скотоводству. Следовательно, производящая экономика уже на первых этапах своего становления характеризуется таким обменом между человеком и природой, при котором человек стал создавать прибавочный продукт. И действительно, селекция растений, поливное земледелие, особенно ирригация, привели на первых порах к необыкновенным урожаям. Так, урожайность зерновых в раннеземледельческом обществе составляла в Египте, Средней Азии (1 тыс.до н.э.).

Производящая экономика объективно вел а к усложнению организации производства, появлению новых управленческих, организационных функций, становлению нового типа трудовой деятельности, связанной с производством пищи и, тем самым, к необходимости регламентировать сельско-хозяйственное производство, хранение и распределен иеприбавочного продукта. Возникла необходимость нормировать и учитывать трудовой вклад каждого члена общества, результаты его труда, его участие в создании общественных фондов, выдачи ему из общественных фондов.

Эта экономика объективно привела к дальнейшему разделению труда. Выделяются группы организаторов производства, работников информационных систем, в которых

осуществляется учет труда и распределения его результатов, а также работников систем контроля за соблюдением регламентирующих норм. Возникновение и присвоение прибавочного продукта ведет к становлению новых форм собственности (коллективной, групповой, частной), к дальнейшему социальному расслоению общества.
Новая организация производственной деятельности (ее усложнение, появление новых управленческих функций) также способствует социальной дифференциации общества: происходит отделение верхушки общества от основной массы производителей, неучастие верхушки в материальном производстве.
Начинается становление классов, новых организационных форм управления обществом, зарождение государства. Таким образом, «неолитическая революция» переход человечества к производящей экономике приводит первобытное общество объективно в силу своего внутреннего развития к финальному рубежу социальному расслоению общества, появлению классов, зарождению государства.

РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА РАЗРЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ ВОЙНЫ И МИРА В РАЗВИТИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Асекаев А. М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Ерёменко А.С.

Принадлежность к российской цивилизации многих народов, разных религий предопределено тем, что они совместно проживают в течение длительного времени на определенной евразийской территории, их связывают вековые духовные, социальные, человеческие связи, совместное создание культурных ценностей и государственных структур, их общая защита, общие беды и удачи, - все это утверждало у многочисленного и многоконфессионального населения чувство сопричастности судьбам России, ряд общих, ставших глубинными для психологии российских этноконфессиональных общностей представлений, предпочтений, ориентаций.
Вклад российской цивилизации в общечеловеческую копилку носит по преимуществу духовно-культурный характер, проявляясь в литературе, нравственно-гуманистических концепциях, особом типе человеческой солидарности, различных видах искусства и так далее. Именно при соотношении, сопоставлении ценностей одной цивилизации с достижениями других цивилизаций чаще всего можно столкнуться с необъективными подходами и оценками. Нельзя судить о цивилизации по конкретному социально-экономическому и политическому строю общества, относя свойственные им пороки и недочеты к сущности жизнедеятельности российского социума. Цивилизационные факторы имеют долговременный характер и отражаются в культурных, религиозных, этических характеристиках, исторических традициях, особенностях ментальности. Необходимо учитывать различия между кратковременными сегодняшними потребностями и условиями и долговременными представлениями и интересами, равно как и различия между идеологически нейтральными общенациональными интересами и идейно-политическими ориентациями, партийными пристрастиями отдельных социальных групп. При любой модели общественного развития стабильности в России не достичь без учета особенностей ее цивилизационного развития: идеи приоритета интересов общества, духовного фактора, особой роли государства, суровых природно-климатических условий, колоссальных расстояний, когда природные богатства там, где нет населения. Необходимо сочетать традиционную отечественную культуру и ценность модернизации. Ценности и нормы, достигнутые современной мировой цивилизацией, целесообразно реализовывать посредством отечественных форм социальной жизнедеятельности.

Проблема соотношения цивилизаций предельно обострена, она первостепенно важна именно сегодня, когда осуществляется переход человечества от традиционной к либеральной цивилизации. Это болезненный и трагический переход, тяжесть и противоречивость которого грозит катастрофическими последствиями.
Переход от традиционной к либеральной цивилизациям происходит по-разному. Первые страны, вступившие на этот путь (США, Англия), шли по нему долго, постепенно осваивая новые ценности. Вторая группа стран (Германия) вступила на путь либерализма, когда в них еще массовые позиции занимали долиберальные ценности. Рост либерализма сопровождался кризисами, мощной антилиберальной реакцией, попытками остановить дальнейшее развитие либеральной цивилизации на ее незрелом уровне. Именно в таких странах развился фашизм. Его можно понять как результат страха общества, уже вступившего на путь либеральной цивилизации, но пытающегося затормозить этот процесс, прибегая к архаичным средствам, прежде всего через возврат к племенной идеологии, выступающей как расизм, ведущий к геноциду и расовым войнам. Подавив либерализм, фашизм, однако, не затронул развитый утилитаризм, частную инициативу, которая в конечном итоге вступает в конфликт с авторитаризмом.
Третьи страны (Россия) переходят к либерализму при еще менее благоприятных условиях. Россия характеризовалась мощным влиянием крепостничества, приведшим к тому, что само хозяйственное развитие происходило не столько через развитие рынка труда, капитала, товаров, но, прежде всего, через систему принудительной циркуляции ресурсов силами архаичной государственности. Самое главное в том, что реальное усиление значимости товарно-денежных отношений, развитие утилитаризма и свободного предпринимательства в широких массах населения вызвали недовольство и желание пойти против власти, которая перестала «всех равнять». Поэтому либерализм в России подвергся полному разгрому (кадеты). Однако либерализм не погиб. Утилитарное стремление к росту благ слилось с модернизаторскими тенденциями части интеллигенции, что позволило восстановить архаичную государственность в ее худших формах.
Советская власть пыталась культивировать достижения либеральной цивилизации, но жестко принимая их в качестве средств для чуждых и враждебных либерализму целей.
В отличие от первых двух групп стран Россия не перешла границу либеральной цивилизации, хотя и перестала быть страной традиционного типа. Возникла некая промежуточная цивилизация, где сложились силы, препятствующие как переходу к либеральной цивилизации, так и возврату к традиционной.
Евразийский характер Российской цивилизации проявляется в существовании европейских и восточных элементов в их органическом единстве в обществе. Восточные «азиатские» черты России связаны с тем, что страна формировалась на территории традиционных восточных культур и государств (Тюркские каганаты, Хазария, Волжская Булгария, позже - Кавказ и Туркестан, ареал культур Дешт-и-Кипчака). Значительное влияние на восточную Европу оказали гунны, завоевания Чингиз - хана, Золотая Орда и ее наследники.
Особое значение в цивилизационного развитии в условия международного правопорядка имеет международно-правовой механизм разрешения вопросов войны и мира.
Войны и милитаризация - мощный стимул развития науки и техники. Так, Петр I начал решение геополитических задач России с создания современной армии и флота и соответствующей промышленности.
Невозможно понять развитие России в XIX веке, эволюцию составляющих ее территориальных систем без факта ее милитаризации. Военный фактор в значительной степени задавал вектор развития СССР в 30-е годы и послевоенный период.
Так называемое «татаро-монгольское иго» (если оно вообще было) явилось при всем драматизме мощнейшей инновационной волной, привнесшей на Русь множество нововведений. Одновременно другие волны шли с Запада (Скандинавия, Дания, Германия, Польша, Литва). Пространства Северной Евразии оказались в границах хотя и слабо связанной, но единой территориальной системы общей площадью более 4 млн кв. км от

Карпат до Енисея. Именно через Орду проникали инновации из Китая, Индии и Центральной Азии, ранее не доступные для Европы (например, огнестрельное оружие). Великие географические открытия дали историческую передышку Евразии за счет перенаправления европейской активности на Запад и Юг. Но Московское царство оказалось на периферии относительно к основным очагам инноваций, оно было обречено на отставание в силу запаздывания инновационной волны, что усиливалось традиционной закрытостью нашей территориальной системы, враждебностью соседних государств. Крушение Византии свело на нет влияние южного очага инноваций. Низкая плотность населения и городов резко снижали креативный потенциал, тормозили как воспроизводство инноваций, так и обмен информацией о них и обмен самими инновациями.

Единственным адекватным ответом на эту историческую обусловленность развития было формирование «жесткого» централизованного государства, позволяющего за счет всех видов концентрации обеспечить высокую организацию и необходимую динамику. К середине XVI века после значительных управленческих реформ (отмена кормлений, введение выборного земского самоуправления, судебной реформы, Земских соборов, создания системы Приказов, военной реформы) резко снизились автономность отдельных подсистем государства на всех его уровнях, выстроилась жесткая иерархическая структура. Господствующим инновационным центром становится Москва. Надо иметь в виду, что в конце XVI - начале XVII веков население Руси составляло 3 миллиона человек, а Европы - 85 миллионов. При Петре I население России было 12 миллионов человек.

В I половине XIX века в России идут противоречивые процессы: с одной стороны, страна впитывала в себя все новые инновации, а с другой, - внутрисистемные противоречия вели ее к нарастающему отставанию. В 30-е годы XIX века в России началась промышленная революция - на сто лет позже, чем в Англии.

К середине XIX века Россия оказалась в точке бифуркации. Реформы 60-х годов обозначали выбор страны: она пошла по пути создания индустриального общества Западного образца. Усилилась зависимость от иностранных капиталовложений, причем доход от инвестиций, вывозившийся за границу, был больше, чем сами инвестиции, то есть Россия превратилась в страну, принудительно вывозящую капитал.

Реформы 60-х годов XIX века считаются точкой отсчета вступления России на капиталистический путь развития, причем произошло это через 250 лет после начала капитализации Западной Европы. В результате в канун революций 1917 года Россия становится среднеразвитой капиталистической страной с массой феодальных пережитков. Основные инновации проникают в Россию с Запада одновременно с широким притоком зарубежного капитала. В то же время для вновь присоединенных районов (Средняя Азия) и окраин империи Россия и русские выступали как носители инноваций. В целом за немногими центрами современной России, идущими по пути капитализма, простиралась огромная страна с доиндустриальным, а то и до- аграрным развитием.

После 1917 года Советский Союз осуществил гигантский инновационный рывок, причем, прежде всего за счет собственного инновационного потенциала в условиях десятилетней внешней блокады. При многочисленных политических и социальных издержках была все же решена важнейшая задача модернизации страны. Существенно изменилась территориально структура инновационных центров в пользу Восточных районов страны. СССР стал крупнейшим инновационным центром для модернизации Китая, Кореи, Вьетнама и других стран. Причем необходимо подчеркнуть, что это произошло в основном на нерыночности основных приоритетов цивилизационного развития. Важнейшим инновационным результатом стало формирование уникальной советской цивилизации. Сформировался коллективистский советский менталитет, резко отличающийся от западного, генетически проистекавший во многом от идеалов соборности православной традиции и сельской общины. Возник идеал личности, на первое место ставивший не личные, а общественные интересы. Для значительной части общества стали нормой жертвенность, основанная на высокой пассионарности.

Специфика советской цивилизации не дает возможности для формально-статистического сравнения параметров советской цивилизации с западной. Например, по душевым показателям СССР уступал ведущим индустриальным странам, но этот разрыв сократился по сравнению с 1913 годом в 8-12 раз, причем осредненные показатели абсолютно игнорируют в несколько раз меньшее социальное расслоение, что на практике означает примерно равные душевые показатели для средних и более высокие для нижних слоев населения.

Необходимо отметить, что наука развивалась более высокими темпами, чем экономика в целом. Об уровне и качестве выпускаемых изделий и их конкурентоспособности на мировых рынках говорит пример экспорта наиболее технически сложной продукции - авиационной техники. За период с 1984 по 1992 годы СССР экспортировал 2200 самолетов различных классов и 1320 вертолетов (без Европы), в то время как США - соответственно 860 и 280, КНР - 350 и 0, а европейские государства - 1200 и 670. Общий объем экспорта вооружений в 80-е годы достигал 20 миллиардов долларов в год, что развенчивает миф о чисто сырьевой ориентации экспорта из страны.

В итоге, за счет социальных и технических инноваций в СССР после Второй мировой войны возник мощнейший мирового значения инновационный комплекс, сравнимый по масштабам и производительности с аналогичным комплексом США, а по эффективности значительно его превосходившим. В границах СССР была отработана модель глобальной системы отношений между инновационным ядром и периферией, при которой была обеспечена возможность постоянного роста в регионах и странах с догоняющим типом развития. Масштабы, структура и продукция этого комплекса доказывают, что СССР входил в так называемую кондратьевскую волну (новый этап мирового развития) с минимальным отставанием от ведущих стран мира.

Результатом беспрецедентной в мировой индустриальной истории советской модернизации, продолжавшейся в течение семидесяти лет, было то, что страна почти в два раза сжала историческое время по основным прорывным направлениям социально-экономического развития (включая сюда, безусловно, культурную революцию и модернизацию аграрного сектора) и кардинально изменила как макроэкономические пропорции между крупными природно-хозяйственными территориальными системами внутри страны, так и содержание происходящих внутри них инновационных процессов. Начиная с 1917 года, СССР стал самостоятельным и крупнейшим в мире центром социальных, а с послевоенного времени и технологических инноваций. Тем самым была доказана возможность иного развития европейской цивилизации и продемонстрированы широчайшие возможности достижения современного уровня развития для стран, отставших в силу ряда причин, в том числе по вине Запада, осуществлявшего колониальный грабеж и неэквивалентный обмен.

Так называемая «перестройка», сориентированная, прежде всего, на западные инновации, привела к плачевным результатам, превратившим Российскую Федерацию и «постсоветские» страны в самое слабое звено в цепочке индустриальных государств. Именно за счет бывшего СССР решаются проблемы мировой глобализации. Мировой опыт показывает, что выгоды от рыночных отношений получают те, кто контролирует мировые финансовые и информационные ресурсы, а издержки несут страны с преобладанием реального сектора экономики. Нет ни одного примера в мире, чтобы на уровень высокотехнологичного инновационного развития встали страны с сырьевой направленностью производства и экспорта. Необходимо иметь в виду, что именно на первые годы XXI века приходится начало нисходящей кондратьевской волны, а на повестку дня становится мировой системный кризис, который, видимо, был оттянут вовлечением в «рыночную экономику» территории СССР и других бывших социалистических стран.

Одним из важнейших факторов провала реформирования СССР является полное игнорирование географических, геополитических и исторических особенностей нашей страны. Не были учтены: климат, объективно высокая стоимость воспроизводства рабочей

силы, повышенная энергоемкость национального продукта, даже в самых южных республиках, высокие транспортные издержки, менталитет элиты и граждан и другие факторы развития.
Международное право обеспечивает принцип верховенства права как главный фактор цивилизационного развития современных государств, определяющий правовой характер гражданского общества, государства, экономики, составляет саму суть нового миропорядка и конституционного строя современных демократий.
Верховенство права как универсальный принцип юридической формы политической и социальной жизни включает в себя несколько существенных элементов, находящихся в системной связи, а именно:
- правовая система, правовое регулирование социальных отношений и поведения людей основаны на юридическом равенстве;
- права человека и основные свободы определяют смысл, содержание и применение законов, функционирование публичной власти и обеспечиваются правосудием;
- общепризнанные принципы и нормы международного права являются составной частью внутригосударственной правовой системы;
- стабильность права, обеспечивающая упорядоченность и предсказуемость поведения участников правоотношений, возможность планирования и координации действий на протяжении определенного периода;
- динамизм и эффективность права, обеспечивающие способность к развитию и предотвращающие стагнацию;
- суверенная государственная власть осуществляется на основе разделения властей и при подчинении праву (правовое государство);
- верховенство закона в системе нормативных актов и правоприменительной деятельности (режим законности); в континентальных системах права, к каковым принадлежит и правовая система России, особое значение имеет верховенство Конституции как Основного Закона (режим конституционной законности);
- наличие независимого, беспристрастного, справедливого правосудия, решающего споры о праве, в том числе споры ме
жду гражданином и государством; предусмотрен судебный контроль конституционности.

БЛОКАДА ЛЕНИНГРАДА

Атабегова В.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт им. В.С.Черномырдина, факультет «Общегуманитарный»
Научный руководитель: к.и.н., доцент Харламова Т.И.

Мифы – это своеобразная матрица, формирующая историческую память. Черные мифы – унижение достоинства человека и его Родины. Блокада Ленинграда – суровая реальность начала Великой Отечественной войны, мужество героев-блокадников, уроки победы, которые необходимо осознать в современной напряженной международной обстановке.

В информационной войне начала XXI века усиленно распространяются черные мифы через Интернет, СМИ о выстраданной, святой для нас войне, ставшей Отечественной, такие как: Сталин делил мир с Гитлером, воевать не умели, завалили окопы трупами своих солдат, народ не хотел сражаться, все истории про героизм придуманы сталинской пропагандой и тому подобное. Какова же была реальность?

Современные россияне давно привыкли к историческому наименованию северной столицы. Возвращены первоначальные наименования улицам, проспектам и зданиям старого Петербурга. Почти никто уже не называет его городом В.И. Ленина. И слова "блокада Ленинграда", "блокадник" сегодня часто можно услышать в ироническом,

шутливом контексте ("почему не можете? что, блокада Ленинграда?", "оделся, как блокадник", "выбросить давно пора - не блокада же" и т.п.). Возможно, это произошло оттого, что человеческой памяти со временем свойственно забывать нанесенные тяжелые травмы. Однако в самый драматический период своей истории город на Неве носил именно это имя: Ленинград. До сих пор те немногие, кто пережил блокаду, и сегодня с искренней гордостью называют себя ленинградцами, блокадниками. Война – это ужаснейшее явление на Земле. Сколько жизней и сердец, мужей, сыновей и братьев, уносит она! Для чего?

Тема Великой Отечественной войны является особенно актуальной в канун 70-летия Великой Победы, так как она беспокоит сердца многих людей и является одним из сложных периодов развития нашей страны.

Именно поэтому целью данной работы явилось изучение фактов истории, повествующих о тяжелом периоде войны – блокаде Ленинграда. В статье рассмотрены причины блокады, особенности жизни людей в осажденном Ленинграде, поиск продовольствия, роль Дороги Жизни в снабжении города необходимыми продуктами и боеприпасами, примеры мужества защитников города, военная операция по прорыву и полному снятию блокады Ленинграда.

План «Барбаросса» и причины блокады.
Поход на Россию гитлеровские стратеги окрестили «Операция Барбаросса». Основным условием ее успеха были не внезапность и не многократное военное превосходство на направлениях главного удара, а скоротечность войны: два-три месяца, максимум пять в истории успеха немецкого оружия.

Вся кампания во Франции заняла у Гитлера 14 дней (10-24 мая 1940г.), в Польше – 18 дней (1-18 сентября 1939г.). Москву и Ленинград планировал захватить к 25 августа 1941г., Волгу – в начале октября, Баку и Батуми – в начале ноября. Этим планам не суждено было сбыться никогда. «Операция Барбаросса» была сорвана в начальный период, Германия завязла и проиграла в затяжной войне.

Ленинградское направление, согласно плану «Барбаросса», являлось одним из трёх главных направлений, на котором, наряду с Московским и Киевским, началось вторжение немецко-фашистских войск в пределы Советского Союза, где также сказано, что после расчленения советских сил в Белоруссии, главной немецкой группировкой «Север», в которую вошло 29 дивизий, 500 тыс. человек, наступающей из района Варшавы, «…будут созданы предпосылки для поворота мощных частей подвижных войск на север с тем, чтобы во взаимодействии с северной группой армий, наступающей из Восточной Пруссии в общем направлении на Ленинград, уничтожить силы противника, действующие в Прибалтике. Лишь после выполнения этой неотложной задачи, за которой должен последовать захват Ленинграда и Кронштадта, следует приступить к операции по взятию Москвы – важного центра коммуникаций и военной промышленности», с падением которой они связывали расчёт на неизбежную капитуляцию Советского Союза и окончание войны (Дашичев В.И. Совершенно секретно! Только для командования! М.1967., с.151,158),

Гитлер утверждал: «Ленинград немедленно падет, никто оттуда не освободится, никто не прорвется через наши мины, Ленинграду суждено умереть голодной смертью», а сам город Гитлер хотел стереть с лица земли и на его месте создать искусственное озеро, но он не сумел предвидеть обратного.

В начале блокады в городе находилось 2,5 млн. человек. Первый удар по Ленинграду был нанесен с воздуха 22 июня 1941г от 4.00 до 5.40 утра и с сентября город подвергся систематическим бомбардировкам. 29 августа Государственный Комитет Обороны объединил Главное командование Северо-Западного направления с командованием Ленинградского фронта. Главнокомандующим Северо-Западного направления и командующим войсками Ленинградского фронта был назначен Маршал Советского Союза К.Е. Ворошилов, членами Военного совета – А.А. Жданов, А.А. Кузнецов, И.С. Исаков, И.П. Климентьев, начальником штаба – М.М. Попов. 30 августа противник вышел к Неве, захватил станцию Мга и перерезал последнюю железную дорогу, связывающую Ленинград со страной. 8 сентября немцы захватили Шлиссельбург, блокировав тем самым Ленинград с суши. С этого дня началась беспримерная оборона Ленинграда в условиях осады – одна из самых героических и трагических страниц истории Великой Отечественной войны Советского Союза.

В осажденном Ленинграде.
С первых дней сентября были введены продовольственные карточки (ежедневный паёк в граммах). Единственной связью с большой землей было Ладожское озеро. Как только Ладожское озеро замерзло, оно становится «дорогой жизни». Уничтожить «дорогу жизни» немцы стремились постоянно, в первые недели расстреливали машины, бомбили, разбивали лед, поэтому было принято решение установить прямо на льду зенитные орудия.

С ноября 1941 г. норма выдачи хлеба сокращается, а с декабря в городе начиняется голод. В пищу шло все, люди отдирали обои, на обратной стороне которых сохранились остатки клейстера, сваренного на картофельном крахмале. Чтобы заглушить ни с чем не сравнимые страдания от голода из домашних аптечек выбирали все, что можно употребить в пищу: вазелин, глицерин, касторку, из столярного клея варили суп.

Помимо голода пришли и другие бедствия, в конце ноября 1941 г. наступила неожиданно ранняя зима, ударили морозы под - 40, замерзли водопровод, канализация, и воду брали из Невы (брошенные баржи, вмерзшие в лед довоенного Ленинграда. Эта картина помогает представить, какие сильные морозы царят в городе зимой.). Но вскоре заканчивается топливо, в домах погас свет, т.е. в декабре 1941 г. город оказался в ледяном плену. В декабре 1941 г. были зафиксированы случаи каннибализма.

Сначала видели убитых бомбами, снарядами. Потом стали появляться убитые голодом, их какое-то время не то, что не замечали - боялись понять до конца, что это означает, что надвигается на город.

С этого времени любой вопрос в Ленинграде становился вопросом жизни и смерти. Жизнь и смерть в самом прямом смысле этого слова зависели от того,
- по какой стороне улицы идти;
- надежно ли бомбоубежище;
- далеко ли идти за водой;
- при тебе ли твои продовольственные карточки или ты потерял их.

Рассмотрим тому подтверждение: самый известный дневник был написан 11-ти летней девочкой Таней Савичевой. 28 декабря 1941 года. Она сделала в этот день первую запись в своем дневнике:
"Женя умерла 28 декабря в 12.00 час. утра 1941 г.".
"Бабушка умерла 25 янв. 3 ч. дня 1942 г.
Брат Тани, дядя Вася и дядя Лёша умерли.
Мама 13 мая в 7.30 утра 1942

Савичевы умерли. Умерли все".
Всю семью унесла блокада. Не выжила и Таня. Её, правда, успели вывезти из Ленинграда, но голод настолько подорвал здоровье девочки, что она умерла. (А дневник Тани Савичевой фигурировал на Нюрнбергском процессе как один из обвинительных документов против фашистских преступников).

Уже к лету 1942 г. официально зарегистрировано 1,2 млн. смертей. Сначала умирали пожилые, больные и ослабленные, потом те, кто целенаправленно жертвовал собой, спасал тем самым своих близких, многие ленинградцы считали, что они выжили благодаря тому, что мертвые, спасая живых, оставляли им свой паек. Пискаревское кладбище в Петербурге самое крупное кладбище в мире, огромная братская могила. В марте 1942 г. там было захоронено 130 тыс. человек. Одинаковые шансы были у детей и взрослых. Из всех родившихся детей до 1942 г. умер каждый второй. Самая высокая смертность была зафиксирована в январе 1942 г. - за один месяц умерло 96751 человек.

Но город жил и боролся. Заводы продолжали выпускать продукцию для фронта. На знаменитом Кировском заводе продолжали делать танки, хотя завод периодически бомбили, в цехах возникали пожары, но никто не покидал рабочих мест.

В это время работали театры, ставились новые спектакли, работали музеи, работало ленинградское радио.

10 декабря 1941 г. в Эрмитаже прошло торжественное заседание, которое было посвящено 500-летию поэта и ученого Алишера Навои. Один из ученых - Н. Лебедев прочитал свои переводы стихотворений Навои, у него была последняя стадия дистрофии — и в зал его внесли друзья.

Зимой 1942 г. было принято решение создать симфонический оркестр, музыкантов искали по всему городу, если струнную группу собрали сразу, то с духовой возникла проблема, т.к. люди просто физически не могли дуть в инструменты, некоторые падали в обморок прямо на репетиции. 9 августа 1942 г. состоялась премьера 7-ой симфонии Д. Шостаковича, которую потом назовут «Ленинградской». Зал был переполнен, чтобы концерт состоялся, артиллеристы непрерывно обстреливали противника, и ни один самолет не проник в воздушное пространство Ленинграда. О. Берггольц по радио читала свои стихи, обращаясь к героическому Ленинграду. 4 марта 1942 г. возобновились спектакли театра музыкальной комедии- шла «Сильва». Летом стали работать кинотеатры.

В течение 1942 г. существенных изменений на фронте под Ленинградом не произошло. В начале декабря 1942 г. ставка Верховного главнокомандования СССР утвердила план операции под кодовым названием "Искра" - по прорыву блокады Ленинграда. По замыслу надлежало встречными ударами 2-х фронтов: Ленинградского и Волховского разгромить противника в районе Шлиссельбургско-Синявинского выступа, соединиться южнее Ладожского озера и тем же путем прорвать кольцо вражеского окружения. В операции по прорыву предусматривалось также участие артиллерии Балтийского флота. Прикрытие операции с воздуха возлагалось на 13-ю и 14-ю воздушные армии соответственно Ленинградского и Волховского фронтов, а также авиацию Балтийского флота. Всего для участия в прорыве блокады было привлечено около 900 боевых самолетов.

Прорыв и полное снятие блокады.
12 января 1943 войска Ленинградского и Волховского фронтов одновременно перешли в наступление на Шлиссельбургско-Синявинском направлении. Форсировав по льду Неву и преодолев оборонительную полосу (минные и проволочные заграждения, огневые точки дотов и дзотов) 18января 1943 в 9.30 на восточной окраине Рабочего поселка №1 под

Шлиссельбургом части 123-й стрелковой бригады Ленинградского фронта соединились с частями 372-й дивизии Волховского фронта. К концу дня произошли встречи и других соединений наших войск. В этот же день был освобожден Шлиссельбург (особенно упорными были бои в самом городе). Блокада была прорвана. На очищенном от врага южном побережье Ладожского озера образовался сухопутный коридор для сообщения с Большой землей.

В образовавшемся прорыве шириной 12-13 километров (простреливаемом с Синявинских высот противником) железнодорожники в кратчайшие сроки проложили рельсовые пути длиной 33 км и 1300-метровый мост через Неву от платформы "Поляны" до станции "Шлиссельбург". Эту дорогу ленинградцы окрестили Дорогой победы. В ночь на 6 февраля 1943г. по ней (после полутора годового перерыва) к Финляндскому вокзалу прошел первый поезд из не оккупированных территорий.

Поезда, доставлявшие в Ленинград продукты, топливо, оружие и боеприпасы по этой трассе следовали ночью непрерывно (с 10-минутными промежутками). До февраля 1944 года, когда открылось сообщение по железной дороге Москва-Ленинград, по этой дороге прошло в общей сложности 100 000 вагонов.

Так утром 19 января 1944 г. части Ленинградского фронта очистили от немцев Красное село и Ропшу, выбили немцев из Урицка, Стрельны, Володарского, Петергофа. 20 января 1944г был освобожден Новгород, 21 января - Мга, а в конце января - Кингисепп. 27 января 1944 г. вражеская блокада была полностью снята. В феврале 1944 г. гитлеровцы были отброшены от Ленинграда с юга и запада на 200 км.
По разным оценкам в блокадном Ленинграде погибло 1 млн. 200тыс. человек. Когда была полностью снята блокада в Ленинграде осталось лишь 560 тыс. жителей. За выдающиеся заслуги перед Родиной, за мужество и героизм Ленинград награжден орденом Ленина, медалью «Золотая звезда». Ленинград город-герой.

Заключение.
Обзор источников, литературы, Интернет-сайтов позволяет сделать следующие выводы, что то, что вынес Ленинград, причем не только в войну, не пережил ни один другой город мира.
Гитлеровцам не удалось захватить Ленинград ни с ходу, ни штурмом, ни осадой и измором. Долгих 29 месяцев они вели ожесточённую, кровопролитную битву с городом, который по своему вкладу в общую борьбу сравнялся с фронтом.

Ленинградцы пережили ужасы голода и холода, бомбёжки и обстрелы, понесли ни с чем не сравнимые потери, но не сдались. И потому подвиг людей (блокадников, солдат, партизан - всех тех, кто защищал Ленинград) становится еще более значительным. Город-фронт не просто выстоял. В этой беспримерной схватке были разгромлены блокировавшие его войска. Серьёзно подорванным оказался дух самих гитлеровцев, населения Германии, её сателлитов.

На Пискарёвском мемориальном кладбище захоронено около 470 тысяч ленинградцев (на 1980 год). Мужчины, женщины, дети… Они тоже хотели жить, но они не могли представить себе жизни в неволе, под пятой врага, они считали себя не вправе отступить с рубежей Родины. И они умирали во имя и ради будущего, которое стало сегодня нашим настоящим счастьем.

Современный Ленинград – Санкт-Петербург является культурной и интеллектуальной столицей России (пусть и неофициальной), но и городом мира. И его история (в том числе

Ленинградская блокада) - не только часть истории города и России, но и часть мировой истории.

Главные исторические уроки:
- Войну выиграли мы на фронте и в тылу героическим сопротивлением и верой в справедливость, победу. Это опровергает современные информационные мифы.
- Мы победили, но не мстили, не устроили конюшни в доме Гете, как нацисты в музеях Петергофа, не стерли с лица земли Дрезден и Берлин, как уничтожался Ленинград и десятки городов и деревень. Это урок великодушия, гуманизма.
- Победу надо защищать. Пересмотр итогов Второй мировой и Великой Отечественной войн – ни больше ни меньше есть часть большого плана по изъятию у России ресурсов и территорий.

Список источников, литературы, Интернет-ресурсов.

Блокада Ленинграда. Самая страшная осада города в военной истории человечества длилась 871 день. // http://p-w-w.ru/index.php?topic=6247.0
Дашичев В.И. Совершенно секретно! Только для командования! М.: Найка,1967, с.151,158.
Из воспоминаний Жукова Г.К. о планах зимней кампании 1944г. // Орлов А.С. и др. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. М.: ПБОЮЛ, 2006, с.494-495.
Из директивы №21 ставки Фюрера. План «Барбаросса» 18 декабря 1940г. // Орлов А.С. и др. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. М.: ПБОЮЛ, 2006, с.494 №2319
История. Учебное пособие./ Сост. Харламова Т.И., Рыбина М.В., Панин Е.В.-М.:МГТУ «МАМИ», 2012, с.121-124.
История России в 4-х частях. Часть 4-я. Учебное пособие для студентов всех направлений и профилей подготовки / Под общ. ред. Харламова Т.И. – М.: МГТУ «МАМИ», 2011, стр.12-23.
Орлов А.С. и др. История России. Учебник. – М.: ПРОСПЕКТ, 2013,с. 400-402,403,406.
Харламова Т.И. Сокровища отечественной культуры. М.: Граф-пресс, 2006, с. 289.
Яндекс Фото //http://yandex.ru/images/search

Приложение.

Продовольственная карточка на хлеб

Премьера 7-ой симфонии Д. Шостаковича

Дорога победы

Таня Савичева и её дневник

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ИНВАЛИДНОЙ КОЛЯСКИ

Ашибоков А.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»
Научный руководитель: доцент, к.т.н. Фомин А. П.

В настоящее время актуальна задача социальной адаптации людей с ограниченной подвижностью в связи с дефектами опорно-двигательного аппарата. Она решается различными средствами, в том числе использованием инвалидных колясок с электроприводом колес. Такие коляски обеспечивают необходимую подвижность в условиях квартир, на улицах в парковых зонах и иных условиях.

Целью данной работы является, разработка интеллектуальной системы управления электроприводом инвалидной коляски. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:
определение структуры системы управления;
разработка математической модели поворота коляски и определение закона уравнения электроприводом;
исследование получаемых траекторий поворота, для принятого закона управления;
разработка алгоритма управления электроприводом.

В качестве прототипа взят экспериментальный электропривод, собранный на базе инвалидной коляски фирмы Meyra с двумя электродвигателями постоянного тока. Силовая схема электропривода представлена на рис.1, где, М – это электродвигатели постоянного тока, GB – аккумуляторные батареи, П - мостовой преобразователь постоянного напряжения, ЭТМ – электрические тормоза, S - предохранитель.

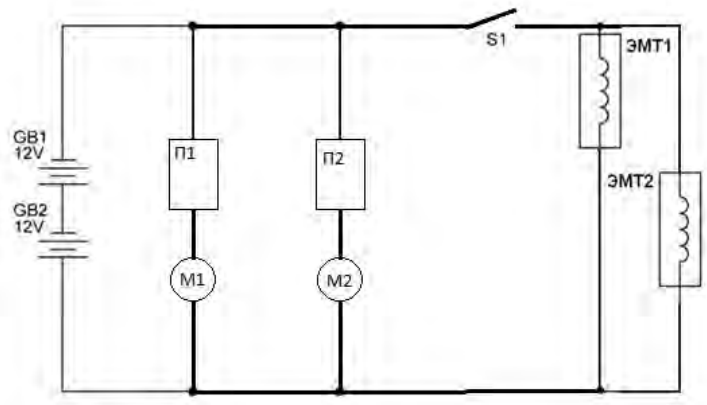


Рисунок 1. Схема электропривода коляски.

Регулирование скорости вращения колес осуществляется за счет подводимого к двигателям напряжения питания путем изменения скважности преобразователя напряжения. Формирование скважности для каждого двигателя осуществляется перемещением двухкоординатного джойстика.

Перемещения джойстика можно представить в виде окружности на координатной плоскости (рис.2), где r – максимальное перемещение джойстика, z – вектор перемещения джойстика. Модуль вектора z определяет скорость движения и ускорения, а угол вектора α определяет координаты по осям x,y, влияющий на величину скважности преобразователя напряжения для каждого двигателя. Значение x задает продольную скорость инвалидной коляски, а y – поперечную.

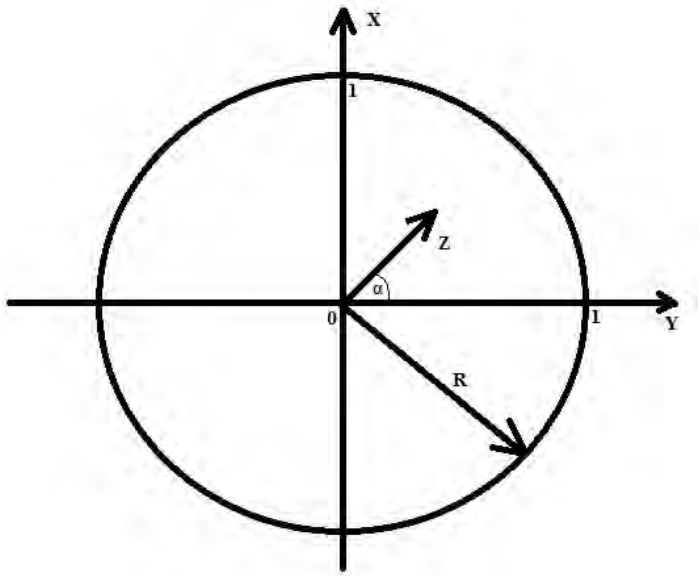


Рисунок 2. Плоскость перемещения джойстика.

В эксплуатации инвалидная коляска должна иметь возможность осуществлять движение как вперед, так и назад, способна осуществлять как автомобильный поворот с внешним центром поворота, так и карусельное движение (вокруг внутренней оси) в условиях замкнутого пространства. Было принято, что движение вперед и назад соответствует перемещению джойстика по оси x, при этом скорости вращения колес должны быть равны и направлены в одну сторону. Для осуществления карусельного поворота вправо или влево перемещение джойстика должно осуществляться по оси y соответственно, при этом скорости вращения колес равны, но направлены в противоположные стороны. Автомобильному повороту соответствует перемещение джойстика по двум осям одновременно.

Учитывая особенности движения и необходимость получения единого и простого алгоритма управления электродвигателями для всех режимов работы, , был предложен следующий закон формирования скважности для электродвигателей внешнего и внутреннего колес на повороте.

$z_{\text{внеш}} = \sqrt{x^2 + y^2},\ \ z_{\text{внут}} = \sqrt{x^2 + y^2} - 2y,$

Предполагается что $z_{\text{внеш}}$ и $z_{\text{внут}}$ пропорциональны скважности преобразователя напряжения соответствующих колес.

Предложенные законы были исследованы расчетам изменения $z_{\text{внеш}}$ и $z_{\text{внут}}$ при различных положениях джойстика. Было рассмотрено 2 типа изменения положения джойстика:
по фиксированной окружности (при неизменном z);
по перемещению в сторону (при неизменном x=0,5).

В таблице 1 и 2 представлены результаты расчетов. На рис.3 представлен график зависимости $z_{\text{внут}}$ от угла α. Из графика видно, что при перемещении джойстика по окружности величина $z_{\text{внут}}$ изменяется от -1 до 1. График имеет нелинейный, но непрерывный характер. Следовательно предложенный закон позволяет получить все значения $z_{\text{внеш}}$ и $z_{\text{внут}}$ для всех схем поворота.

Таблица1. Формирования скорости от положения джойстика по окружности.

альфа	x	y	Z внеш	Z внутр
0	0	1	1	-1
15	0,258819	0,965925826	1	-0,93185
30	0,5	0,866025404	1	-0,73205
45	0,707107	0,707106781	1	-0,41421
60	0,866025	0,5	1	0
65	0,906308	0,422618262	1	0,154763
70	0,939693	0,342020143	1	0,31596
75	0,965926	0,258819045	1	0,482362
80	0,984808	0,173648178	1	0,652704
85	0,996195	0,087155743	1	0,825689
90	1	6,12574E-17	1	1

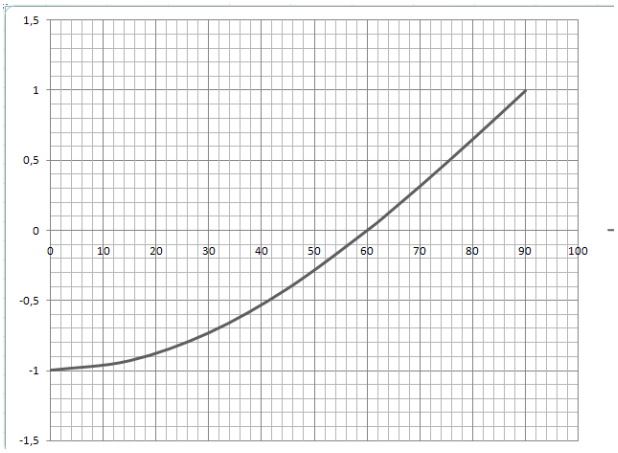


Рисунок 3.График формирования скорости при перемещении джойстика по кругу

Таблица 2. Формирования скорости от положения джойстика при фиксированном x.

x	y	Z внеш	Z внутр
0,258819	0,1	0,277466	0,07746585
0,258819	0,2	0,327089	-0,07291087
0,258819	0,3	0,396216	-0,20378377
0,258819	0,4	0,476432	-0,32356816
0,258819	0,5	0,563016	-0,43698375
0,258819	0,6	0,653443	-0,54655735
0,258819	0,7	0,746316	-0,65368418
0,258819	0,8	0,840825	-0,75917463
0,258819	0,9	0,936476	-0,863524
0,258819	1	1,032951	-0,96704923

Дополнительно при тех же расчетных условиях определено изменение радиуса поворота. Принята следующая расчетная схема (рис.4) поворота коляски в виде векторов скоростей колес и радиуса поворота. Предполагается, что механические характеристики электродвигателей абсолютно жесткие и величина z однозначно определяет поступательную скорость колеса. Как видно из схемы мы имеем 2 треугольника со сторонами:

-V1, R+k;

-V2, R-k.

Согласно закону подобия треугольников получаем соотношение $\frac{V1}{V2} = \frac{Rp+\frac{k}{2}}{Rp-\frac{k}{2}}$

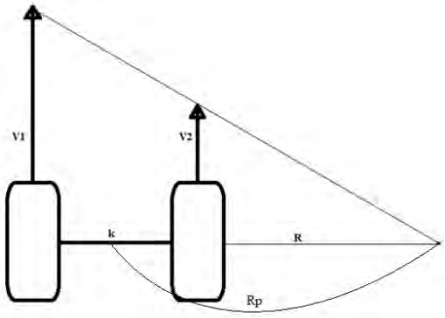


Рисунок 4. Модель скоростей колес и радиуса поворота.

Примем $\frac{V1}{V2} = t$, отсюда получаем что радиус поворота равен $Rp = \frac{k}{2}\frac{(t+1)}{(t-1)}$

Результаты расчета радиуса поворота представлены в таблице 3. На рис.5 представлен график изменения радиуса поворота от перемещения джойстика. Как видно из графика радиус поворота изменяется от 0 до бесконечности, принятых закон управления обеспечивает все схемы движения от движения вперед до карусельного поворота через автомобильный поворот. Варьирование коэффициента интенсивности разгона ki (режим заяц-черепаха) не изменяет схему движения. Как видно из таблицы 4 и 5, при различных z или ki изменяется лишь скорость осуществления маневра.

Таблица 3. Расчет радиуса поворота.

альфа	x	y	Z внеш	Z внутр	R p
0	0	1	1	-1	0
15	0,258819	0,965925826	1	-0,93185	1,1112
30	0,5	0,866025404	1	-0,73205	4,873067
45	0,707107	0,707106781	1	-0,41421	13,04773
60	0,866025	0,5	1	0	31,5
65	0,906308	0,422618262	1	0,154763	43,03535
70	0,939693	0,342020143	1	0,31596	60,59984
75	0,965926	0,258819045	1	0,482362	90,20665
80	0,984808	0,173648178	1	0,652704	149,9013
85	0,996195	0,087155743	1	0,825689	329,922

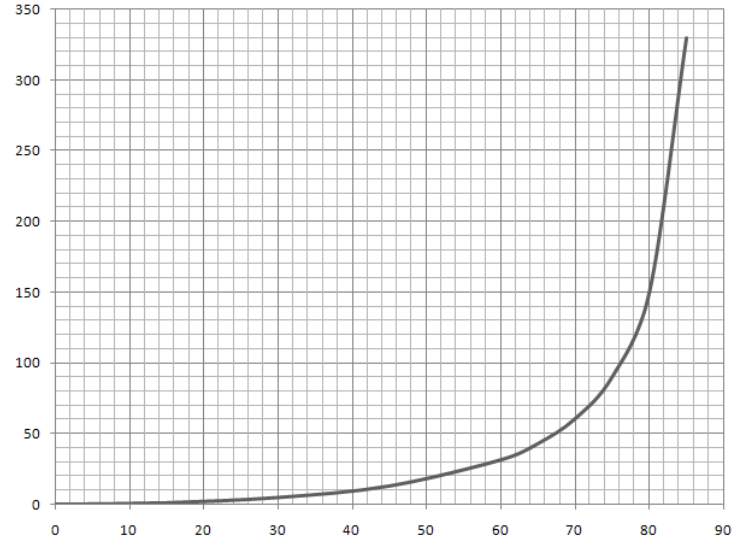


Рисунок 5. График изменения радиуса поворота

Структурная схема систем, обеспечивающая управление по описанному закону представлена на рис.6, где ОУ – органы управлении (представлены в виде джойстика и

переключателя интенсивности разгона), TMS320f2808 – микроконтроллер, IR – драйвера (служат для усиления сигнала и гальванической развязки силовой части и управляющей), A – датчик тока, измерительный шунт (для обратной связи по току)? VT – транзисторные ключи. С джойстика на порты микроконтроллера приходят аналоговые сигналы по двум координатам, которые в дальнейшем преобразуются в цифровой код встроенным АЦП. С микроконтроллера на драйверы посылается сигналы вкл/выкл и ШИМ сигналы. Драйвера усиливают сигнал и передают его на затворы транзисторных ключей полупроводникового преобразователя открывая или закрывая их. В качестве обратной связи служит датчик тока (шунт), информация с которого передается на один из портов через усилитель сигнала. Управление осуществляется программным путем.

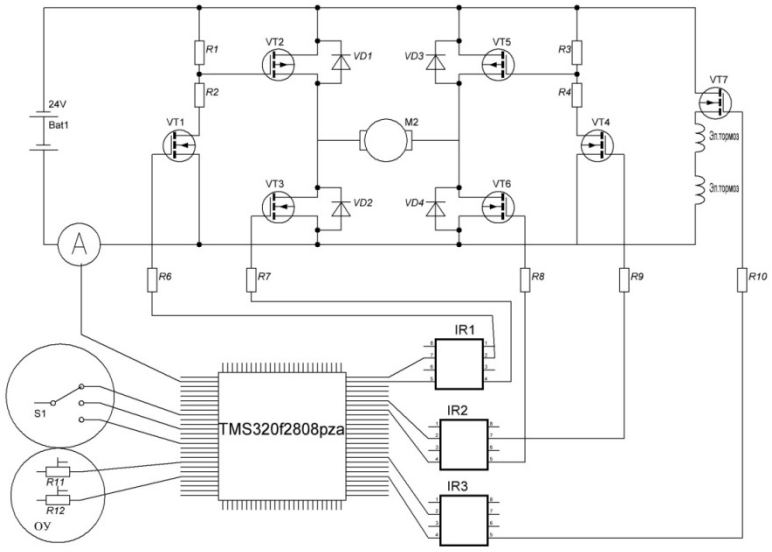
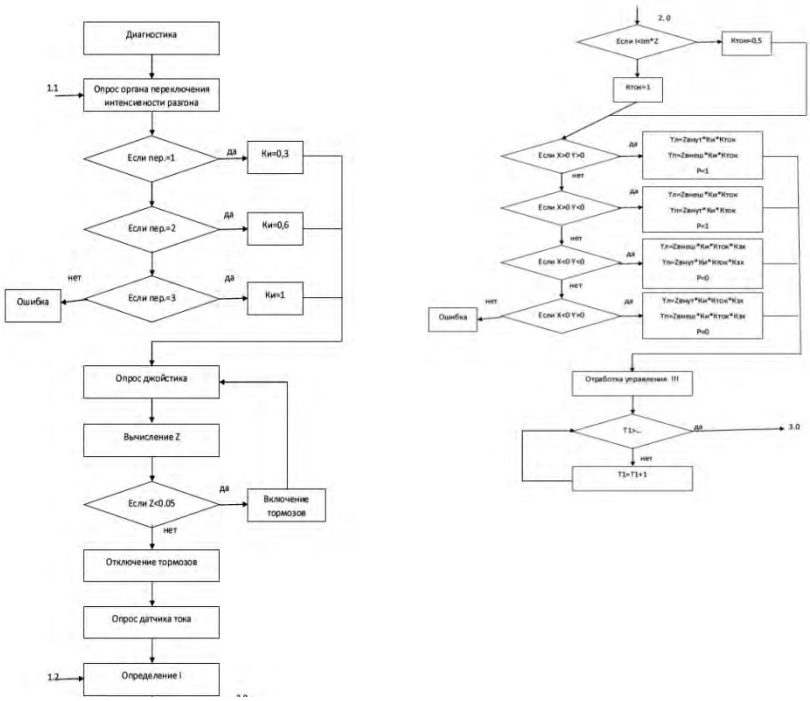


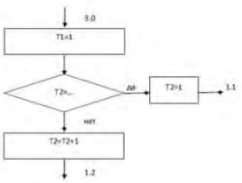
Рисунок 5. Структурная схема электропривода.



Была разработана блок-схема алгоритма программы управления электроприводом инвалидной коляски, которая в укупленных блоках представленной на рисунке 7.
Рисунок 7. Блок-схема программы.
В настоящий момент осуществляется работа по взаимосвязи джойстика и электродвигателей через микроконтроллер, а так же написание программы управления для микроконтроллера, на основе математической модели управления электроприводом инвалидной коляски при криволинейном движении. Вся элементная база (в том числе и микроконтроллер) была выбрана и изучена, на предмет удовлетворения всех нужд.

РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТИРОВАННОГО ПРОЦЕССА СМК ТЭЦ-9 ОАО «МОСЭНЕРГО» «УЧЕТ И АНАЛИЗ ПРЕДВЕСТНИКОВ АВАРИЙ»

Бавыкин А. П.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт



технологии машиностроение и металлургии, факультет «Автоматизации и информационных технологий».
Научный руководитель: Геннадий Ильич Грозовский, профессор, д.т.н.

В настоящий момент процесс обеспечения качества работы и безопасности посредством обеспечения безотказной работы производства и минимизации экономических потерь за

счет предупреждения и предотвращения аварии является обязательным условием неценовой конкурентоспособности предприятия в РФ и за рубежом.

Качество выполняемых работ и безопасность производственного объекта, по сути, являются взаимодополняющими понятиями. Предвестники аварий должны быть неотъемлемым элементом управления безопасностью на опасных производственных объектах. На всех опасных производственных объектах всегда присутствует высокий остаточный уровень риска – эта закономерность является одним из главных условий необходимости обеспечения безопасности на таких предприятиях.

Развитие мировой промышленности привело к преобладанию технического эффекта над анализом экономических, экологических и социальных последствий принимаемых решений. При этом практически не учитывалось, что в свою очередь совершенствование техники, направленное на улучшение материального уровня жизни людей, одновременно приведет к появлению различного рода опасностей для окружающей среды и здоровья граждан. Когда на предприятии происходят инциденты и аварии, это приводит к остановке производства, организация несет финансовые потери, страдает оборудование и травмируются люди, а в процессе устранения последствий, производство может простаивать, либо же работать не в полную силу неопределенное количество времени. Все это приводит к существенному снижению производительности предприятия, приводя к дополнительным материальным затратам, что в конечном счете снижает качество поставляемой продукции и оказываемых услуг.

Следовательно, одной из основных задач руководства предприятия является снижение риска возникновения инцидента и перерастания инцидента в аварию до минимально-возможного уровня. Снижение риска аварии до минимально-возможного уровня обеспечивается внедрением комплекса процедур и мероприятий, в том числе процедуры учета и анализа предвестников аварий с помощью методов математической статистики.

Краткие сведения о ТЭЦ-9 ОАО «Мосэнерго»

ТЭЦ-9 расположена на берегу Москва-реки в непосредственной близости от станции метро «Автозаводская». Станция обеспечивает тепловой и электрической энергией автозавод «ЗИЛ», Московский метрополитен и участки Кожуховского, Нагатинского и Автозаводского районов города Москвы. ТЭЦ-9 была введена в эксплуатацию 22 декабря 1933 года. По состоянию на 2015 год установленная энергетическая мощность 210 МВт, установленная тепловая мощность 560 Гкал/ч. Основной вид топлива – газ.
На ТЭЦ-9 в соответствии со стандартами СМК постоянно ведутся усовершенствования по модернизации и техническому переоснащению станции. Реконструирована турбина станции №5; внедрена и освоена установка ультрафильтрации и обратного осмоса производительностью 120 тонн в час, обеспечившая предварительную очистку и частичное обессоливание москворецкой воды. Заменено оборудование КРУ-6 кВ береговой насосной станции; установлены модульные элегазовые комплексы на трансформаторах связи линий 110 кВ; турбина ст.№4 оснащена системой АСУ ТП. Заменен ствол дымовой трубы; внедрены узлы учёта расхода технической воды на водоводах от береговых насосных станций.

В рамках реализации экологической политики ОАО «Мосэнерго» все энергетические котлы ТЭЦ-9 снабжены собственной системой ступенчатого сжигания. Выполнены схемы рециркуляции дымовых газов. Все котлы оснащаются двухступенчатыми шумоглушителями на выхлопе дымососов. На станции полностью выполнен комплекс работ по модернизации и установке двухступенчатых пластинчатых шумоглушителей на выхлопе дымососов 4 и 5 энергетических котлов.

Управление предвестниками аварий. Общие сведения

Предвестник аварии – это нарушение в функционировании объекта, задействованного на опасном производственном объекте, которое с высокой вероятностью может привести к аварии. Такими объектами являются паровые котлы, газовые турбины, компрессорные станции, трубопроводы ТЭЦ. Стратегия заблаговременного выявления и оценки риска в настоящее время признается ведущей в экономике, так как дает возможность получать гарантированную прибыль. Трудность реализации этой стратегии оценки риска связана с отсутствием информационной поддержки, направленной на анализ факторов риска, прогнозирование ситуации, минимизацию технических рисков и т.д.

Управление предвестниками аварий основывается на определении событий, предшествующих аварийным состояниям, составление перечня таких событий, создании системы их фиксации и перечня мер, проводимых при обнаружении подобного рода нарушений. Для предотвращения возникновения аварий во время эксплуатации ТЭЦ на предприятии должен своевременно проводиться анализ предвестников аварий.

Все множество состояний любого объекта целесообразно разделить на безопасное и опасное состояния. Поскольку часть источников опасности действует в объектах непрерывно во времени, то процесс образования ущерба присутствует всегда и, следовательно, неправомерно связывать безопасное состояние с полным отсутствием ущерба. Для этой цели вводится понятие приемлемый ущерб - ущерб, превышение величины которого приводит к снижению уровня качества объекта ниже приемлемого значения.

Дальнейшее усугубление состояния объекта вследствие действия источников опасности связывается с образованием ущерба, превышающим некоторую величину, которую целесообразно именовать допустимым ущербом. Организация, внедряющая управления предвестниками аварий, создает систему анализа и учеты предвестников аварий. Для определения предвестников аварий используется статистические методы на основании проведенного анализа риска.

Статистический метод заключается в вычислении вероятности возникновения аварии (рейтингов), в результате нарушения в функционировании объекта, за которым установлен контроль предвестников аварий. Исходные данные для вычисления предвестника аварий определяются как условные вероятности возникновения аварии в результате нарушения, в случаях, когда не срабатывает защита системы безопасности, или в результате ошибочных действий персонала. По результатам вычисления строится контрольная карта, по которой выявляются предвестники аварий.

Организация разрабатывает перечень мер проводимых при фиксации (обнаружении) предвестников аварий. Меры, направленные на устранение причины появления предвестника должны быть адекватны опасности определяемой этим предвестником аварии.
ТЭЦ-9 должны внести важный вклад в безопасность функционирования производственного объекта и обеспечить своевременную и безотказную работу ТЭЦ-9.

Разработка документированной процедуры учета и анализа предвестников аварий

Первым этапом проведения процедуры учета и анализа предвестников аварий является идентификация опасностей. Идентификация проходит с помощью метода экспертных оценок. Группа экспертов назначается высшим руководством. По результатам

экспертного заключения, объектам, несущим высокий уровень риска опасного производственного объекта (ОПО); оборудование, применяемое на ОПО, недопустимый риск (опасность), назначается ведение контрольных карт. Объектами контроля предвестников аварий (ПА) могут технологические узлы и агрегаты ТЭЦ-9 ОАО «МОСЭНЕРГО».

По результатам экспертной оценки объекты контроля ПА должны быть внесены в перечень объектов мониторинга ПА. Для каждого объекта контроля ПА оформляется контрольная карта предвестников аварий. В общем виде, процедура построения и ведения контрольной карты предвестников аварий состоит из следующих этапов:

а) На объект контроля ПА заводится и формируется контрольная карта;

б) По мере поступления информации о нарушениях в функционировании объекта контроля ПА, произошедших в момент времени производится расчет соответствующих рейтингов нарушений. Значения рейтингов наносятся на контрольную карту предвестников аварий;

в) По истечении определенного периода времени Т, в соответствии с указанными далее методиками, вычисляется Rпр – граница предельно допустимого значения рейтинга, которая наносится на контрольную карту;

г) Нарушения, значения рейтингов которых превышают границу предельно допустимого значения рейтинга Rпр, относят к предвестникам аварий;

д) По истечении установочного периода времени Т, производится перерасчет предельно допустимой границы значения рейтинга Rпр. Новая граница наносится на контрольную карту предвестников аварий.

Построение контрольной карты предвестников аварий, выбор периода Т, а также расчеты рейтингов значений нарушений и Rпр границы предельно допустимого значения выполняется в соответствии с определенной разработанной методикой. Сотрудник, выявивший ПА, обязан донести информацию о выявлении ПА заместителю директора по качеству.

Учитывая заключение заместителя директора по качеству, высшее руководство назначает мероприятия по устранению ПА. Для проведения мероприятий высшим руководством утверждается план мероприятий по устранению ПА, сроки проведения и ответственные лица. По истечении срока проведения плана мероприятий по устранению ПА, ответственные лица должны предоставить отчет о проделанной работе высшему руководству. В случае если проделанная работа не удовлетворяет поставленным задачам, т.е. ПА не устранен, а риск не снижен до допустимого значения, назначаются дополнительные мероприятия.
Выявленные предвестники аварий также формируются в перечень (базу данных), которая включает в себя всю необходимую информацию о ПА, в том числе и информацию о способах устранения ранее зафиксированных ПА. Перечень предвестников аварий должен своевременно актуализироваться и дополняться по мере поступления информации о ПА.

Метод расчета предвестников аварий

Основные задачи этапа идентификации опасностей - выявление и четкое описание всех источников опасностей и путей, или сценариев их реализации. Это ответственный этап анализа, так как не выявленные на этом этапе опасности не подвергаются дальнейшему рассмотрению и исчезают из поля зрения.

При идентификации следует определить, какие элементы, технические устройства, технологические блоки или процессы в технологической системе требуют более серьезного анализа и какие представляют меньший интерес с точки зрения безопасности.

Результатом идентификации опасностей должно являться:
- перечень нежелательных событий,
- описание источников опасности, факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий (например, сценариев возможных аварий);
- предварительные оценки опасности и риска.

Для оценки возможной частоты аварий необходимо использовать метод, основанный на использовании статистических данных. «Дерево отказов» состоит из сочетаний негативных исходных событий, ведущих к возникновению конечного события - аварии, устанавливаемых с помощью причинно-следственных взаимосвязей. События, составляющие «дерево отказов» и отдельные его ветви, соединяются между собой логическими знаками «и», «или».

Знак «и» используется, когда выходное событие происходит, если все входные события возникают одновременно. Знак «или» используется, когда выходное событие происходит, если случается любое из входных событий.

В «деревьях отказов» присутствуют следующие события:
- исходные события - отказы отдельных элементов технологического объекта или ошибки персонала;
- условные события - события, представляющие собой обязательное условие для реализации верхнего промежуточного или конечного события;
- промежуточные события - события, связанные с реализацией исходных при выполнении определенных условий;
- конечные события - события, являющиеся результатом реализации промежуточных при выполнении определенных условий.

События дерева, соединенные логическим условием «и», объединяются по принципу перемножения. При этом параметр головного события P рассчитывается как произведения из n параметров предпосылок:

$$P = P_1 * P_2 * P_3 = \prod_{i=1}^{n} P_i \qquad (1)$$

События дерева, соединенные логическим условием «или», объединяются по принципу логического сложения, а их соответствующие параметры образуют следующую алгебраическую зависимость:

$$P = 1 - \prod_{i=1}^{n} (1 - P_i) \qquad (2)$$

Расчет вероятности возникновения аварии выполняется поэтапно - снизу вверх, по каждой группе вышеназванных событий. Вероятность множества возможных исходов каждого инициирующего (начального) события, приводящих к воздействию поражающих факторов аварий на людей, имущество и другие объекты, определяется с использованием метода «деревьев событий». При построении «дерева событий» анализируются промежуточные события с использованием двоичной системы, в которой элементы защиты или оператор либо выполняют свои функции, либо нет. Начальное событие в «дереве событий» является верхним событием в «дереве отказов». Как выполнение защитными элементами и операторами своих функций, так и отказы и ошибки приводят к исходам - конечным аварийным событиям с разными масштабами последствий.

Оценка последствий аварийных событий и расчет границы предельно допустимого значения рейтинга Rпр при нормальном распределении рейтинга R

Для оценки последствий аварийных ситуаций при декларировании промышленной безопасности и разработке инженерно-технических мероприятий необходимо использование рейтинга вероятности реализации каждого события. На основании посчитанных вероятностей события происходит расчет предвестников аварий, значения заносятся в контрольную карту. Событиям дерева отказов необходимо будет достоверно определить вероятности реализации каждого события. Для этого рассчитывается возможность реализации каждого возможного события.
Если происходит событие ПА, то самому событию присваивается рейтинг события – R.

$$R = \frac{P}{I} \qquad (3)$$

где R – рейтинг события
P – вероятность конечного события на отказ
I – вероятность условного (промежуточного) события

Полученные значения рейтинга события R наносится на координатную сетку контрольной карты по оси ординат. По оси абсцисс откладываются значения времени наблюдений. Граница предельно допустимого значения рейтинга Rпр отображается на контрольной карте в виде пунктирной линии, которая проводится на уровне вычисляемого предельно-допустимого значения рейтинга Rпр.

В результате на графике получается наглядное представление нарушений функционирования исходного объекта наблюдений. Построив контрольную карту, можно сделать вывод, какие нарушения в функционировании объекта контроля ПА являются предвестниками аварий. На контрольной карте предвестниками аварий будут являться те нарушения, значения рейтинга которых выходят за границу предельно допустимого значения, т.е. для них должно выполняться условие Rc(ti) > Rпр.

Выделение предвестников аварий происходит за счет сопоставления значений рейтинга зафиксированных нарушений в функционировании объекта контроля ПА с границей предельно-допустимого значения рейтинга Rпр. Численная величина Rпр обусловлена тяжестью наблюдаемых нарушений. Выбор нормального распределения для вероятностного описания рейтинга нарушений Rc(ti) обусловлен тем фактом, что структура выражения для вычисления рейтингов представляет собой сумму ограниченных слагаемых, одинаково распределенных, поэтому в соответствии с центральной предельной теоремой распределение суммы достаточно быстро стремится к нормальному.

При нормальном распределении рейтинга R можно по выборочным характеристикам и D(R) (здесь – оценка среднего значения рейтинга, D(R) – оценка дисперсии рейтинга), вычисленным по выборке Rc(t1),Rc(t2),…,Rc(ti), можно найти такой предел Rпр, что с доверительной вероятностью можно гарантировать попадание большей доли P>0,5 совокупности рейтинга в интервал [0,Rпр]. Значения рейтинга нарушения Rc(ti), которые не попадут в этот интервал, т.е. Rc(ti) > Rпр, справедливо будет называть предвестниками аварий.

В математической статистике границу предельно допустимого значения рейтинга Rпр называют верхним толерантным пределом.
Rпр для нормального распределения рассчитывают по следующей формуле:

$$R_{пр} = \bar{R} + k\sqrt{D(R)} \qquad (4)$$

Где R – среднее значение рейтинга нарушений;

D(R) – Оценка дисперсии рейтинга;
k - толерантный множитель, который определяют соответственно:

$$k \approx U_p\left[1+\frac{U_\gamma}{\sqrt{2r}}+\frac{(5U_\gamma^2+10)}{12r}\right], \qquad (5)$$

Где r – число наблюдений;
Up- квантиль нормального распределения для вероятности P;
Uy - квантиль нормального распределения для вероятности Y.

Под квантилем в математической статистике понимается значение, которое заданная случайная величина не превышает с фиксированной вероятностью.
Выбор значений P и Y обусловлен задачами анализа безопасности. Для обеспечения безопасности объектов контроля ПА (анализ производится «в запас» безопасности) значения P и Y целесообразно выбирать на уровне 0,8…0,9. Такие значения отвечают принципу Парето: за 80% проблем, Связанных с качеством (в данном случае – с безопасностью), ответственны 20% причин (в рассматриваемом случае – 20% нарушений, названных предвестниками аварии).

Выводы:

В первом разделе данной работы рассмотрена необходимости обеспечения безопасности на опасных производственных объектах. Снижение риска аварии до минимально-возможного уровня обеспечивается внедрением комплекса процедур и мероприятий, в том числе процедуры учета и анализа предвестников аварий с помощью методов математической статистики.

Во втором разделе приводиться кратка информация о ТЭЦ-9 ОАО «Мосэнерго». Предприятие является современным производственным объектом, отвечающим требованиям экологической и технической безопасности. На ТЭЦ-9 в соответствии со стандартами СМК постоянно ведутся усовершенствования по модернизации и техническому переоснащению станции.

В третьем разделе идет описание тематики предвестников аварий. Предвестник аварии – это нарушение в функционировании объекта, задействованного на опасном производственном объекте, которое с высокой вероятностью может привести к аварии. Такими объектами являются паровые котлы, газовые турбины, компрессорные станции, трубопроводы ТЭЦ. Управление предвестниками аварий основывается на определении событий, предшествующих аварийным состояниям, составление перечня таких событий, создании системы их фиксации и перечня мер, проводимых при обнаружении подобного рода нарушений.

В четвертом разделе приводится обоснование внедрения документированной процедуры СМК ТЭЦ-9 ОАО «Мосэнерго» «Учет и анализ предвестников аварий». Процедура разрабатывается в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011 и соответствует разделам:

а) Управление документацией (п.4.2.3);
б) Управление записями (п.4.2.4);
в) Внутренние аудиты (проверки) (п.8.2.2);
г) Управление несоответствующей продукцией (п.8.3);
д) Корректирующие действия (п.8.5.2);
е) Предупреждающие действия (п.8.5.3).

В пятом разделе приводится метод расчета предвестников аварий. В основе метода лежит метод «Деревьев отказов». «Дерево отказов» состоит из сочетаний негативных исходных

событий, ведущих к возникновению конечного события - аварии, устанавливаемых с помощью причинно-следственных взаимосвязей. События, составляющие «дерево отказов» и отдельные его ветви, соединяются между собой логическими знаками «и», «или».

В шестом разделе описывается оценка последствий аварийных событий и расчет границы предельно допустимого значения рейтинга Rпр при нормальном распределении рейтинга R. Для оценки последствий аварийных ситуаций при декларировании промышленной безопасности и разработке инженерно-технических мероприятий необходимо использование рейтинга вероятности реализации каждого события. На основании посчитанных вероятностей события происходит расчет предвестников аварий, значения заносятся в контрольную карту. Событиям дерева отказов необходимо будет достоверно определить вероятности реализации каждого события. Для этого рассчитывается возможность реализации каждого возможного события.

Таким образом, внедрение процедуры «Учет и анализ предвестников аварий» обеспечит своевременное определение признаков наступления аварии, на основе которых будут своевременно приниматься меры по устранению причины ее потенциального возникновения, что в конечном итоге позволит предотвратить множество аварий на опасном производственном объекте ТЭЦ-9 ОАО «Мосэнерго». Процедура системы менеджмента качества «Учет и анализ предвестников аварий» будет внедрена на предприятии ТЭЦ-9 компании ОАО «Мосэнерго».

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА СССР И МЕЖНАЦИОНАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ НА ФРОНТАХ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Бадуева М.Б.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Транспортно-технологический институт, автомобильный факультет
Научный руководитель: к.и.н., доцент Панин Е.В.

Великая Отечественная война, начавшаяся 22 июня 1941 года, когда армия гитлеровской Германии без объявления войны вторглась на территорию СССР, явилась самой тяжелой и самой кровопролитной из всех пережитых нашей Родиной войн.

Для исследователей эта тема является крайне сложной и противоречивой. Она имеет целый комплекс разных аспектов. Одной из наиболее сложных и дискуссионных является проблема межнациональных отношений на фронтах войны.

Основной целью работы является краткая характеристика национальной политики и вытекающих из нее бытовых отношений на фронтах войны.

Главной задачей исследования является рассмотрение воспоминаний ветеранов ВОВ об их отношениях с представителями иных этносов.

Практически каждое воинское соединение Красной Армии было многонациональным по своему составу. Конечно, среди разных народов были и свои предатели, и пособники врага. Наиболее ярким примером этого является создание генералом Власовым «Русской освободительной армии».

Депортации целых народов, обвиненных в диверсиях, шпионаже и пособничестве немецким оккупантам, осуществлялись в нарушение Конституции СССР, решения о

депортациях принимались органами, не имевшими на то конституционных полномочий (ЦК ВКП(б), ГКО совместно с СНК СССР).

Начало изменению государственного устройства СССР и союзных республик положило постановление СНК СССР и ЦК ВКП (б) от 12 августа 1941 года «О переселении немцев, проживающих в районах Поволжья...», - их обвинили в сотрудничестве с гитлеровской Германией. По аналогичным мотивам была осуществлена в 1943-1945 годах депортация карачаевского, калмыцкого, чеченского, балкарского народов, крымских татар, греков, болгар, и других.

В результате депортаций имелись многочисленные человеческие жертвы, люди гибли от болезней и голода, возникли очаги межнациональных проблем. В то же время следует отметить, что мобилизованный советский народ в тылу, несмотря на все сложности и противоречия, показал себя единой семьей братских народов, готовых прийти на помощь друг другу.

Но этот вопрос касается внутриполитического развития СССР. На фронтах войны картина была еще более монохромной.

Советская власть и коммунистическая партия, комсомол, профсоюзы и другие общественные объединения в 1930—1940-х гг. уделяли большое внимание формированию и укреплению патриотического сознания, взаимопомощи и сотрудничества между народами. Все социальные системы активно участвовали в воспитании подрастающего поколения, целенаправленно, на единой идеологической основе регулировали межнациональные и федеративные отношения. Агрессия нацистской Германии должна была, по замыслу Гитлера, в ходе «молниеносной войны» увенчаться захватом и уничтожением Советского Союза. Для реализации этих разрушительных замыслов использовались не только военный и экономический факторы, но и методы психологического и политического воздействия. Для подрыва державного патриотизма, социально-политического единства советского общества нацисты коварно стремились сеять и разжигать рознь между народами, используя этнические (как и родовые, социальные, сословные, религиозные) чувства и пережитки; дискредитировать идеологию и национальную политику СССР; в частности, они говорили о «колонизации Россией других республик» и т.п.

В этих целях на временно захваченных землях СССР оккупанты за короткое время наладили выпуск почти 300 антисоветских газет тиражом от десятков до сотен тысяч экземпляров каждая. Правящие круги нацистской Германии в информационной войне возлагали определенные надежды и на национал-террористов, сепаратистов, белоэмигрантов, находившихся как в Германии и других странах Западной Европы, так и на территории СССР.

Однако реальная ситуация оказалась совершенно иной. Ставка Гитлера на разжигание межнациональной розни в СССР не сыграла. Прямым доказательством этого являются массовые примеры героизма, а также воспоминания фронтовиков.

Патриотическое воспитание личного состава проводилось целеустремленно, непрерывно, даже в сражениях и походах. Так, в одном из жестоких боев в конце января 1943 года врагами был захвачен в плен тяжелораненый туркмен старший сержант Айдогды Тахиров. Гитлеровцы пытались заставить его выступить по радио с призывом к землякам сдаться в плен. Но вместо ожидаемого врагами призыва герой крикнул в микрофон: «Воины-туркмены, не верьте немцам, бейте гадов…». Озверевшие захватчики замучили героя.

Изуродованный труп его был найден бойцами 87-й Туркменской бригады, дерзким ударом захватившей позиции противника.

Айдогды Тахирову было присвоено высокое звание Героя Советского Союза (посмертно) ***(Герои Советского Союза — туркменистанцы. Ашхабад, 1948. С. 15, 16).***

Многонациональными были партизанские отряды, добровольческие воинские формирования и истребительные батальоны во многих регионах. Все республики, края, области, округа превратились в арсеналы фронта. Всячески популяризировались патриотические свершения героев фронта и тружеников тыла. Периодическая печать, листовки выпускались и на русском, и на местных языках.

В целом убежденность советских людей в справедливости Отечественной войны, дружба народов и единство общества предопределили Великую Победу над силами национал-экстремизма. Главными проявлениями патриотизма народов СССР стали их высокая социальная активность, массовые подвиги на фронте и самоотверженный труд, единство фронта и тыла, общества в целом. Надежды гитлеровцев на острые межнациональные конфликты, на выступление мусульманских народов против советской власти и против русских не оправдались, хотя и не были полностью бесплодными. Сохранению целостности и независимости страны способствовали, в частности, следующие факторы: у русских отсутствовал комплекс «народа-господина» по отношению к другим этносам; народ, отстоявший независимость своей Родины, ясно осознавал, что вел войну справедливую, освободительную; для СССР 1940-х годов не было характерным классовое расслоение, что укрепляло социальную базу дружбы народов.

Но не всякие истоки и объективные предпосылки реализуются в действиях людей. Высокая общественная активность граждан стала возможной благодаря патриотическим традициям народа и целенаправленной идеологической и организаторской деятельности государства и общественных систем. Общество было объединено вокруг ясной для всех социальных групп цели – защиты Отечества. Эта цель воплотилась в лозунге «Все для фронта! Все для победы над врагом!»

Характерно, что боевая дружба зачастую проявлялась и вопреки желаниям власть придержащих. Особая категория военнослужащих – т.н. «особисты», которые следили за правильностью политического сознания солдат. Так вот личные отношения между бойцами в большинстве случаев шли вразрез с требованиями «особистов».
Печальное свидетельство приводит ветеран ВОВ Федор Иванович Птицын: «Когда в первый раз шли в наступление, в воронке от снаряда нашли солдата – казаха по национальности. Говорит, что отстал от своей части по болезни. Должно быть говорил правду. Но особист, который шел с нами, не поверил ему и самолично приговорил казаха к расстрелу. Среди стоявших солдат специально остановился на мне: «Ты, азиат! Будешь стрелять в азиата – будешь исполнять приговор!» Недалеко от остальных бойцов он приказал мне и казаху раскопать яму-могилу. Казаха поставил на краю ямы и приказал мне расстрелять его. Мне стало жалко парня – если бы знал казахский язык, сказал бы: «я нарочно не попаду в тебя, а ты падай в яму! (яма была совсем не глубока). После нашего ухода поднимайся и уходи к своим!». Но я не знал казахский язык. Дважды стрелял мимо – а казах стоит как вкопанный! Особист жестоко матерился, вырвал с моих рук винтовку и со словами: «Сволочь! Нарочно стреляешь мимо!» - и застрелил бедного казаха. Когда вернулись к остальным бойцам, он сказал нашему командиру: « Этот ненадежный, плохой человек! Смотрите за ним!».
К сожалению, подобные трагедии не являлись редкостью. Но детали рассмотренной ситуации доказывают, что на бытовом уровне отношения между солдатами разных национальностей были поистине братскими.

Несмотря на массированные провокационные действия Германии и ее союзников, направленные на раскол и уничтожение СССР, жизнеспособность многонационального государства, решающая роль его в разгроме врага всех миролюбивых стран, были убедительно доказаны самим фактом победы СССР в такой крупномасштабной и кровопролитной войне, какой была Вторая мировая.

В настоящее время роль этнического фактора (нередко — в сочетании с конфессиональным) как острого оружия захватнической политики агрессивных сил не только не устарела, а, наоборот, усиливается. Уроки той войны призывают государство к разработке и последовательному осуществлению научно обоснованной, обогащенной историческим опытом национальной политики. Она необходима современной России как для обеспечения устойчивости ее внутреннего развития и целостности, так и для высокого имиджа на международном пространстве.

Как показала история, человечеству удалось справиться с угрозой фашизма, однако и на сегодняшний день она остается актуальной, все больше угрожая миру. Речь идет о политике прибалтийских стран и, особенно, о современных процессах на Украине.

Президент России В.В. Путин, выступая еще в 2006 году 9 мая на военном параде на Красной площади, особо подчеркнул: «В те суровые годы существовала реальная угроза порабощения мира. И она возникла из-за недооценки опасности разрушительной нацистской идеологии. Те, кто сеет расовую вражду, экстремизм, ксенофобию, ведут мир в тупик, к бессмысленному кровопролитию и жестокости» (Российская газета. 2006. 10 мая).

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЗАМКНУТОЙ ПОЛОСТЬЮ МЕТОДОМ ВРАЩЕНИЯ ФОРМЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ДВУХ ОСЕЙ.

Баланчук Е.Б.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: проф., к.т.н. Маляров А.И.

Приведена конструкция установки для получения художественных изделий с замкнутой полостью, включающая в себя электродвигатель, общий привод, состоящий из червячного редуктора и двух клиноременных передач, а так же плоскоременный привод от вертикального вала на горизонтальный. Установка предназначена для получения выплавляемых моделей, изделий из пластмасс и сплавов, имеющих замкнутую полость.
Для уменьшения массы средних по величине художественных отливок широко используют пустотелые выплавляемые модели. Для получения таких моделей резино-гипсовые формы частично заполняют жидким модельным составом и вручную вращают их в нескольких произвольных плоскостях. Модельный состав более или менее равномерным слоем намораживается на рабочую поверхность формы, образуя пустотелую модель. По этой модели в дальнейшем получают пустотелую отливку.
Для устранения монотонного ручного труда было решено сконструировать установку, обеспечивающую вращение формы относительно двух осей одновременно.
За основу конструкции была взята установка, приведенная на рис.1

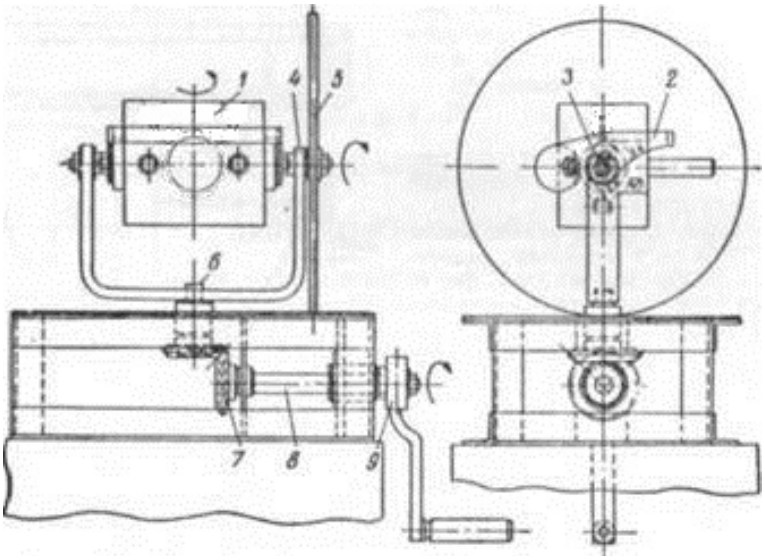


Рисунок 1 Приспособление для отливки пустотелых шаров:
1 — форма из двух половин; 2 — запор; 3 — цапфа; 4 — вилка; 5 — диск; 6 — вал; 7 — шестерня; 8 — вал; 9 — рукоятка.

В результате усовершенствования данной конструкции была спроектирована установка, представленная на (рис.2 и рис.3). Из рисунка видно, что ручной привод заменен на электромеханический. Он состоит из трех фазного электродвигателя мощностью 180 Вт и частотой вращения 1380 об/мин. Для понижения этой частоты вращения вертикального вала до 1/3 оборота в секунду в главном приводе предусмотрены червячный редуктор и две клиноременные передачи. Громоздкое колесо, передающее вращение на горизонтальный вал заменено плоскоременной передачей.

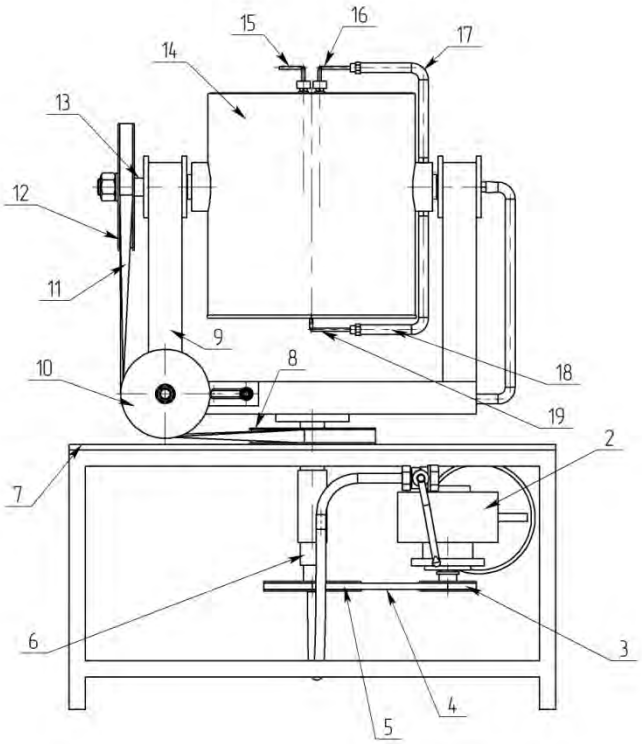


Рисунок 2 Общий вид установки.
Устройство содержит: электродвигатель 1, червячный редуктор 2, клиновой ремень 4, шкивы 3 и 5, вал 6, плиту 7, шкивы 8 и 12, вилку 9, ролики 10, плоский ремень 11, цапфа 13, контейнер 14, трубка для выхода воздуха или катализатора 15, трубка для подачи воздуха или катализатора 16 и 19, резиновые шланги 17, 18 и 21, кран 20.

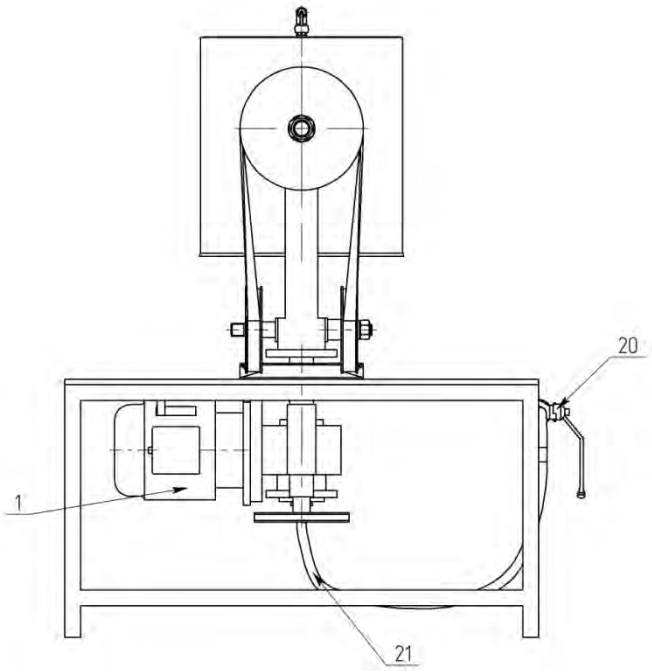


Рисунок 3 Вид сбоку.

Для того, что бы частоты вращения горизонтального и вертикального валов были равны, диаметры неподвижного и подвижного шкивов сделаны одинаковыми. Формирование изделия (выплавляемой модели, изделий из пластмасс и сплавов) происходит в индивидуальных технологических емкостях, которые устанавливаются и закрепляются во вращающемся контейнере с крышкой.
Для ускорения процесса затвердевания жидкого модельного состава или сплава предусмотрено охлаждение внутренней полости изделия сжатым воздухом. Кроме того, технологическая емкость может охлаждаться снаружи (рис.4). Для ускорения процесса затвердевания двухкомпонентных пластмасс предусмотрена подача во внутреннюю полость газообразного катализатора.

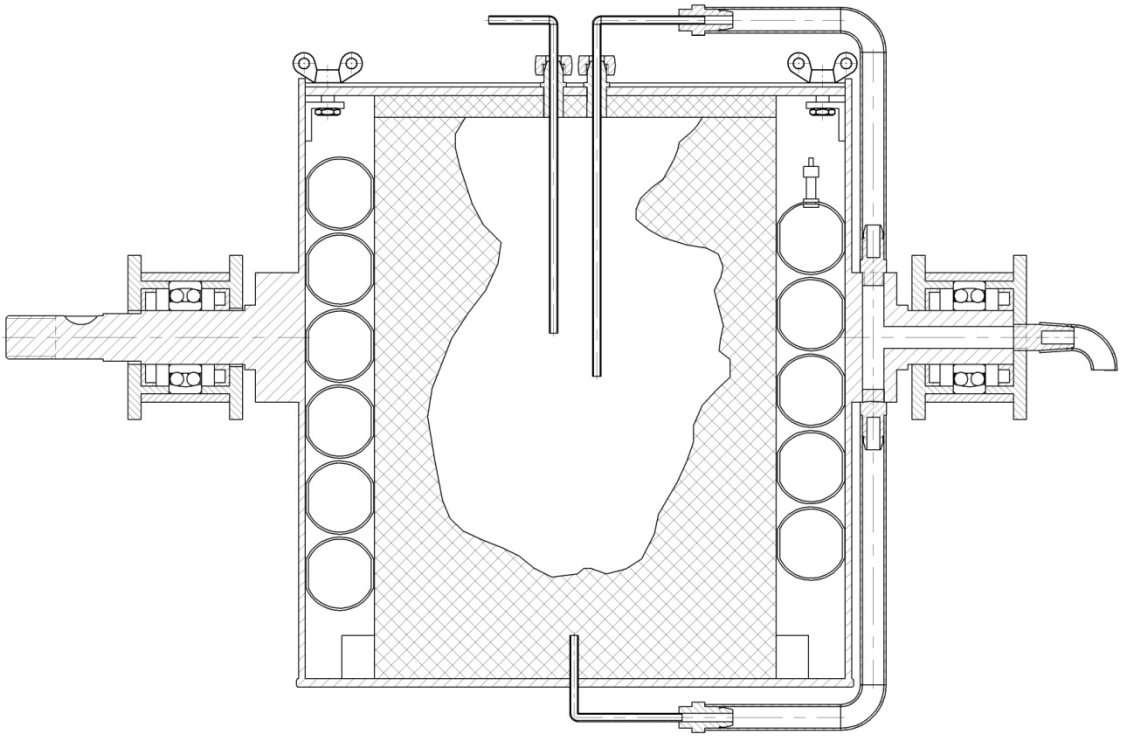


Рисунок 4 Контейнер с закрепленной в нем технологической емкостью.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Балдина А. Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Кулиев В. Д., профессор.

Построено решение уравнения Лапласа в областях с угловыми точками методом В. Д. Кулиева. Показано, что если область является клиновидной, то степень сингулярности производных гармонических функций зависит от угла раствора.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПРАВА НА ЛИЧНУЮ НЕПРИКОСНОВЕННОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Барабанова А. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: К.ю.н., Побережная И. А.

Одной из главных задач современных государств – это осуществление интересов граждан. Эта задача может реализоваться с помощью создания конкретных взаимоотношений между человеком, социумом и государством, воплощенных в правах человека.
На данном этапе развития общества в правовом государстве центральное место занимают ценности общечеловеческие, а так же права личности как отдельного индивидуума. Таким образом оценивается качество права, правовое положение личности, взаимоотношения между гражданами и государством, уровень реализации их прав и свобод, нормы допустимого вторжения государства в личную жизнь человека.
В статье 2 Конституции Российской Федерации декларируется: «Человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина - обязанность государства». Данный фактор, указывающий на то, что права и свободы человека являются основным законом нашего государства, не случайно. Данный закон - один из базовых основ конституционного строя России, обусловливающий деятельность всех государственных и общественных институтов и структур.
Свободные действия (или воздержание от них) физического лица допускаются, в связи с тем, что данными действиями не может быть нанесен вред другим физическим лицам, а так же организациям, обществу и государству в целом. Именно с реализацией данной цели в отраслях российского законодательства (уголовном, гражданском, семейном, административном, трудовом и т.д.) установлены некоторые запреты и дозволения, в рамках которых каждому предоставляется выбор способов поведения.
Физическая неприкосновенность личности подразумевает образование необходимых гарантий государства от любых посягательств на жизнь индивида, половую неприкосновенность, здоровье, свободу физической активности. Данные меры должны соблюдаться как государством через его органы и должностные лица, так и отдельными гражданами.
Уголовным законодательством защищается половая свобода и телесная неприкосновенность (уголовная ответственность за убийство, телесные повреждения, изнасилования и т. д.). Помимо уголовного законодательства существуют нормы, защищающие половую свободу и телесную неприкосновенность в гражданском законодательстве (обязательства, возникающие вследствие причиняющего вреда, в частности, источником повышенной опасности). Так же административное законодательство устанавливает ответственность за правонарушения в данной сфере, к примеру, ответственность за правонарушения в области охраны труда и здоровья

населения. Уголовно-процессуальное законодательство запрещает получать показания обвиняемого, а так же других лиц участвующих в деле с применением насилия, шантажа, угроз и подобных незаконных мер.
Существует физическая неприкосновенность человека в сфере медицины, которая предполагает основание, согласно которому любое медицинское вмешательство, такое как операция, сложная диагностическая процедура или же простой укол, допустимо непосредственно при согласии пациента. Однако по отношению к лицам, которые достигли 16 лет, а так же недееспособных граждан такое действие (согласие) дают родители или законные представители. Если таковые отсутствуют, то разрешение дает консилиум врачей (например, при чрезвычайных ситуациях или если требуется незамедлительное вмешательство), а если нет возможности созвать консилиум – лечащий дежурный врач. В таком же порядке (без согласия) принимается решение в тех прецедентах, когда больной не в состоянии выразить свою волю.
Важно отметить, что ст. 22 Конституции РФ определяет право на личную неприкосновенность только как свободу физическую. В силу чего ч. 2 указанной статьи Конституции РФ предусматривает положение, касающееся ареста, заключения под стражу и содержания под стражей, которые допускаются только по судебному решению. До судебного решения лицо не может быть подвергнут задержанию на срок более 48 часов. По существу это конституционное предписание касается личной свободы, но не личной неприкосновенности. Нарушение или ограничение права на личную свободу может не повлечь за собой нарушение права на личную неприкосновенность. Однако право на личную неприкосновенность тесно связано с правом на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну. Поскольку нарушение указанных прав можно повлечь за собой нарушение права на личную неприкосновенность, например, психологическую неприкосновенность.
В российском законодательстве нет единого мнения о понятии права на свободу и личную неприкосновенность. Несмотря на множество предпринятых попыток, проблема индивидуальной свободы и личной неприкосновенности отечественной юридической наукой изучена недостаточно. Нет четко определенных подходов, мало посвященных ей фундаментальных работ. Как правило, свобода и личная неприкосновенность рассматриваются в общей совокупности индивидуальных прав, без раскрытия их сути, механизмов и условий реализации, а большинство публикуемых о них материалов носят описательный характер или жестко ограничиваются отраслевыми рамками или анализом законодательства. Это сужает представления об объекте исследования, препятствует познанию его природы, неразрывной связи с другими явлениями правовой действительности и, в конечном счете, мешает поиску путей совершенствования российского законодательства в этой области.
Необходимо обратить внимание на тот факт, что в законодательстве закреплены положения только относительно физической неприкосновенности и нарушение ее в самых грубых формах (ст. 132 – насильственные действия сексуального характера, ст. 133 – понуждение к действиям сексуального характера), но нет положений касающихся домогательства.

В Российской Федерации в настоящее время существует много проблем, затрудняющих реальное обеспечение и защиту права на свободу и личную неприкосновенность, о чем свидетельствует значительный рост преступности, массовые нарушения прав и свобод человека, несовершенство действующего законодательства. По этой причине вопросы о нормативном содержании, механизме реализации, системе гарантий и способах защиты конституционного права на личную неприкосновенность продолжают оставаться одними из наиболее значимых как в теоретическом, так и в практическом отношении.

На данном этапе развития личной неприкосновенности выделяют такую проблему как домогательство и насилие. Не редки случаи насилия в домашней среде, когда женщина осознает что, при обращении с жалобой может быть разрушена семья или последует новый виток репрессий по отношению к ней. Очень часто играет роль психологический фактор, а именно запугивание. Индивид в таком состоянии не в силах адекватно воспринимать действительность, и принимать необходимые меры, на что вторая сторона возлагает большие надежды. Перед нами сформировался новый вид правонарушений, таких как домогательство на рабочем месте или в корпоративной среде. В странах Европы, а так же в Америке наряду с инструктажем проводят тренинги посвященные теме домогательства, помимо этого соответствующие правила вносятся в корпоративный кодекс той или иной организации. В России такие методы воздействия слабо развиты. Специфика домогательства в РФ (особенно в крупных городах) связана с огромным потоком мигрантов. Увеличение числа пребывающих напрямую сказано увеличением правонарушений, в том числе и по рассматриваемому мною вопросу.
В Российской Федерации существует лишь одна правовая норма, при которой возможно наказание за сексуальные домогательства на работе. Это статья 133 Уголовного кодекса РФ — "Понуждение к действиям сексуального характера". Максимальное наказание — лишение свободы до трех лет. Однако такие дела возбуждались в России крайне редко. Специалисты говорят, что причин тут несколько. Во-первых, свидетели, как правило, отсутствуют, а, следовательно, трудно что-либо доказать. Во-вторых, женщинам порой невыносимо возбуждать такие дела, предавать их огласке. И, наконец, экспертиза в таких случаях тоже весьма проблематична. В Америке почему-то таких проблем не существует. Вот что говорит Алексей Николаевич Игнатов, профессор, член научно-консультативного совета Верховного суда РФ: «Все эти статьи (о преступлениях на сексуальной почве) сделаны настолько плохо, что применение их вызывает большие трудности, разночтения, различные толкования. В итоге — судебные ошибки». Альтернатива такая — либо побеспокоиться о собственном здоровье, чтобы не забеременеть или не заболеть, либо сохранить «доказательства» для суда. Не лучшей бывает здесь и позиция прокуратуры и милиции: любые дела об изнасиловании редко принимаются к производству. Скажем, за год их рассматривается примерно 16 тысяч, но 13 тысяч потерпевших получают отказ. Кроме того, сам закон не гарантирует исполнения наказания.
Можно заметить, что нормы предусматривающие ответственность за нарушение личных прав и свобод человека и гражданина содержаться в основном в уголовном кодексе и гражданском кодексе, но не предусмотрена административная ответственность, что могло бы служить предупреждающим фактором при совершении преступлений влекущих уголовную ответственность.
Таким образом, можно придти к выводу о том, что в Российской Федерации существует необходимость введения административной ответственности за правонарушения подобного рода которая стала бы предупредительной мерой в совершении уголовного преступления, а так же ужесточить меры уголовного наказания. Так же остается неясным вопрос относительно доказательной базы при совершении уголовного преступления, толкование доказательств необходимо расширить и определить правила их применения, методику доказывания.

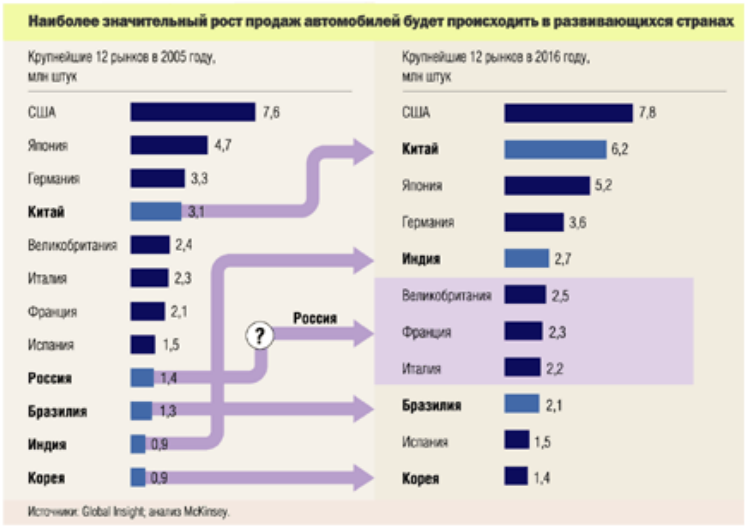
ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО ФГУП «НАМИ»

Белкин С. Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Стандартизация, метрология и сертификация»
Научный руководитель: Савостикова О. Г.

Автомобилестроение является важнейшей отраслью промышленности в Российской Федерации. Уже сейчас по количеству продаваемых автомобилей Россия занимает шестое

место в Европе; в ближайшие десять лет она вполне может догнать рынки второго уровня — Францию, Италию и Великобританию, уступая только Германии. Объем российского рынка, вероятно, достигнет 2,6 млн единиц в год. Это европейское проявление глобальной тенденции: мировой рынок автомобилей будет расти за счет развивающихся рынков (см. схему 1). Однако, несмотря на благоприятные в целом перспективы развития рынка, у российских производителей легковых автомобилей немало проблем: объемы производства не растут, прибыли падают, нужны большие инвестиции в разработку новых моделей и приобретение новых технологий, давно назрели масштабные преобразования на предприятиях. Иностранные компании тем временем наращивают свое присутствие на российском рынке.

Схема 1



Целью данной работы является изучение деятельности ФГУП «НАМИ» а также рассмотрение деятельности предприятия с точки зрения «Стандартизации и сертификации»

18 Марта 2015г. в Университете машиностроения (МАМИ) прошла 89 конференция, посвященная проблемам автомобильной промышленности. В дискуссии принимали участие депутаты Госдумы, специалисты в области, а также представители автоконцернов. Участники заседания обсуждали стратегии развития российских производителей автомобилей в условиях санкций от «вражеских» стран и непростой экономической ситуации, проблемы подготовки кадров, а также перспективы развития отечественного автопрома.

В частности, в конференции принимал участие руководитель ФГУП «НАМИ» Максим Нагайцев, который представлял интересную и ожидаемую новинку в отечественном автомобилестроении. По его словам именно к последнему месяцу текущего года будут готовы первые полноразмерные прототипы президентских автомобилей – проекта «Кортеж» - изготовленные из металла.

ФГУП «НАМИ» – это современная научно-исследовательская, опытно-производственная база, которая позволяет решить любую задачу в области исследований, проектирования, построения, разработки и испытаний автотранспортных средств. Результатом деятельности института в содружестве с предприятиями отрасли является тот неоспоримый факт, что жизнедеятельность и оборона страны была обеспечена автомобильной техникой преимущественно отечественного производства.
При непосредственном участии ученых и конструкторов института были созданы, испытаны и поставлены на производство почти все отечественные автомобили, многие двигатели и тракторы – от первых легковых автомобилей и до мощных высокопроизводительных грузовых автомобилей КАМАЗ, МАЗ, КрАЗ, БелАЗ и многих других.

История создания и развития НАМИ неразрывно связана со становлением и развитием отечественного автомобилестроения. За годы своей деятельности коллектив института внес значительный вклад в развитие отечественного автостроения, тракторостроения, автомобильного и авиационного двигателестроения и оказал большое влияние на развитие науки в этих областях. В деятельность института входит:
Создание инновационного экологически-чистого транспорта;
Научные исследования;
Комплексный инжиниринг;
Стандартизация и сертификация.
Центр «Стандартизация и идентификация»

Осуществляет работы по техническому регулированию на всех стадиях жизненного цикла продукции автомобильной промышленности. На ближайшую краткосрочную перспективу планируется разработка комплекса более 60 межгосударственных стандартов в целях обеспечения применения и исполнения технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств».
Услуги центра:
Обеспечение отраслевыми нормативными документами заинтересованных предприятий автомобильной отрасли, в том числе указателем отраслевых нормативных документов по стандартизации автомобилестроения;
Присвоение российским производителям ТС международных идентификационных кодов изготовителей транспортных средств (WMI) и их составных частей (WPMI)

с представлением информации в Международное агентство, работающее под наблюдением Международной организации по стандартизации (ISO);
Присвоение 17-значных кодов VIN на транспортные средства, являющиеся результатом индивидуального технического творчества.
Центр осуществляет:
Нормативно-техническое обеспечение требований к автотранспортным средствам и автокомпонентам по активной и пассивной безопасности, экологии, технической совместимости, надежности и качеству, ресурсосбережению;
Разработка требований к смежным отраслям (металл, прокат, полимерные материалы, топлива, масла, спецжидкости, лаки, краски, бумага, материя, кожа, изделия электротехнические и электронные);
Участие в работе международных и европейских организаций по стандартизации: Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН (КВТ ЕЭК ООН), Международной организации по стандартизации (ISO), Общества инженеров автомобильной промышленности (SAE) и др.;
Разработка и актуализация национальных стандартов, регламентирующих требования к маркированию транспортных средств и их составных частей.
Основные преимущества услуг «НАМИ»:
Опыт проведения работ в области стандартизации более 50 лет, идентификации – около 50 лет;
Высокая квалификация специалистов;
Доступ к широкому массиву документов в области стандартизации и идентификации;
Центр привлекает специалистов всех структурных подразделений ФГУП «НАМИ» для обеспечения работ в области стандартизации используя знания и опыт инженеров и ученых, занимающихся разработками и исследованиями в области автомобилестроения.
Функции центра:
Национального и Межгосударственного технических комитетов по стандартизации «Дорожныйтранспорт» (ТК 56/МТК 56);
Компетентного органа России по присвоению Международных идентификационных кодов изготовителей транспортных средств и составных частей транспортных средств;
Ответственной организации по ведению 45 класса «Средства безрельсового транспорта» Классификатора ЕСКД (ОК 012-93) и 45 класса «Изделия автомобильной промышленности» Классификатора ОКП (ОК- 005-93);
Нормативно-техническое обеспечение требований к автотранспортным средствам и автокомпонентам по активной и пассивной безопасности, экологии, технической совместимости, надежности и качеству, ресурсосбережению;
Разработка требований к смежным отраслям (металл, прокат, полимерные материалы, топлива, масла, спецжидкости, лаки, краски, бумага, материя, кожа, изделия электротехнические и электронные);
Участие в работе международных и европейских организаций по стандартизации: Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН (КВТ ЕЭК ООН), Международной организации по стандартизации (ISO), Общества инженеров автомобильной промышленности (SAE) и др.;
Разработка и актуализация национальных стандартов, регламентирующих требования к маркированию транспортных средств и их составных частей.
Выполненные работы:
Проведение и координация работ по стандартизации изделий автомобильной промышленности в рамках возложенных в 1960 году на НАМИ функций головной организации в автомобильной промышленности и с 1989 года в рамках Технического комитета по стандартизации «Дорожныйтранспорт» (ТК 56).
Координация работ по стандартизации, проводимых предприятиями, НИИ и проектно-конструкторскими организациями, разработка национальных стандартов отрасли.
На начало 2013 года под руководством НАМИ и при непосредственном участии

специалистов института разработано порядка 350 национальных и межгосударственных стандартов и около 700 стандартов отрасли, около 50 государственных стандартов. Формирование актуализированного фонда документов в области стандартизации, содержащего порядка 3500 документов.
НАМИ, как Головная организация в автомобильной промышленности является разработчиком:
действующей с 1966 года отраслевой системы обозначения изделий автомобильной промышленности (ОН 025 270-66 «Система обозначения автомобильного подвижного состава, а также его агрегатов и узлов, выпускаемых специализированными предприятиями»).
класса 45 «Изделия автомобильной промышленности» Общесоюзного классификатора промышленной и сельскохозяйственной продукции, утвержденного и введенного в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25 декабря 1975 года № 44, а так же класс 45 Общероссийского классификатора продукции, введенного в действие Постановлением Госстандарта России от 30 декабря 1993 года № 301.
класса 45 «Средства безрельсового транспорта» классификатора ЕСКД, введенного в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.05.1982 года № 100.

Формирование и актуализация массивов информации:
В составе банка данных Международного агентства Общества автомобильных инженеров Society of Automotive Engineers (SAE) о международных идентификационных кодах WMI и WPMI, присвоенных российским предприятиям и являющихся структурной частью Международных идентификационных номеров транспортных средств и автомобильных составных частей. С 1980 года институтом присвоено порядка 1600 кодов WMI и WPMI российским предприятиям.
В составе банка данных идентификационных номеров VIN транспортных средств, являющихся результатом индивидуального технического творчества. С 2011 года институтом присвоено более 60 кодов VIN на конструкции транспортных средств.
В отраслевом банке данных Условных цифровых кодов предприятий, используемых в обозначении фирменной технической документации, разрабатываемой, в том числе, в рамках системы управления менеджмента качества по международным стандартам серии ИСО 9000. С 1980 года условные цифровые коды закреплены более чем за 400 российскими производителями изделий автомобилестроения.
В формируемом с 1966 года отраслевом банке данных конструкторских обозначений (индексов) моделей транспортных средств и с 1976 года в отраслевом банке данных 10-разрядных кодов А-ОКП по Классу 45 «Изделия автомобильной промышленности» Общероссийского классификатора продукции ОК 005-93. Ежегодно проводится экспертиза представляемой технической документации на новые варианты конструкции транспортных средств и присваивается более 700 индексов и кодов А-ОКП.
На ближайшую краткосрочную перспективу планируется разработка комплекса более 60 межгосударственных стандартов в целях обеспечения применения и исполнения технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств».

Список использованной литературы:
1. Официальный сайт ФГУП «НАМИ» http://nami.ru/Services/
2. Автомобили.ru «Государство готовит антикризисные меры»
3. http://www.automobili.ru/news/officially/the-state-prepares-the-anti-crisis-measures/
4. Микаэла Нагель, Йохен Бербнер, Юлия Митрович. Специальный выпуск № 2, 2006
5. http://www.markus.spb.ru/teach/obgon.shtml

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОЛАТИЛЬНОСТИ КУРСА ВАЛЮТ НА ФИНАНСОВЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Блажнова В. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина
Факультет экономики и управления
Научный руководитель: профессор, к. т. н., доцент Павельев В. П.

Машиностроительный комплекс (МСК) включает в себя более двадцати отраслей производства и является фактором, существенно влияющим на эффективность реализации инновационного сценария развития экономики РФ. МСК может и должен обеспечить производственным оборудованием основные сектора экономики и тем самым в значительной мере определить производственный потенциал государства. Достижение целей государственной стратегии развития МСК может быть обеспечено только за счет повышения эффективности процессов производства продукции, востребованной рынком, выведением на рынок продукции (товаров и услуг) с улучшенными или качественно новыми потребительскими свойствами, что требует существенного роста эффективности производственных систем и которое может быть обеспечено постоянным обновлением ОПФ предприятия, их модернизацией и диверсификацией производства путем реализаций инновационных проектов развития предприятия.

По данным мировой статистики, МСК дает наибольший прирост добавленной стоимости по сравнению с другими отраслями производства - 13,3% (для сравнения - транспорт - 9,9%, электроника и электротехника - 9,5%).

В настоящее время доля МСК в общем объёме промышленного производства РФ составляет примерно 20 %, уступая почти в 2 раза показателям индустриально развитых стран, при этом по основным позициям в мировом экспорте транспортных средств, машин и оборудования доля РФ составляет 0,01 – 0,1% (исключение представляет энергетическое оборудование – около 2,5 %).

Поэтому инновационная деятельность предприятия представляет собой один из основных аспектов его функционирования. Реализация программ по модернизации основных фондов предприятий в настоящее время зачастую связана с приобретением импортного оборудования. Для этого предприятия должны располагать необходимыми валютными ресурсами и средствами в обслуживающих их коммерческих банках.

Финансовые санкции существенно снизили возможность получения новых инвестиций и внешних заимствований, привели к значительному снижению покупательной способности отечественной валюты, резкому «подорожанию» и изменению курса валюты. В течение полугода курс валюты вырос почти в два раза, в частности, курс американского доллара вырос более чем в два раза с 30 до 70 рублей.

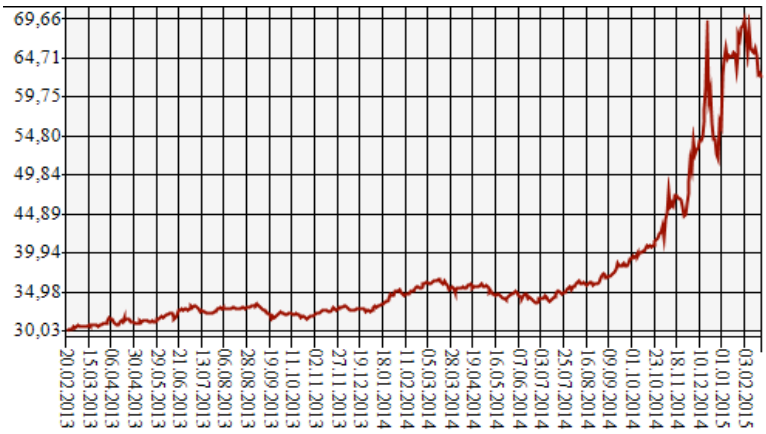


Рисунок 1. Изменение курса доллара США за период 2013-2015 годы

В этих условиях проведение импортных операций по закупке промышленного оборудования и сырья и реализации производимой продукции на экспорт требует серьезного анализа денежных потоков предприятия и оценки показателей его финансового состояния.

Существующие методики зачастую дают оценочные значения влияния изменения курса валют на финансовый показатель деятельности предприятия. В работе предложена методика оценки показателя производственно – финансовой деятельности предприятия с использованием стоимостной модели, построенной на основе бухгалтерских проводок как наиболее полно и достоверно отражающих хозяйственную деятельность предприятия, и позволяющая оценивать эффективность привлечения инвестиций для реализации инновационного проекта развития машиностроительного предприятия.

Задача оценки влияние изменения валютных курсов на денежный поток предприятия при проведении импортно-экспортных операций решалась в следующей постановке.

Предприятие производит модернизацию основных средств производства путем закупки импортного оборудования, оплачивает все расходы, связанные с покупкой валюты в коммерческом банке, оплатой таможенных процедур (уплата таможенной пошлины и сборов), доставкой и наладкой оборудования на предприятии.

На данном оборудовании производится продукция, часть которой экспортируется, а оставшаяся реализуется на внутреннем рынке. Для осуществления текущей деятельности предприятие продает часть полученной валютной выручки коммерческому банку. Рассматривается диапазон изменения курса валюты от 40 до 80 рублей за доллар.

Цель данной статьи – анализ влияния изменения курса валют на финансовый показатель деятельности предприятия в течение одного года при финансовых вложениях в модернизацию производственных фондов и диверсификацию продукции предприятия.

Исходя из указанной темы статьи, ее основной задачей является оценка и анализ изменения курса валют на чистую прибыль.

1.Оценка и анализ изменения курса валют на чистую прибыль предприятия

Чистая прибыль часто используется для расширения производства, формирования фондов, резервов и является частью балансовой прибыли, которая остается после уплаты всех налогов, сборов, а также отчислений и других обязательных платежей в бюджет.

В таблицах 1.1-1.4 представлены данные по показателю чистой прибыли при продаже на внешний рынок (экспорте) произведенной продукции 0%,10%,30%,50%,80% и 100% и продажи валютной выручки 0%,30%,50%,80% и 100% при курсах валюты в 40,50,60 и 80 рублей за 1 доллар США.

Таблица 1.1 Значение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 40 рублей/1доллар США

Чистая прибыль		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
40,00	0%	1 721 215	1 721 215	1 721 215	1 721 215	1 721 215
	10%	1758611	1752731	1748811	1742930	1739010
	30%	1833405	1815764	1804003	1786361	1774601
	50%	1908198	1878796	1859195	1829793	1810191
	80%	2020388	1973345	1941983	1894939	1863577
	100%	2095182	2036377	1997175	1938370	1899168

Таблица 1.2 Значение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 50 рублей/1доллар США

Чистая прибыль		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
50,00	0%	1 825250	1 825 250	1825250	1 825 250	1 825 250
	10%	1866752	1860226	1855875	1849350	1844999
	30%	1949755	1930177	1917126	1897548	1884496
	50%	2032758	2000129	1978376	1945746	1923993
	80%	2157263	2105055	2070251	2018044	1983239
	100%	2240266	2175007	2131501	2066242	2022736

Таблица 1.3 Значение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 60 рублей/1доллар США

Чистая прибыль		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
60,00	0%	1 929 268	1 929 268	1 929 268	1 929 268	1 929 268
	10%	1974873	1967702	1962921	1955750	1950969
	30%	2066083	2044569	2030227	2008714	1994371
	50%	2157292	2121437	2097533	2061677	2037774
	80%	2294107	2236738	2198492	2141123	2102877
	100%	2385317	2313606	2265798	2194087	2146280

Таблица 1.4 Значение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 80 рублей/1доллар США

Чистая прибыль	**Продажа валютной выручки**

Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
80,00	0%	2 137 265	2 137 265	2 137 265	2 137 265	2 137 265
	10%	2191073	2182612	2176972	2168510	2162870
	30%	2298691	2273307	2256385	2231002	2214080
	50%	2406308	2364003	2335799	2293493	2265289
	80%	2567734	2500045	2454919	2387230	2342104
	100%	2675352	2590740	2534333	2449722	2393314

Из таблиц 1.1-1.4 видно, что показатель чистой прибыли уменьшается при увеличении продаваемой доли валютной выручки. Это происходит из-за того, что предприятие несет потери при продаже валюты за счет комиссии коммерческого банка, т.к. выручка учитывается на валютном счете по курсу центрального банка, а продается по курсу коммерческого банка. Так же из таблиц можно увидеть, что при увеличении доли экспорта и увеличения курса валюты, прибыль увеличивается.

Наибольшее значение чистой прибыли имеет место при ситуации курса валюты 80 рублей за 1 доллар США и при 100% экспорте производимой продукции на внешний рынок, при этом не производится продажа валютной выручки. Наименьшие значение чистой прибыли при курсе валют 40 рублей за 1 доллар США, при этом на внешний рынок не экспортируется производимый товар и не происходит продажа валютной выручки.

В таблицах 1.5-1.8 показаны данные по изменению чистой прибыли предприятия при разных курсах валют относительно базового варианта, где за базовый вариант принимается финансовый показатель предприятия при реализации всей производимой продукции на внутреннем рынке.

Таблица 1.5 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 40 рублей/1доллар США относительно базового варианта

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
40,00	0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	10%	2,17%	1,83%	1,60%	1,26%	1,03%
	30%	6,52%	5,49%	4,81%	3,78%	3,10%
	50%	10,86%	9,16%	8,02%	6,31%	5,17%
	80%	17,38%	14,65%	12,83%	10,09%	8,27%
	100%	21,73%	18,31%	16,03%	12,62%	10,34%

Таблица 1.6 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 50 рублей/1доллар США относительно базового варианта

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
50,00	0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	10%	2,27%	1,92%	1,68%	1,32%	1,08%
	30%	6,82%	5,75%	5,03%	3,96%	3,25%
	50%	11,37%	9,58%	8,39%	6,60%	5,41%

	80%	18,19%	15,33%	13,42%	10,56%	8,66%
	100%	22,74%	19,16%	16,78%	13,20%	10,82%

Таблица 1.7 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 60 рублей/1доллар США относительно базового варианта

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
60,00	0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	10%	2,36%	1,99%	1,74%	1,37%	1,12%
	30%	7,09%	5,98%	5,23%	4,12%	3,37%
	50%	11,82%	9,96%	8,72%	6,86%	5,62%
	80%	18,91%	15,94%	13,95%	10,98%	9,00%
	100%	23,64%	19,92%	17,44%	13,73%	11,25%

Таблица 1.8 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 80 рублей/1доллар США относительно базового варианта

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
80,00	0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	10%	2,52%	2,12%	1,86%	1,46%	1,20%
	30%	7,55%	6,37%	5,57%	4,39%	3,59%
	50%	12,59%	10,61%	9,29%	7,31%	5,99%
	80%	20,14%	16,97%	14,86%	11,70%	9,58%
	100%	25,18%	21,22%	18,58%	14,62%	11,98%

В таблицах 1.5-1.8 можно увидеть, что динамика изменения чистой прибыли с ростом курса валют и экспорта производимого товара на внешний рынок увеличивается с 2,17% до 25,18% относительно базового варианта, при котором продукция предприятия не экспортируется на внешний рынок. А с ростом доли продажи валютной выручки - динамика изменения чистой прибыли имеет тенденцию к убыванию. Наибольший спад наблюдается при курсе валют 80 рублей за 1 доллар США при экспорте 100% производимой продукции с 25,18% до 11,98%.

В таблицах 1.9-1.12 представлены данные по изменению чистой прибыли предприятия при курсах валюты от 40 до 80 рублей за 1 доллар США относительно варианта, когда вся валютная выручка остается на текущем валютном счете и учитывается по курсу центрального банка.

Таблица 1.9 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 40 рублей/1доллар США относительно варианта зачисления всей валютной выручки на текущий валютный счет

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%

40,00	0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	10%	100,00%	99,67%	99,44%	99,11%	98,89%
	30%	100,00%	99,04%	98,40%	97,43%	96,79%
	50%	100,00%	98,46%	97,43%	95,89%	94,86%
	80%	100,00%	97,67%	96,12%	93,79%	92,24%
	100%	100,00%	97,19%	95,32%	92,52%	90,64%

Таблица 1.10 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 50 рублей/1доллар США относительно варианта зачисления всей валютной выручки на текущий валютный счет

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
50,00	0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	10%	100,00%	99,65%	99,42%	99,07%	98,83%
	30%	100,00%	99,00%	98,33%	97,32%	96,65%
	50%	100,00%	98,39%	97,32%	95,72%	94,65%
	80%	100,00%	97,58%	95,97%	93,55%	91,93%
	100%	100,00%	97,09%	95,15%	92,23%	90,29%

Таблица 1.11 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 60 рублей/1доллар США относительно варианта зачисления всей валютной выручки на текущий валютный счет

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
60,00	0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	10%	100,00%	99,64%	99,39%	99,03%	98,79%
	30%	100,00%	98,96%	98,26%	97,22%	96,53%
	50%	100,00%	98,34%	97,23%	95,57%	94,46%
	80%	100,00%	97,50%	95,83%	93,33%	91,66%
	100%	100,00%	96,99%	94,99%	91,98%	89,98%

Таблица 1.12 Изменение чистой прибыли предприятия при курсе валюты 80 рублей/1доллар США относительно варианта зачисления всей валютной выручки на текущий валютный счет

Изменение чистой прибыли		**Продажа валютной выручки**				
Курс валюты	Экспорт	0%	30%	50%	80%	100%
80,00	0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	10%	100,00%	99,61%	99,36%	98,97%	98,71%
	30%	100,00%	98,90%	98,16%	97,06%	96,32%
	50%	100,00%	98,24%	97,07%	95,31%	94,14%
	80%	100,00%	97,36%	95,61%	92,97%	91,21%
	100%	100,00%	96,84%	94,73%	91,57%	89,46%

При анализе таблиц 1.9-1.12 было выявлено, что при увеличении экспорта производимого товара на внешний рынок и увеличения доли продажи валютной выручки тенденция изменения чистой прибыли уменьшается. В зависимости от курса валюты, доли продажи производимого товара на экспорт и доли продажи валютной выручки предприятие за счет того, что в центральном банке курс выше, чем в коммерческом банке и из-за уплаты

На данном этапе развития экономики Российской Федерации появилась сложная ситуация, связанная с ведением санкций странами ЕС и США, ответным эмбарго РФ, а также падением курса рубля по отношению к доллару США. Все это оказывает влияние на финансовые показатели отечественных предприятий, таких как чистая прибыль, денежный поток и платежеспособность.

В данной статье был проведен анализ влияния изменения курса валют на финансовый показатель предприятия за период в один год.

Чистая прибыль имеет наибольшее значение при курсе валюты 80 рублей за 1 доллар США, при экспорте всей производимой продукции и накоплении валютной выручки на счетах предприятия. С ростом курса валют денежный поток предприятия уменьшается. Существует курс валюты, при котором входящий денежный поток меньше исходящего.

Существенное влияние на анализируемый показатель оказывает курсовая разница ЦБ и КБ и уплата комиссий за продажу валютной выручки, при этом чем выше доля продажи валютной выручки, тем ниже показатели чистой прибыли.

Список использованной литературы:

1. Павельев В.П., Соболева Е.А., Павельева Е. В. «Эффективность привлечения инвестиций в инновационное развитие машиностроительного предприятия», Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования» / INTERNATIONALSCIENTIFICPERIODICAL «MODERNFUNDAMENTALANDAPPLIEDRESEARCHES, Кисловодск, АНО «Учебный Центр «МАГИСТР», №1(8) Т. 2 – 2013, стр.111-117
2. Павельев В.П. Эффективность инвестирования в реализацию инновационного проекта, LAP, LAMBERTAcademicPublishing, OmniScriptumGmbh&Co.KG, 2014
3. Павельев В.П. Титова О.Н., Павельева Е.В., Рыбалова Е.В. Бухгалтерский учет как средство моделирования хозяйственной деятельности предприятия «Аудит, налоги и бухгалтерский учет (основы, теория и практика): сборник статей IX Международной научно- практической конференции. Пенза: Приволжский Дом знаний, 2010 г.
4. http://www.cbr.ru/

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ГОРЯЧЕГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЛИСТОВОЙ ЗАГОТОВКИ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ЗАГОТОВКИ

Богданов С.В., Петухов И.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: д.т.н., проф., Соболев Я.А.

В настоящее время все большее применение получают высокотехнологичные методы обработки металлов давлением. Одним из таких перспективных методов является сверхпластичная формовка титановых и алюминиевых сплавов. Такой метод получил широкое применение в аэрокосмической отрасли промышленности. Наибольшее применение получили тонкостенные оболочки из титановых сплавов, такие как шар-баллоны, двух-трехслойные гофрированные панели и т.д.
В данном докладе рассматриваются проблемы и способы их решения для детали типа "шар-баллон высокого давления". Эта деталь используется в ракето-носителях "Вега" Европейского космического агентства. В настоящий момент для изготовления шар-баллонов используется технология прямой газовой формовки, которая позволяет получать детали высокого качества и необходимых высоких механических характеристик, таких как предел прочности и предел текучести. К тому же деталь не требует последующей механической доработки.

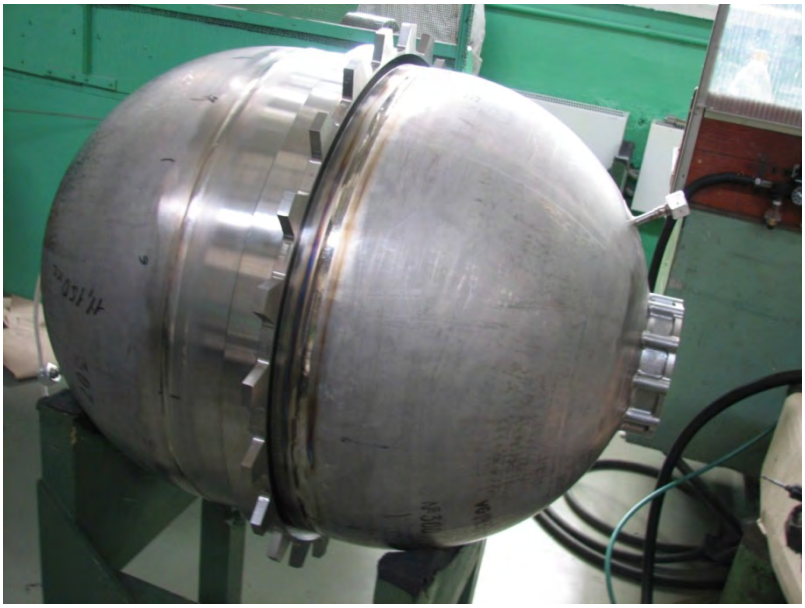


Рисунок 1. Тонкостенная оболочка из сплава ВТ23.

Но данная технология имеет ряд существенных недостатков в виде большой разнотолщинности (65%), и как в следствии ухудшения механических характеристик.

Рисунок 2. Полусфера диаметров 574 мм .

Шар-баллон высокого давления состоит из двух титановых полусфер диаметром 574 мм. При технологии прямой газовой формовки наименьшая толщина полусферы достигается в куполе детали и составляет 1,2-1,4 мм. (точка 9 по меридиану на графике 1).

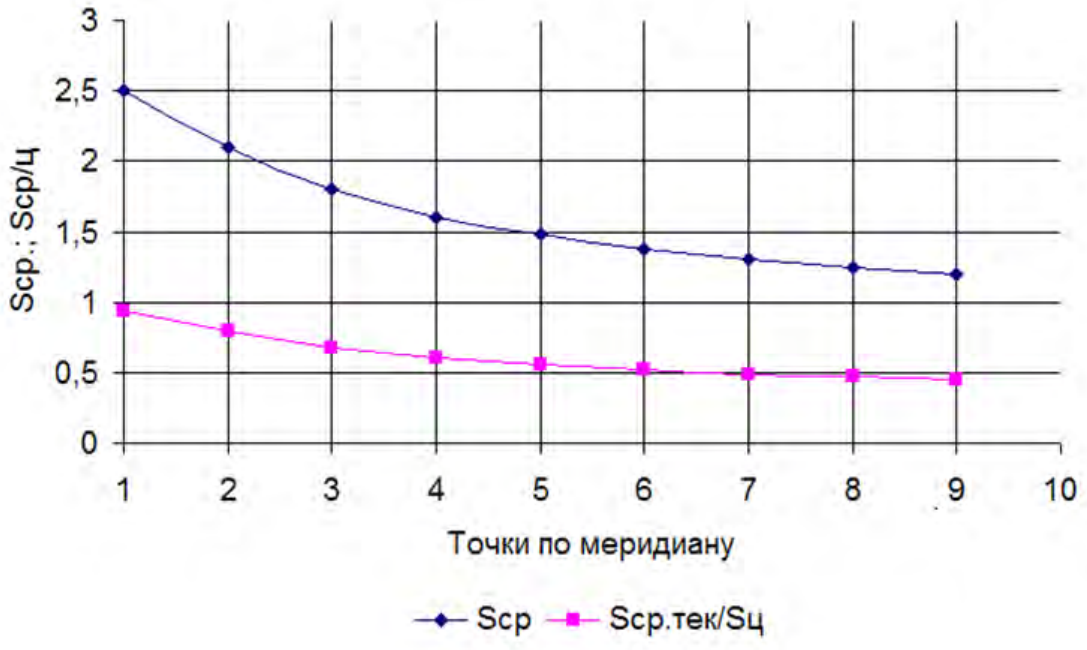
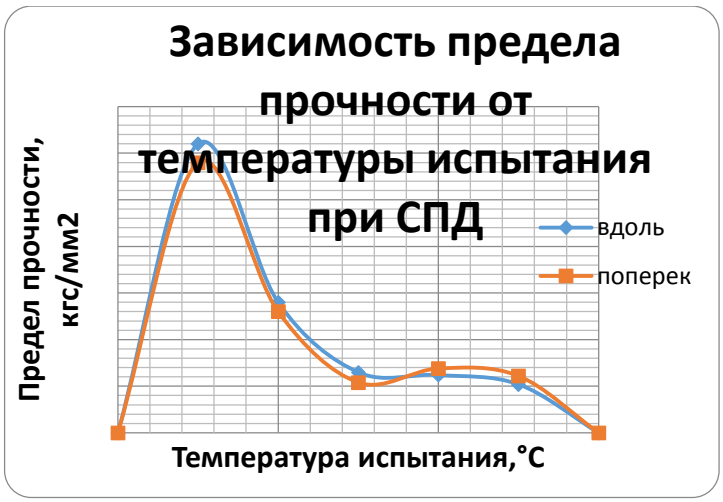
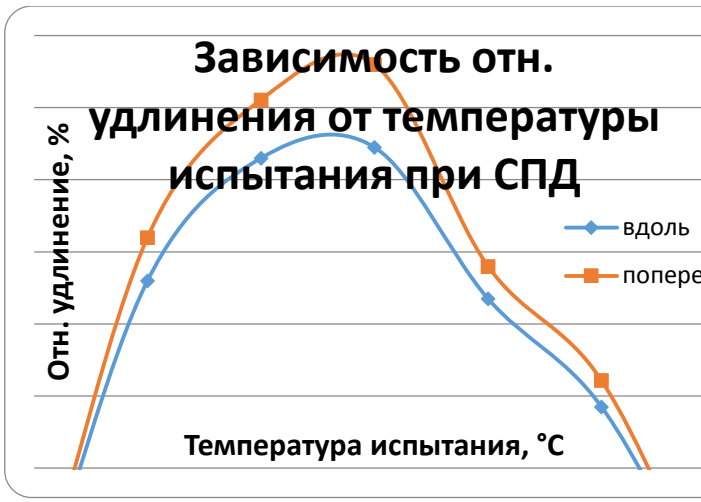


Рисунок 3. Изменение толщины полусферы по меридиану.

При сверхпластичной формовке на деформацию металла существенное влияние оказывает скорость деформации металла. На скорость деформации в свою очередь оказывает существенное влияние температура заготовки. Титановый сплав проявляет свойство сверхпластичности при температурах 700-900 °С (график 2б.). Это видно на графиках зависимости предела прочности к температуре и относительного удлинения к температуре (график 2)



а



б

Рисунок 4.а. Зависимость предела прочности от температуры
4.б. Зависимость относительного удлинения от температуры

При формообразовании полусферы деформация в каждой точке различна. Деформация в центре и на периферии детали значительно отличается. Что существенно влияет на толщину заготовки. Поэтому был разработан способ для изменения напряжение течения металла в горячем состоянии путем изменения температурного поля заготовки.
Суть способа заключается в том, что в штамповую оснастку дополнительно устанавливают пуансон, который не позволяет заготовке нагреваться в месте контакта с той же интенсивностью, что и на периферии. Это позволяет поддерживать оптимальные условия для проявления эффекта сверхпластичности по всей поверхности заготовки и достаточно уменьшить разнотолщинность заготовки. Исследования в этой области подтверждают данную теорию.

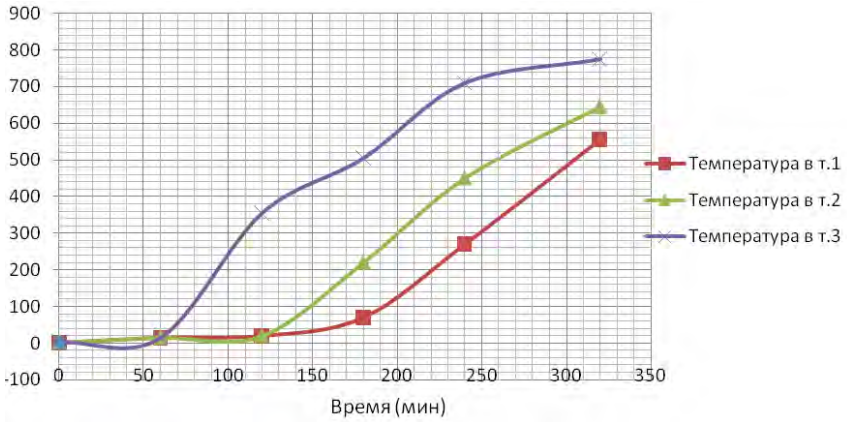


Рисунок 5. Распределение температуры по заготовке

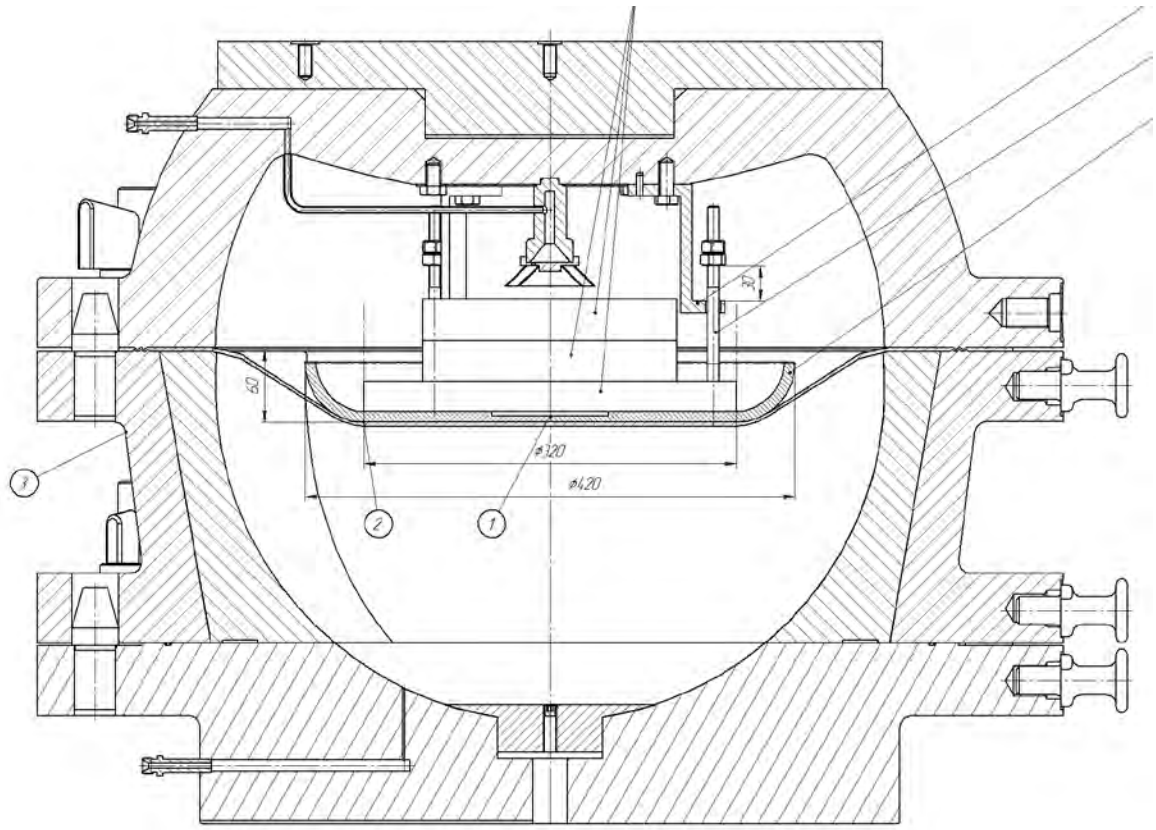


Рисунок 6. Штамповая оснастка.

Эффективность данного метода доказана практически, так как разнотолщинность полусферы была уменьшена на 40-50 %. Наиболее меньшее значение толщины теперь составляет 2,4 мм.
В результате применения данного метода значительно увеличиваются механические характеристики детали и всего изделия в целом. Соответственно увеличивается общая надежность ракето-носителя "Вега".

АДГЕЗИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ КОМПОЗИЦИЙ (БЕЛЗОНА) ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КОНТАКТЕ С ВОДОЙ

Болотников А.М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, Факудьтет химико-технологического оборудования
Научный руководитель: д.т.н., проф. Шевченко А.А.

Результаты исследований.
Анализ результатов, относящихся к образцам, на поверхность которых перед нанесением покрытия наносилась тонкая масляная пленка, показывает, что, как и следовало ожидать, придание шероховатости поверхности подложке повышает адгезионную прочность. В подавляющем большинстве испытаний при длительном контакте покрытия с водой разрушение покрытия при машинных испытаниях протекало по самому покрытию (когезионное разрушение). Более того, разрушение покрытия, нанесенного на влажную поверхность металла, после длительного контакта с водой при температуре 60^0С также носит когезионный характер. Можно предположить, что компоненты, входящие в состав композиций Белзона, связывают воду, находящуюся на поверхности подложки, она катализирует процесс отверждения покрытия, уплотняет его и повышает адгезию.

Влияние масленой пленки на поверхности металла, которая по своей природе должна понижать поверхностную энергию на границе раздела металл-покрытие, неоднозначно. Так, для образцов покрытий, нанесенных по такой пленке, их разрушение после длительного контакта с водой при температурах 20 и 50^0С носит когезионный характер, что свидетельствует о сохранении высокой адгезии (образцы 6-10, 91-120, 131-135). Однако при циклическом воздействии температуры (нагрев до 93^0С – выдержка при ней – охлаждение до 30^0С – повторение цикла) после 15 таких циклов прочность резко падает, и разрыв происходит по адгезионному характеру, т.е. по клеевому соединению с металлом.

Гистограмма распределения напряжения отрыва (рис.1) наглядно иллюстрирует влияние поверхностной обработки образцов различными методами на повышение прочности. Как видно, масляная пленка существенно понижает этот показатель.

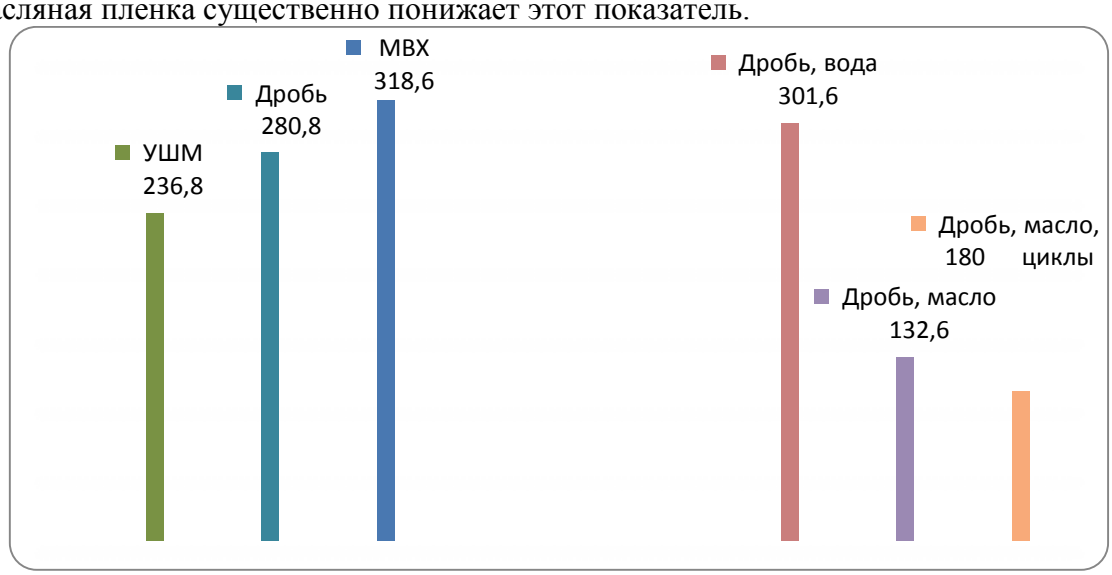


Рисунок 1. Гистограмма распределения напряжения отрыва в зависимости от метода зачистки поверхности и наличия загрязнений

Результаты испытаний приведены в таблице 1.
Таблица 1.
Результаты испытаний образцов

№ образца	Толщина материала, мм	Условия полимеризации, подготовка поверхности	Усилие разрыва, кг	Напряжение разрыва, кг/см^2	Среднее напряжение разрыва, кг/см^2	Характер разрыва, %		
						когезия	адгезия	клей
6	0,4	комнатная температура, зачистка УШМ	2660	277	236,8	100		
7	0,5		2200	229		100		
8	1,5		2140	223		100		
9	1		2210	230		100		
10	0,7		2640	275		100		
91-96		комнатная температура, абразивно-струйная очистка колотой дробью,	2530	263	280,8	100		
92-97			2830	294		100		
93-98			2620	273		97	3	
94-99			2820	293		100		
95-100			2700	281		100		

101м-106		комнатная температура, абразиво-струйная очистка колотой дробью, замасленная поверхность	1220	127	132,6		100	
102м-107			1010	105			100	
103м-108			1380	144			100	
104м-109			1130	118			100	
105м-110			1620	169			100	
111в-116		комнатная температура, абразиво-струйная очистка колотой дробью, увлажненная поверхность	3000	312	301,6	100		
112в-117			2830	294		100		
113в-118			2840	296		100		
114в-119			2720	283		100		
115в-120			3100	323		99	1	
131		комнатная температура, зачистка МВХ	2920	304	318,6	100		
132			2800	291		100		
133			3290	342		95	5	
134			3280	341		99	1	
135			3030	315		100		
300		комнатная температура, абразивост-руйная очистка колотой дробью, 15 циклов от 30 до 93 ºС	960	100	108		100	
301			940	98			100	
302			1120	117			100	
303			1280	133			100	
304			880	92			100	

Характер разрушения образцов хорошо виден на рисунке 2.

Рисунок 2. Поверхности образцов с покрытием после их разрушения на разрывной машине.

Выводы.

1.Все испытанные покрытия, нанесенные на металлическую поверхность с различной подготовкой, обладают высокой адгезионной прочностью, намного превышающей прочность самого покрытия (когезию). Этот фактор в основном предопределяет возможность их длительной (порядка свыше 5 лет) эксплуатации в контакте с водой.

2. Предыдущий вывод хорошо корреспондируется с ранее сделанными заключениями по результатам сорбционных испытаний пленок покрытий.
3. Следует с осторожностью отнестись к длительной эксплуатации покрытий, нанесенных на замасленную поверхность, при циклических воздействий температуры.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ОТЛАДКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЗАМКНУТОЙ ПОЛОСТЬЮ МЕТОДОМ ВРАЩЕНИЯ ФОРМЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ДВУХ ОСЕЙ

Бурлакова М.Г.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: к.т.н., проф. Маляров А.И.

Первые испытания установки проводились в процессе изготовления выплавляемых моделей художественных отливок. Эксперименты показали, что в ряде случаев при получении тонкостенных оболочковых моделей, в стенках моделей образуются пустоты. Проведенный анализ показал, что для устранения данного явления необходимо ввести третью ось вращения или расположить всю установку под некоторым углом к горизонту. Величину данного угла первоначально приняли равным 35 градусам. В результате обнаруженный дефект был устранен и с помощью установки были получены художественные отливки в анималистическом жанре (рис.1 и рис.2).

Рисунок 1. Отливка «Кошка».

Рисунок 2. Отливка «Носорог».

Таким образом, наклон установки позволил частично компенсировать недостаток отсутствия третьей оси вращения технологической емкости. Для уверенного устранения несплошности оболочки было решено внести в конструкцию изменения, позволяющие изменять угол наклона всей платформы вплоть до 90 градусов относительно горизонта в обе стороны (рис.3 и рис.4).

Рисунок 3. Установка для получения художественных изделий с замкнутой полостью, поворот платформы на 30° от горизонтального положения.

Рисунок 4. Установка для получения художественных изделий с замкнутой полостью, поворот платформы на 90° от горизонтального положения.

В ходе отладочных работ были предложены три варианта крепления технологической емкости в контейнере. Наибольшей оригинальностью отличается способ крепления резино-гипсовых форм. Эти формы обычно имеют неправильные произвольные очертания, что не позволяет унифицировать существующие способы их крепления. Для решения данной задачи был разработан способ крепления с помощью эластичного элемента в виде надувной камеры (рис.5). Разработанная конструкция крепления явилась предметом заявки в Роспатент на полезную модель.

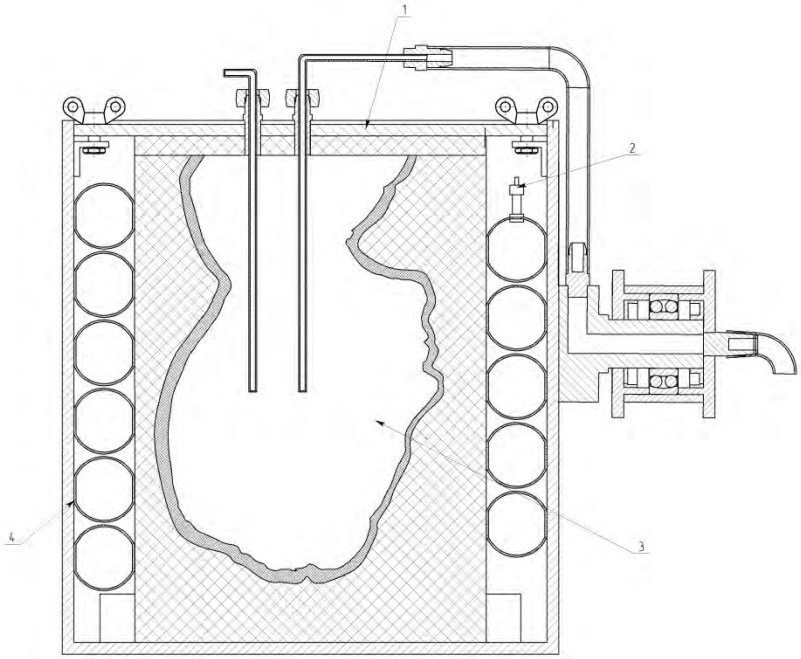


Рисунок 5. Чертеж крепления технологической емкости в контейнере: 1 – крышка контейнера, 2 – ниппель, 3 – замкнутая полость формы, 4 – эластичный элемент, выполненный в виде надувного шланга.

ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ И АЙДЕНТИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

Быкова Е.Я.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Центр интегрированных маркетинговых коммуникаций, факультет «Реклама и связи с общественностью»
Научный руководитель: зав. кафедрой ИМК Выдрина А.С.

Образование можно считать общественно значимым благом, поэтому к процессу образования предъявляются различные требования не только со стороны государства, но и со стороны потребителей. Процесс образования нацелен на развитие профессиональных и социально значимых качеств личности, которые помогу добиться обучающемуся поставленных целей. Основные требования качества услуг определяются условиями обучения и способностью сотрудников образовательного учреждения удовлетворить потребности клиента.

Потребителями образовательных услуг одновременно являются государство, в лице федерального агентства по образованию, компании, принимающие на работу специалистов и лица, непосредственно получающие образование. И именно поэтому требования к качеству образовательных услуг предъявляется со стороны каждого субъекта образования.

Помимо самого комплекса образовательных программ, учреждение предлагает дополнительные услуги, которые могут оказывать влияние на принятие решения о покупке.

Одна из основных тенденций в образовании за последнее время это переход учебных заведений на систему самофинансирования, за счёт чего одной из основных целей становится максимизация доходов и прибыли. В связи с этим учебные организации находятся в тех же конкурентных условия, что и коммерческие организации. Возникает стремление привлечь потребителя не только с помощью востребованных образовательных программ, но и за счёт различных маркетинговых инструментов.

Образование наиболее неосязаемый вид услуги, потребителю сложно оценить, насколько хороша та или иная образовательная программа, тот или иной ВУЗ. Поэтому им приходится полагаться на авторитет, имидж, бренд учебного заведения, довериться ему. При поступлении абитуриент ориентируется на внешние оценки и информацию о всём учебном заведении, нежели о получении определённых навыков и умений. Зачастую основными факторами при выборе является наличие интересующей специальности и дальнейшее трудоустройство.

Рынок образовательных услуг не сильно отличается от любого коммерческого сегмента, то есть любая новая специальность или услуга востребованная у потребителя с лёгкостью может быть скопирована другим образовательным учреждением. Это создаёт проблему с выбором учебного заведения лишь по критерию интересующей специальности., поэтому необходимо продвигать не отдельные направления подготовки, а само образовательное учреждение в целом.

Брендинг становится одной из основных маркетинговых стратегий для образовательных услуг России. Брендинг достаточно активно и успешно используется в западных образовательных учреждениях, как эффективный инструмент создания и повышения

конкурентоспособности, формирования положительной репутации, усиливающей доверие, как сотрудников, так и потребителей.

Формирование бренда образовательного учреждения проводится на основе двух областей: 1) «видимой области», включающей рыночное позиционирование, систему идентификации бренда, рыночную актуальность; 2) корпоративной области, содержащей внутреннее позиционирование бренда, систему идентификации, коммуникации, внутренний маркетинг и организационную поддержку [2].

Сформированный бренд и его эффективная работа помогает решить ряд задач [1]:
- создаются барьеры для конкурентов и преимущества перед ними;
- помогает освоить новые сегменты рынка и упрощает процесс вывода новых услуг;
- бренд позволяет выделить образовательные программы среди аналогичных у конкурентов.

Понятие бренд учебного заведения объединяет в себе качественные, визуальные, эмоциональные характеристики, которые позволяют выделять конкурентные преимущества на рынке образовательных услуг и привлекать дополнительные средства. Помимо осязаемых качественных характеристик бренд образовательного учреждения может включать и дополнительные ценности, формирующиеся в сознании целевой аудитории посредством маркетинговых кампаний и опыта использования услуг, которые и являются основанием для принятия решения о выборе определённого учебного заведения.

Качественные характеристики формируют образ и имидж учебного заведения, к ним относятся: название и логотип, фирменный стиль и знаки отличия, качество образования, преподавательский состав, социальные и финансовые характеристики учебного заведения.

Ключевым элементом бренда вуза являются люди. Образ персонала учебного заведения заключает в себе мнение о квалификации и профессиональных качествах преподавателей и сотрудников, мнение о личностных качествах подавателей, о стиле поведения и внешнем облике. Именно с персоналом учебного заведения контактируют потребители и клиенты, поэтому ценности бренда должны поддерживаться и продвигаться всеми сотрудниками вуза [4].

Создание сильного бренда позволяет рассчитывать на постоянный поток абитуриентов, дополнительные источники финансирования, развитие сотрудничества с зарубежными ВУЗами и компаниями, а так же поможет расширить сегмент на рынке.

Несмотря на то, что брендинг образовательных услуг очень похож на коммерческий, он всё-таки имеет определённые особенности [6]:
Неосязаемость результата образовательной услуги приводит к тому, что абитуриенты при выборе образовательного учреждения опираются исключительно на имидж и известность учебного заведения. Образование в «брэндированном» учебном заведении должно усиливать личностный бренд студента не только в глазах будущих работодателей, но и в глазах студентов других учебных заведений. Таким образом, создается некоторое чувство элитарности и избранности, к которому будут стремиться будущие абитуриенты.
При оценке вуза потребители обращают внимание на косвенные факторы, в первую очередь на материальные: количество аудиторного фонда, степень и состав профессорско-преподавательского состава, библиотечный фонд, компьютерное обеспечение и другие измеряемые физические параметры образовательного процесса. Следовательно, при продвижении бренда необходимо акцентировать внимание на перечисленных факторах так же активно, как и на инновационных программах и актуальных специальностях.

В сфере образования понятие «качество услуги» требует дополнительного обоснования. Необходимо привлекать внимание потенциальных потребителей на таких показателях, как высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав, использование современных технологий, сотрудничество с зарубежными университетами и так далее. При открытии филиала, подразделения большое значение должно уделяться формированию общего имиджа с главным учебным заведением.

В бренде ВУЗа или СУЗа должны быть заложены ценности, основанные на уникальности предлагаемого продукта, услуги, которые объединяют и администрацию, и преподавателей, и студентов. Сюда же можно отнести традиции, которые из года в год соблюдаются учебным заведением. При этом ценности влияют не только на внутреннюю среду учебного заведения, но и на внешнюю. Сотрудники, работающие в образовательном учреждении, так же должны быть вовлечены в процесс брендинга. Потребитель, абитуриент в первую очередь контактирует с персоналом – преподаватели, сотрудники, которые должны разделять ценности учебного заведения и вызывать доверие.

Одним из самых сложных этапов формирования бренда образовательного учреждения является создание необходимого отношения у руководства. Зачастую руководители не стремятся принимать активное участие в разработке бренда и имиджа ВУЗа, стараясь переложить это на различные отделы. Невозможно создать успешный качественный бренд, если у руководства нет энтузиазма и желания этим заниматься.

Проблема по созданию качественного имиджа образовательного учреждения, с целью сохранения лидирующих позиций, стоит особенно остро необходимо использовать различные маркетинговые инструменты, которые успешно работают в коммерческом бизнесе. Образовательный брендинг – это объективная реальность, технологии, которые должны использоваться и которыми должны владеть руководители образовательных учреждений, что бы стать успешными и занять лидирующие позиции на рынке.

Основными характеристиками текущего состояния сферы образования города Москвы являются [14, с. 11-23]:

- доступность образовательных услуг для детей и молодежи города Москвы, включая состояние сети государственных образовательных учреждений и их ресурсное обеспечение;
- качество услуг, предоставляемых образовательными учреждениями различных уровней образования и форм собственности;
- кадровый состав педагогических работников (включая руководителей) и других работников сферы образования.

Тенденции и перспективы развития образования города Москвы. Демографические тенденции (высокий уровень рождаемости в последние годы, интенсификация притока мигрантов) обуславливают рост потребности населения города Москвы в образовательных услугах. Социальная дифференциация населения города Москвы, различия в социальном и культурном капитале семей определяют неоднородность социального заказа к образованию, различия в критериях и возможностях выбора учреждения для получения образования.

Градостроительные перспективы Москвы ставят задачу формирования оптимальной образовательной сети и инфраструктуры в районах застройки, обеспечивающей комплексную доступность образовательных услуг дошкольного, общего и дополнительного образования детей. Создание многоуровневых образовательных комплексов, способствует повышению привлекательности районов города Москвы с массовой жилой застройкой и снижению транспортной нагрузки.

Инновационная экономика также требует постоянного развития компетенций населения через систему непрерывного образования. Чтобы стать ресурсом экономического развития города, система высшего профессионального образования должна существенно увеличить внебюджетные доходы (в том числе через экспорт интеллектуальных услуг), укрепить связь с рынком труда, сориентировать студентов и сотрудников на реализацию проектов, направленных на решение проблем развития города.

Конкурентные преимущества сферы образования города
Москвы:

- высокий уровень образования семей, их высокие ожидания в отношении уровня образования детей и готовность сотрудничать с государственными образовательными учреждениями;
- наличие выдающихся общеобразовательных учреждений и педагогов;
- развитая индустрия товаров и досуга для детей и молодежи;
- насыщенная культурная среда города Москвы;
- высокий платежеспособный спрос граждан в системах дополнительного образования детей и профессионального образования взрослых;
- наличие в городе Москве ведущих ВУЗов Российской Федерации участников глобального научно-образовательного рынка.

Использование этих ресурсов может существенно повысить эффективность традиционных финансовых вложений в систему образования.

Рассматривая рынок образовательных услуг г. Москвы с позиции начального и среднего профессионального образования, следует отметить, что Москва — лидер российских регионов по развитию программ среднего профессионального образования. Большая часть выпускников трудоустраивается по специальности, 37 % выпускников поступают в высшие учебные заведения. Вместе с тем, системой профессионального образования не обеспечиваются в полной мере потребности рынка труда города Москвы [14, с. 11-23].

По охвату высшим профессиональным образованием Москва — один из мировых лидеров. [14, с. 11-23]. В 119 государственных образовательных учреждениях высшего профессионального образования города Москвы обучается около 1,3 миллиона студентов. В системе дополнительного профессионального образования действуют 250 аккредитованных негосударственных и 15 государственных образовательных учреждений и организаций. [13].

Московский регион довольно сильно выделяется на фоне остальных по формальным характеристикам рынка высшего образования [12]:
представлено наибольшее количество высших учебных заведений, а также образовательных специальностей (546 специальностей в 2010 году), которые могут быть выбраны потенциальными покупателями.
наблюдается наибольший разброс цен на образовательные услуги по одной и той же специальности (от 35 тыс. до 250 тыс. рублей в год) между разными учебными заведениями;
наблюдается довольно сильный разброс по уровню ЕГЭ поступающих государственные и негосударственные вузы.

За последние годы сформировалось два типа школ: «престижные», в которых концентрируются ученики, обладающие значительным социальным и культурным капиталом, и группа школ с концентрацией учащихся из семей с низким социальным статусом. [9, с.8].

Кроме этого, выделяются следующие перспективы рынка:
Высокий уровень рождаемости в последние годы, усиление притока мигрантов обуславливают рост потребности населения столицы в образовательных услугах [11].
Повышение конкурентной борьбы между вузами; а именно качество образования и востребованность на рынке труда выпускников [11].
Перспективным представляется оказание платных (образовательных, культурных, досуговых и т. д.) услуг взрослому населению.
Одной из самых перспективных форм развития обучения является дистанционное обучение, позволяющее получить желаемое образование, не выходя из дома.

Наиболее значимым фактором в инновационном развитии непрерывной системы образования является кластерный подход, в основе которого лежит взаимодействие и сотрудничество между партнёрами и структурами, участвующими в кластере: учебными заведениями, компаниями-работодателями, органами власти, социальными партнёрами.

Образовательный кластер – это, с одной стороны, совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и партнерскими отношениями с предприятиями отрасли; с другой - система обучения, взаимообучения и инструментов самообучения в инновационной цепочке наука-технологии-бизнес [5].

Система образовательных кластеров успешно работает на базе высшего образования уже 6 лет по всей России, относительно недавно это затронуло систему общего, начального и среднего профессионального образования, в частности в Москве.

Образовательные кластеры создаются по нескольким основным принципам, это территориальная близость, взаимовыгодное сотрудничество и совместное использование имеющихся ресурсов и баз.

Все учреждения входящие в состав кластера, имеют свои приоритетные направления развития, к примеру, это может быть кластер, где подразделения делятся на дошкольное, школьное и среднее специальное образование.

Образовательный кластер подразумевает самостоятельный выбор программ обучения, введение сквозных учебных планов, которые охватывают основные наиболее актуальные направления. Разнообразие учебных программ позволяет учесть потребности рынка труда и создать условия для подготовки талантливого многофункционального и профессионального специалиста.

Образовательный комплекс – это объединение из дошкольных и школьных образовательных учреждений, расположенных в непосредственной близости друг от друга. На практике, это 2-3 детских сада, соединенные с 2-3 школами. Идея заключается в объединении детских садов и школ одного микрорайона в единую систему, которая позволит усовершенствовать образовательный процесс [8].

В составе образовательного комплекса школа становится центром жизни микрорайона и в образовательном, и в культурном планах. Качество образования становится более стабильным и равномерным, в столице появляются инновационные школы, потребности родителей и детей в сфере образования удовлетворяются. Создание образовательных комплексов помогает повысить качество образования в более слабых школах.

Приоритеты создания крупных образовательных комплексов [17]:

формирование крупных сильных образовательных организаций, где есть возможность выбора индивидуальной образовательной траектории каждым обучающимся;
возможность создания сильных педагогических коллективов, способных транслировать лучшие педагогические практики;
мягкий переход из дошкольного в начальное общее образование с последующим обучением в основной, старшей и профессиональной школе;
преемственность выбора образовательных учреждений может обеспечить психологический комфорт участников образовательного процесса;
расширение возможности образовательного выбора у учеников, особенно при переходе в старшую школу, когда начинается профильное обучение, основанное на многопрофильности (12-15 профилей), в условиях одной образовательной организации;
большие возможности для реализации образовательных потребностей школьников и для реализации педагогических возможностей учителей.

Многообразие, целостность внеурочной деятельности школьников, стремление к органическому сочетанию видов досуга с различными формами образования позволят обеспечить воспитание свободной и ответственной личности [17].

Создание образовательных комплексов на базе средних специальных учебных заведений (колледжей) позволяет обеспечить с самого раннего детства максимально широкий выбор направлений и индивидуальную траекторию развития, опыт самостоятельного творчества и положительную социализацию ребёнка.

На данный момент в Москве существует один образовательный комплекс, включающий почти все уровни образования от дошкольного до среднего специального (прикладной бакалавриат находится в стадии разработки) - это Первый Московский Образовательный Комплекс.

Особенности и специфика айдентики образовательных учреждений. Из-за того что в России рынок образовательных услуг только формируется как экономическая единица фирменный стиль, логотипы, знаки отличия достаточно специфичны, в какой-то степени однообразны. В основном логотипы основываются на геральдике и строятся по принципу гербов. В детских садах использование элементов фирменного стиля практически не предусмотрено и встречается крайне редко, поэтому рассматривать айдентику детских садов не имеет смысла. В школах ситуация обстоит несколько иначе, но не многим лучше. Логотипы школ созданы в большинстве своём на основе изображений учебников, канцелярских принадлежностей или же на основе логотипа района в котором она располагается. Знаки больше похожи на картинки, чем на символ.

В свою очередь фирменные стили колледжей и вузов выполнены более качественно. Одна из ведущих тенденции в айдентики профессиональных учебных заведений – логотип-герб. Изображается значимая символика, на пример, силуэт здания, дерево, как символ знаний, или сочетание заглавных букв названия. Так же могут присутствовать изображения российского и московского гербов, книг, слоган/девиз учебного заведения. Логотипы колледжей более упрощённые, чем у ВУЗов, в основном это название и минимальное графическое изображение.

Колледжи:

Образовательный колледж дизайна и технологий

ВУЗы:

В 11 из 15 представленных логотипов активно используется синий/лазурный цвет, который в геральдике традиционно символизирует красоту, мягкость, величие, славу, честь, верность, честность, искренность, ясность, целомудрие, безупречность [19]. А также синий зачастую рассматривается как символ духовности и многих людей настраивает на размышления. Синий цвет является общепризнанным символом образования.

В трёх активно используется жёлтый цвет, который в геральдике принято считать золотым. Золото в геральдике традиционно символизирует богатство, справедливость, верховенство, величие, уважение, великолепие, силу, верность, чистоту, постоянство, могущество, знатность, веру, милосердие, смирение [19].

А так же встречается красный – символ храбрости, смелости, мужества, неустрашимости, права, огня, теплоты, любви, великодушия [19]. В некоторых логотипах красный является вспомогательным цветом, располагаясь на флаге РФ и гербе Москвы.

Чёрный цвет зачастую используется как дополнительный, им пишутся названия, подчёркиваются какие-либо детали. Чёрный цвет в геральдике традиционно символизирует печаль, благоразумие, смирение, постоянство в испытаниях, скромность, смерть, траур, мир, покой, землю, холод, образованность, осторожность, мудрость [19]. Так как этот цвет достаточно активный и не всегда символизирует положительные качества, в логотипах учебных заведений используется умеренно.

Достаточно редко, но всё же используются зелёный и оранжевый цвета, в основном это зависит от специфики учебного заведения, к примеру, как у Образовательного комплекса дизайна и технологий.

Зелёный цвет в геральдике традиционно символизирует надежду, радость, изобилие, свободу, здоровье. В поле и кайме отождествляется с луговой травой [19]. Оранжевый цвет, значение которого прочно связывается с ощущением солнца, энергии и тепла. Оранжевый цвет сочетает в себе энергетику двух цветов – красного и желтого [10].

Так же логотипы в основном вписаны, используют в форму круга или овала, либо вытянуты горизонтально, с написанием полного названия.

Круг символизирует бесконечность, совершенство и законченность, отображает непрерывность развития мироздания, времени, жизни и их единства. Круг одна из форм созидания пространства [16].

Прямоугольник символизирует надежность и рациональность. Он часто встречает в качестве составной части многих логотипов, что лишний раз подчёркивает его универсальность [7].

Однако айдентика Первого Московского Образовательного комплекса является достаточно не стандартной как по форме, так и по цвету, что создаёт конкурентное преимущество и выделяет комплекс на фоне конкурентов. ГБПОУ "Первый МОК " - это

образовательный кластер в СВАО, включающий в себя 7 факультетов подразделения «Колледж» и 24 специальности, 2 средних школы и 5 профильных классов, 4 детских сада с разнообразными программами развития.

Отличие от стандартных, типичных логотипов, несомненно, является большим преимуществом, так как хорошо запоминается и остаётся в памяти, его сложно перепутать с каким-то другим учебным заведением, нужная ассоциация возникает достаточно быстро. Логотип, который был разработан на базе логотипа Технологического колледжа №14 – треугольник, состоящий из лилового, салатового, серого и белого треугольников, а так же вписанной в него графичной фигуркой человечка, читающего книгу.

Треугольник является одним из мощнейших символов в мире, символизирующий лидерство, уверенность, силу. Равносторонний треугольник символизирует завершение, это символический образ Бога, в котором узнающий, узнаваемое, узнаваемый - одно и то же: 3 в 1 и 1 в 3. Равносторонний треугольник - символ полной гармонии и полного равновесия, треугольник, направленный вершиной вверх, называется треугольник эволюции. Треугольник является одной из первых геометрических фигур, которая стала использоваться в орнаментах древних народов [10].

Человечек в центре треугольника символизирует единство и объединение всех учебных заведений, вошедших в кластер, в один комплекс, а так же знания и науку.

Выбор фирменных цветов комплекса также не случаен. Одним из основных цветов является ярко салатовый, зелёный.

Зелёный цвет это цвет травы и листьев. Его значение – это юность, надежда, веселье, но иногда и недостаточное совершенство или незрелость. Зеленый цвет максимально материален и оказывает успокаивающе действие [10]. Зеленый – естественный цвет, приближающий нас к природе и дарящий хорошее настроение. Это цвет новых начинаний и свершений [10].

Вторым ключевым цветом в оформлении всей корпоративной и рекламной продукции комплекса является лиловый.

Лиловый цвет является одним из самых мистических и загадочных оттенков спектра. Этот цвет означает положительную духовную силу и энергию, скрытые возможности человеческого разума, зачастую лиловый цвет воспринимается как нечто мистическое и непонятное [10]. Это цвет познания смысла жизни, извечных проблем добра и зла, роли человека в мироздании [18].

Дополнительными цветами, использующимися в корпоративной айдентике, являются белый и серый, реже чёрный. Белый цвет символизирует чистоту, незапятнанность, невинность, добродетель, радость. Он ассоциируется с дневным светом, а также с производящей силой, означает святость, спасение, священство, духовную власть [10].

Серый цвет не является ни цветным, ни светлым, ни темным. Он абсолютно не раздражает и не имеет никакой психической тенденции. Серый цвет - это нейтральность. Серый необходим, чтобы отделить друг от друга противоположности [3]. Значение серого цвета

– это неподвижность, стабильность, раздвоенность. Каким бы ни был оттенок серого цвета, он слишком серьезен и не доставляет радости, но и не депрессивен [18].

Подводя итог выше сказанному, можно сделать вывод, что корпоративная айдентика Первого московского образовательного комплекса строится на принципах духовности, мира, единства, знания, гармонии, радости, добродетели. К тому же салатовый (зелёный) и лиловый являются дополнительными цветами и отлично сочетаются между собой, создавая яркие, положительные эмоции.

Для формирования положительного имиджа, бренда, репутации образовательного учреждения необходимо пользоваться маркетинговыми и рекламными инструментами, которые работают в коммерческом бизнесе. Создание бренда это долгий и сложный процесс, здесь должно быть учтено множество факторов, таких как позиционирование, целевая аудитория, конкуренты и многое другое. Одним из важнейших этапов является создание и разработка элементов фирменного стиля и их строгое соблюдение.

Список используемых источников:

1. Багиев Г.Л., Тарасевич В.М., Анн Х. Маркетинг: Учебник для вузов. / Под общ. ред. Г.Л. Багиева. — СПб.: Питер, 2008.
2. Беляев А. Корпоративная культура университета: от теории к практике. 2007.
3. Люшер Макс «Оценка личности посредством выбора цвета», http://www.aquarun.ru/psih/ct/ct5.html
4. Панкрухин, А.П. Маркетинг образовательных услуг / А.П. Панкрухин // Маркетинг в России и за рубежом. 1997
5. Смирнов, А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: Монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2010
6. Спирина Н.А., Брэндинг образовательных услуг: понятие, особенности, основные элементы (2009 год, выпуск 07)
7. http://www.cmsmagazine.ru/library/items/graphical_design/psihologija_formy/
8. http://www.deti-club.ru/sozdanie-edinykh-obrazovatelnykh-kompleksov-v-moskve-zachem-i-pochemu
9. http://www.hse.ru/ data/2011/12/26/1261504448/Анализ %20 %20актуального %20состояния.pdf
10. http://magicofcolour.ru
11. http://www.marketcenter.ru/content/doc-2–11586.html
12. http://www.moluch.ru/conf/econ/archive/75/3390/
13. http://mos.mpress.ru
14. http://s.mos.ru/common/upload/programma_obrazovanie.pdf
15. http://omkling.com/?p=17618
16. http://sigils.ru/symbols/krug.html
17. http://www.ug.ru/archive/49836
18. http://v-garmonii-s-soboi.ru
19. https://ru.wikipedia.org

РАЗРАБОТКА РЕКЛАМНОЙ СРАТЕГИИ НА РЫНКЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Валиева Д. Г.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Погорельчук А. А.

Интенсивное развитие рынка общественного питания в России приходится на 2010-2015 годы. Причиной расширения стала возрастающая покупательская способность россиян и быстрый ритм жизни, который не позволяет питаться дома. Растет культура потребления, что оказывает влияние на высокий спрос услуг общественного питания в любое время суток.

Особое место в этом сегменте занимает рынок кофеен. По оценке экспертов, регулярно кофейни и кафе-кондитерские посещают 60% россиян. Несмотря на то, что кофейни вошли в нашу жизнь сравнительно недавно, кажется, что они были всегда. Сложно представить сегодняшний мегаполис без бесконечного числа различных кофеен, предлагающих кофе и выпечку на любой вкус. И, практически невозможно, вообразить место удобнее и гостеприимнее.

Современная кофейня – это демократическое место социализации. Это идеальное заведение, как и для встречи с друзьями, так и для обсуждения деловых вопросов. По статистике более 50% населения крупных российских городов посещают кофейни минимум один раз в неделю.

Нестабильное финансовое положение России, снижение роста российской экономики, санкционные ограничения явно говорят о наступлении финансового кризиса. Влияние кризиса затронуло все сферы жизнедеятельности человека.

Экономический кризис нанес серьезный удар по рынку общественного питания. Несмотря на это, российский рынок по-прежнему переживает ресторанный бум. Конкуренция приобретает такую остроту, что, многие заведения начинают закрываться. При кризисных обстоятельствах, нужно не просто рекламировать и продвигать свои услуги, необходимо выделиться от конкурентов, подчеркивая свои преимущества и уникальность.

Исходя из вышесказанного, данная тема актуальна, так как именно в такое непростое время, необходима эффективная рекламная стратегия. В текущих условиях финансового кризиса, реклама является одним из основных инструментов, который поможет пережить его без явных потерь. Если брать опыт предыдущих кризисов, в ситуации, когда экономика падает, многие предприятия в первую очередь, сокращали расходы на рекламу, что, впоследствии, очень пагубно отразилось на их деятельности, а некоторые и вовсе исчезли с рынка. Отсутствие или сокращение объемов рекламы, приводит к тому, что и фирма исчезает из поля зрения, тем самым потенциальные потребители отдают предпочтение более успешным конкурентам.

Роль рекламы в период кризиса возрастает, так как необходимо поддерживать репутацию и стабильность компании. Выделиться от конкурентов во время кризиса – первоначальная цель рекламной стратегии. Как показывает практика, те, кто дает рекламу больше других, и преодолевают кризис.

Важно помнить, что потребитель во время кризиса никуда не исчезает. Даже напротив, он становится более требовательным и разборчивым. Залогом долгосрочной и эффективной стратегии любой компании является правильно выстроенная коммуникационная политика. Отсутствие рекламы говорит о нестабильном финансовом состоянии компании в целом, что опять же не вызывает доверия у потенциального клиента.

Разработка эффективной рекламной стратегии позволит отстроиться от конкурентов и выбиться в лидеры.
Целью данной работы является разработка рекламной стратегии сети кофеен «Dunkin Donuts» на российском рынке.

Исходя из данной цели, был сформулирован ряд задач.

Первая задача.
Рассмотреть теоретические основы рекламной стратегии предприятия.

Вторая задача.
Проанализировать рекламную деятельность сети кофеен «Dunkin Donuts» на российском рынке общественного питания.

Третья задача.
Поставить стратегические цели и разработать креативную и медийную стратегии сети кофеен «Dunkin Donuts».

Объект исследования – сеть кофеен «Dunkin Donuts».

Предмет исследования – рекламная стратегия предприятия.

Данная тема всегда была объектом пристального внимания, изучения и многочисленных исследований. Такому многогранному понятию, как реклама, были посвящены труды всемирно известных столпов рекламы и маркетинга. В первую очередь, это Дэвид Огилви, который, опираясь на свой многолетний опыт, рассказывает об обширном и контрастном мире рекламы. Филипп Котлер – один из ведущих и самых известных специалистов в области маркетинга, который в своих книгах рассматривает стратегию с точки зрения маркетинга. Тема данной дипломной работы потребовала изучения в трех основных аспектах: аспекте маркетинга, который представлен в работах таких зарубежных и отечественных авторов, как Д.Траут, Р.Ривс, Г.Л.Багиев, В.М.Тарасевич; вопросам рекламы посвящены труды зарубежных авторов А.Д.Джулера и Б.Л.Дрюниани, У.Уэллса, Д. Бернета, Уильям Аренс, Майкл Ньюман , а также отечественных: Е.Л.Головлева, Е.В.Ромата, В.А.Евстафьева, Ф.Г.Панкратова. Конкретно рекламе на рынке общественного питании посвящены работы Д.Г.Солдатенкова, О.В.Назарова, К.Томаса.

АНАЛИЗ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ СТОЛА ЗУБОШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ МШ441ЕФ

Васин А. Н.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: к.т.н., доц. Скоромнов В. М.

Зубошлифовальные станки применяют для окончательной обработки цилиндрических и конических зубчатых колёс. Они позволяют устранить значительные погрешности предыдущих операций, особенно возникающие после термической обработки, и получить высокую точность и малую шероховатость зубьев зубчатого колеса. Обработка на зубошлифовальных станках отличается низкой производительностью, поэтому её используют в тех случаях, когда требуемые параметры трудно обеспечить другими методами.
В современном производстве используется большое число зубошлифовальных станков различных конструкций. Все они по методу профилирования зубьев могут быть разделены на две группы: работающие по методу копирования, и работающие по методу обката.
При обработке зубчатого колеса методом копирования шлифовальному кругу придаётся форма впадины зубчатого колеса или его боковой поверхности. Его вращательное

движение является главным движением резания, а прямолинейное возвратно-поступательное движение вдоль зуба – движением продольной подачи. Оно обеспечивает обработку зуба по всей его длине. Каждая впадина обрабатывается за несколько проходов. Обработка зубчатого колеса производится методом единичного деления, т.е. после обработки каждой впадины заготовка осуществляет делительное движение, поворачиваясь на один или несколько зубьев. В последнем случае износ абразивного круга оказывает меньшее влияние на точность обработанного зубчатого колеса.

При шлифовании зубьев методом обката заготовка и инструмент механически воспроизводят зацепление рейки и зубчатого колеса. Обработка производится с периодическим делением или непрерывным шлифованием.

При шлифовании с периодическим делением боковая поверхность зуба рейки воспроизводится поверхностью дискового или тарельчатого круга. Обкатка осуществляется возвратно-вращательным движением заготовки (круговая подача) и возвратно-поступательным движением ее центра (продольная подача). Таким образом, заготовка-колесо как бы катится по воображаемой рейке. Для обработки зуба по всей его длине заготовке дополнительно необходимо сообщить продольную подачу. Обработка ведётся одним кругом боковой поверхности одного зуба, или двумя кругами, расположенными в одной впадине разноимённых боковых поверхностей соседних зубьев (у крупномодульных колёс), или двумя кругами, расположенными в двух соседних впадинах, разноимённых боковых поверхностей зубьев (у мелкомодульных колёс). Для обработки боковых поверхностей следующих зубьев заготовка совершает делительное движение, поворачиваясь на величину углового шага.
Зубошлифовальный полуавтомат МШ441ЕФ

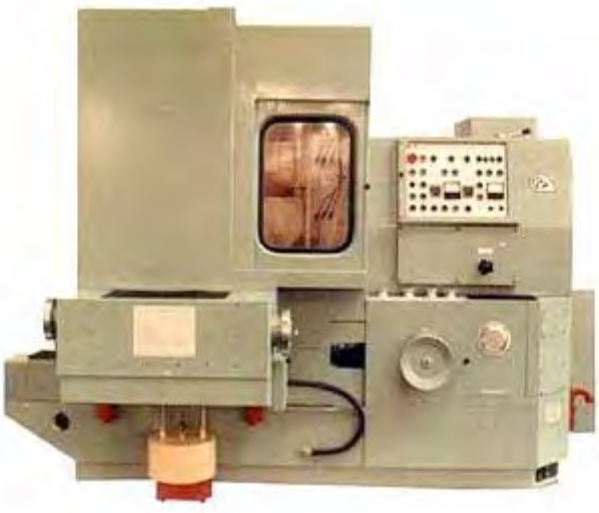


Рисунок 1. МШ441ЕФ

Зубошлифовальный вертикальный полуавтомат МШ441ЕФ предназначен для шлифования эвольвентного профиля зубьев термически обработанных цилиндрических прямо- и косозубых колёс наружного зацепления с модификацией по высоте и длине зуба.

Полуавтомат имеет оригинальную кинематическую схему, обеспечивающую производительность за счёт одновременного шлифования обоих профилей соседних зубьев.

Кинематическая схема осуществляет деление через оптимальное расчётное число зубьев, что повышает точность соседних шагов и уменьшает накопленную погрешность шага по всему колесу.
Работа всех механизмов цепи обкатки изделия только в одном направлении повышает надёжность работы станков и удлиняет срок сохранения ими первоначальной точности.

Техническая характеристика МШ441ЕФ

Наибольший диаметр устанавливаемого изделия, мм	1250
Наименьший диаметр окружности впадин, мм	400
Модуль, мм	2-16
Число зубьев	50-300
Наибольшая ширина зубчатого венца, мм:	
для прямозубых колёс	290
для косозубых колёс при наклоне зуба:	
15 град.	280
30 град.	260
45 град.	210
Наибольший угол наклона зубьев, град.	45
Диаметр шлифовального круга, мм	400
Количество двигателей, шт.	9
Мощность привода шлифовального круга, кВт	2,2
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	9,17
Точность обработки, DIN	5
Габаритные размеры полуавтомата, мм:	
длина	3400
ширина	2720
высота	2430
Масса полуавтомата, кг	11000

Новая конструкция стола
Конструкции столов станков предшествующих данному отличаются сложностью конструкции, большим количеством кинематических цепей, механических частей, которые используются для обеспечения необходимых при обработке перемещений.
Серьезным недостатком конструкции является направляющая скольжения планшайбы стола, а также подшипниковый узел оси поворота планшайбы.
В новой конструкции стола используются гидростатические опоры планшайбы и оси ее поворота.

Гидростатические направляющие
гидростатические направляющие имеют по всей длине карманы, в которые под давлением подается масло. Масло, растекаясь по площадке направляющих, создает масляную пленку по всей длине контакта и вытекает через зазор h наружу (рис. 2).

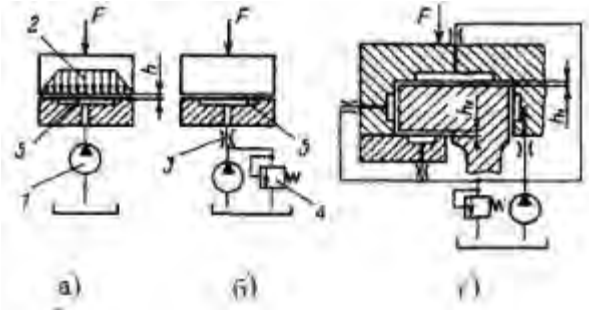
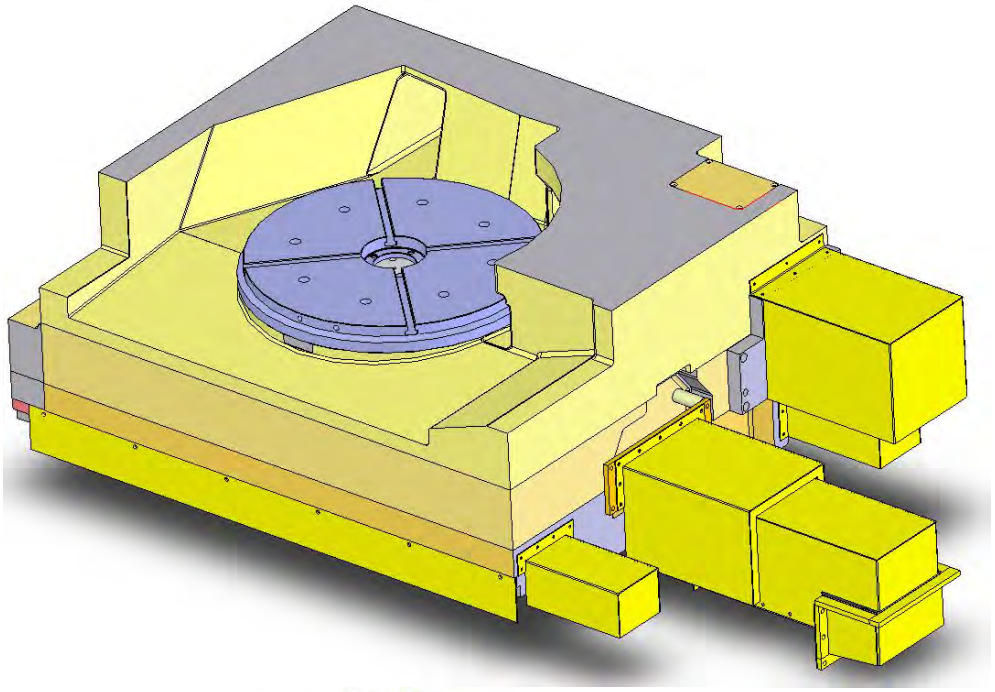
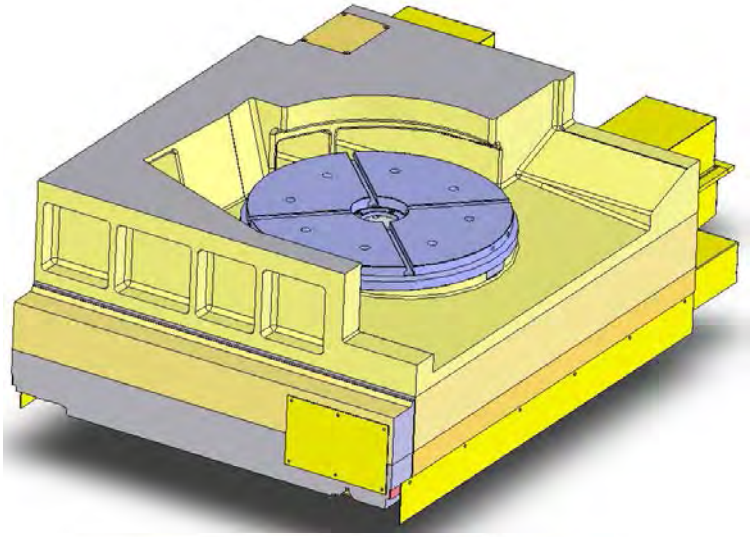
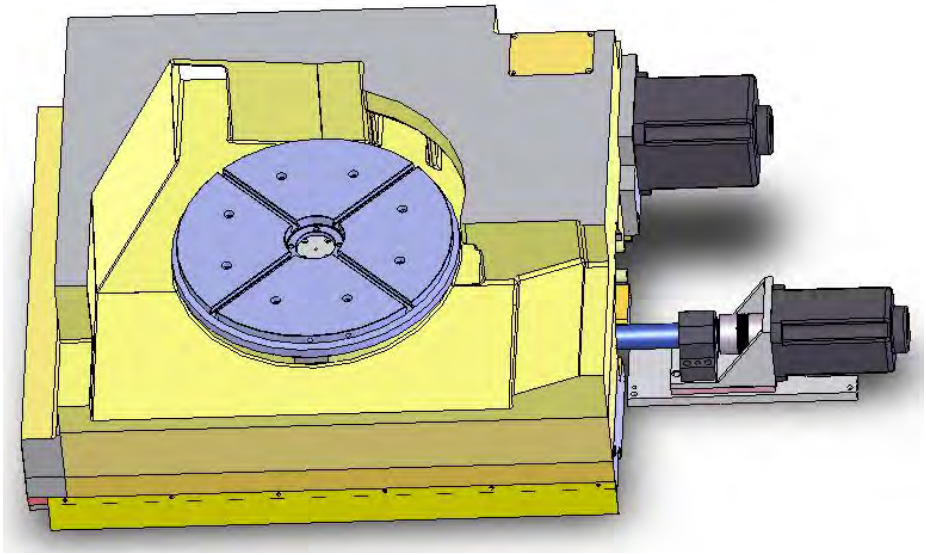


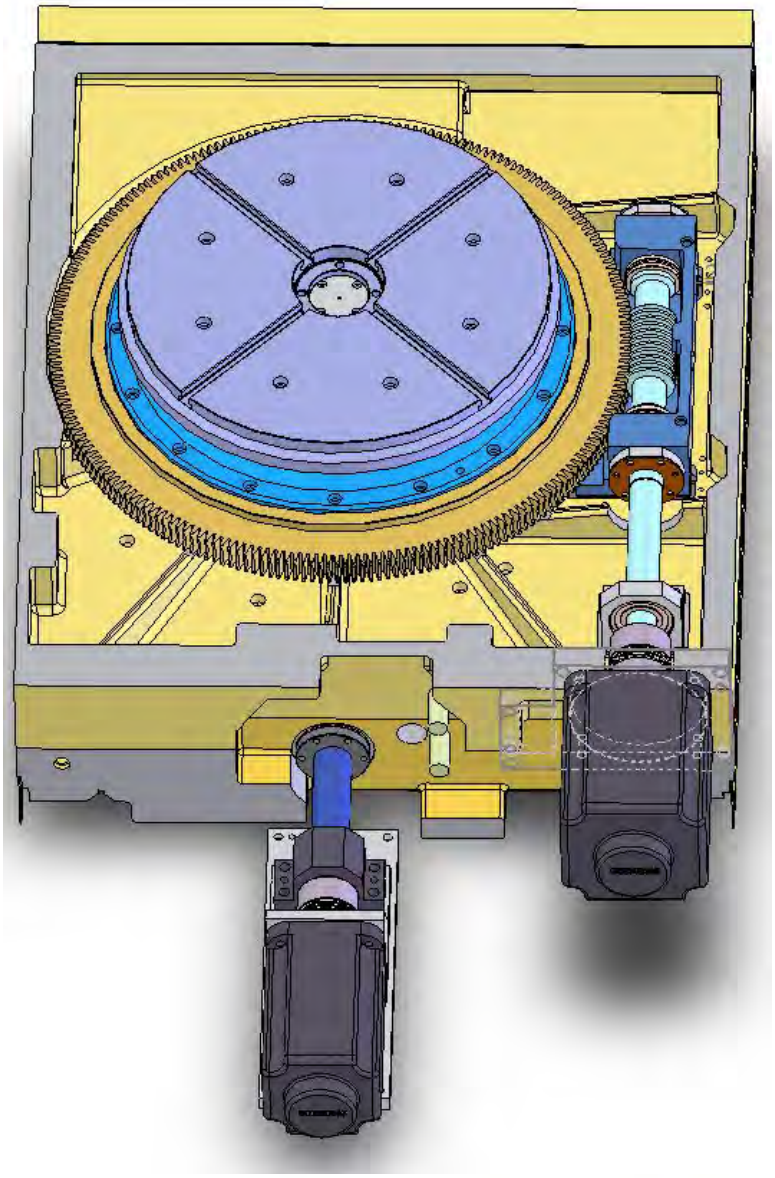
Рисунок 2

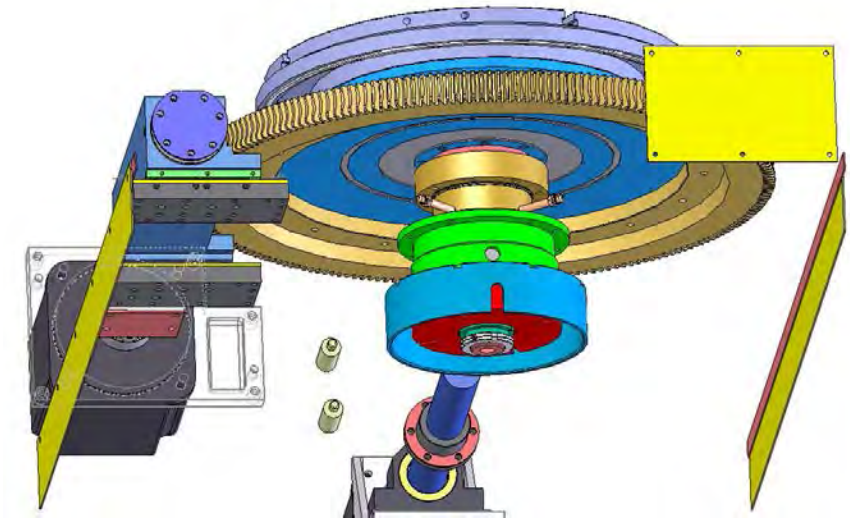
По характеру восприятия нагрузки гидростатические направляющие делятся на незамкнутые (рис. 2, а, б) и замкнутые (рис. 2, в). Незамкнутые используются при условии создания прижимающих нагрузок, а замкнутые могут воспринимать, кроме того и опрокидывающие моменты. Для создания необходимой жесткости и повышения надежности в этих направляющих обеспечивается регулирование толщины масляного слоя, а также используется системы подвода масла с дросселями перед каждым карманом (рис. 2, б, в) и системы автоматического регулирования.
Основным преимуществом гидростатических направляющих является то, что они обеспечивают жидкостное трение при любых скоростях скольжения, а следовательно равномерность перемещения, и высокую чувствительность точных перемещений, а также компенсирование погрешностей сопрягаемых поверхностей. Недостатком гидростатических направляющих является сложность системы смазки и необходимость устройств фиксации узла в позиции.
Взамен сложной системы обеспечения движения деления, а также перемещения стола относительно крестового суппорта применяется кинематически упрощенная конструкция - червячная передача для обеспечения поворота планшайбы и шарико-винтовая пара для продольного перемещения стола. Согласование и управление всеми движениями станка осуществляется при помощи числового программного обеспечения *Siemens sinumeric.*
Новая конструкция стола показана на иллюстрациях ниже.

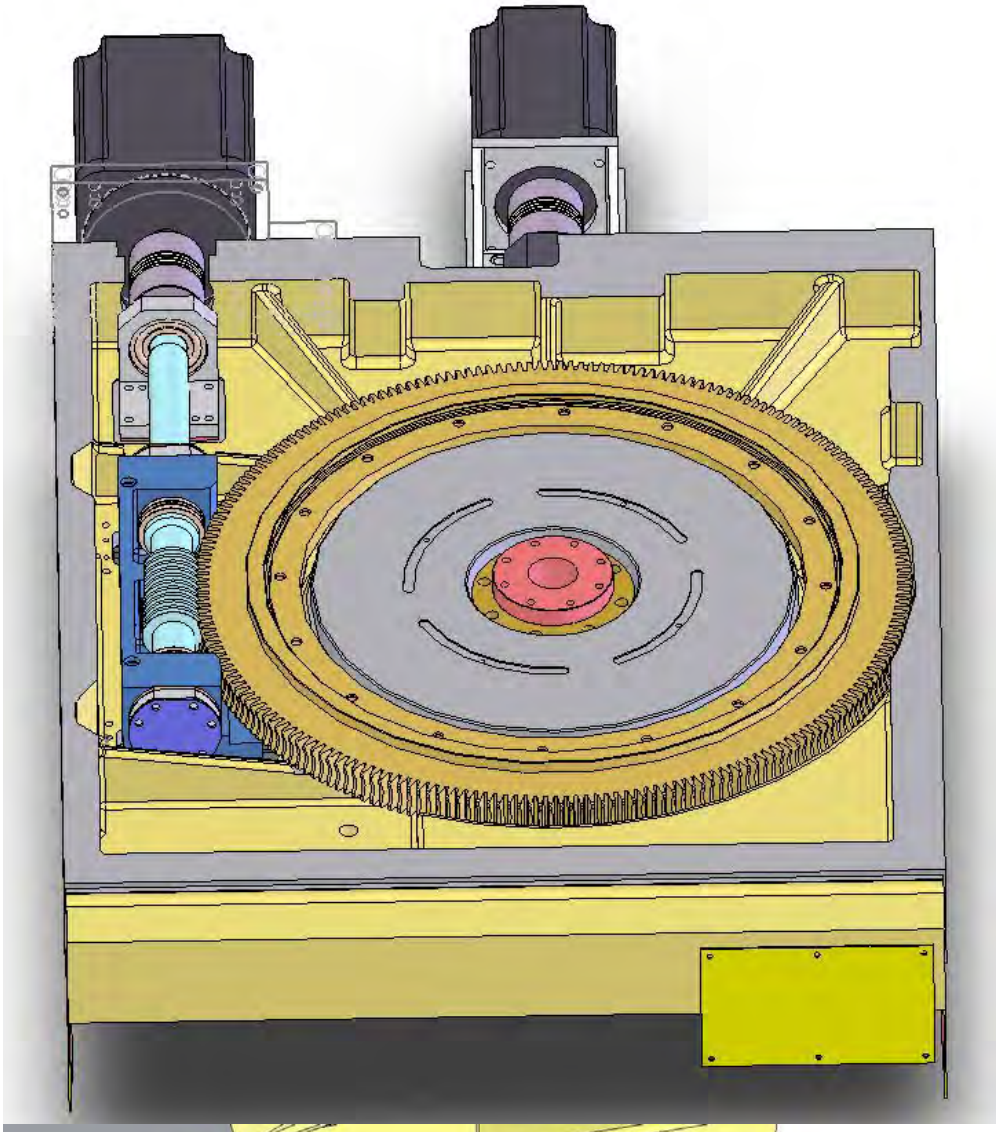


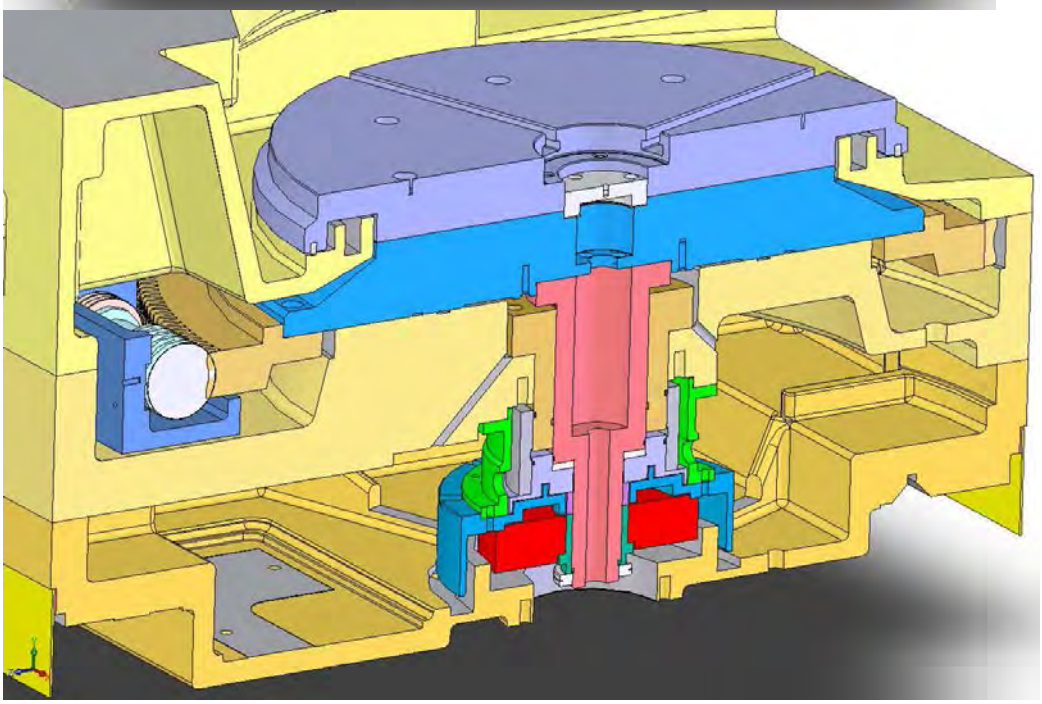


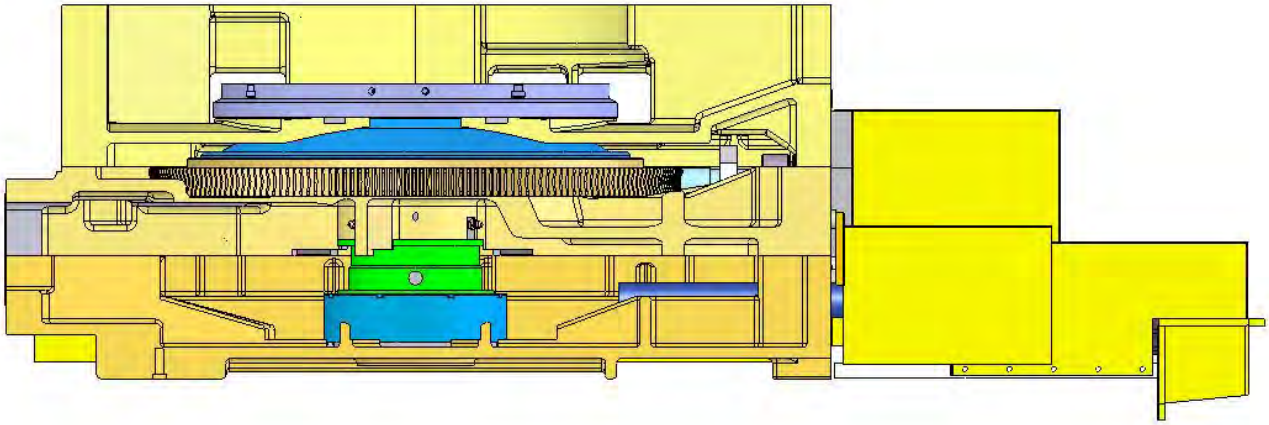


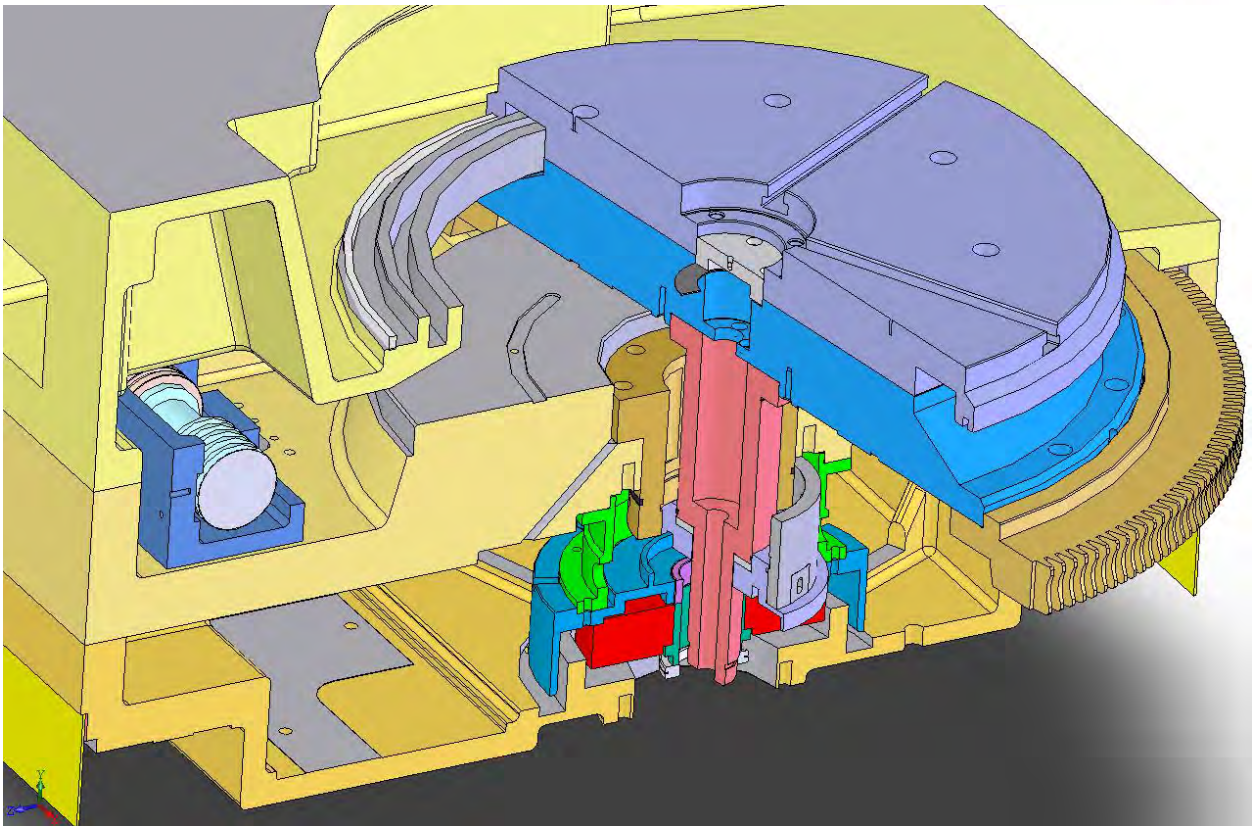












Заключение.
Данная конструкция стола зубошлифовального станка разрабатывается при помощи чертежных программ Solid Works и Компас, 3D модель и сборочные чертежи будут представлены и рассмотрены на выступлении, а также будут рассмотрены конструкции столов предшествующих и аналогичных станков. Будут рассмотрены достоинства и недостатки данной конструкции, намечены дальнейшие цели по усовершенствованию узла.

ГИПОТЕЗА РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КУЗОВОВ

Величанский В. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Саакян С. Г.

Данная работа посвящена мониторингу и глубокому изучению феномена развития автомобильных кузовов в условиях современного рынка и постоянно изменяющихся тенденций в автомобильном дизайне. В работе рассматриваются как уже получившие широкое распространение или же недавно обретшие популярность формы кузовов, так и перспективные разработки в этой области, нацеленные на ближайшее будущее мира «железных коней».

ПРОБЛЕМА МЕЖДУНАРОДНОГО ДИАЛОГА ПО ПОВОДУ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ В РОССИИ (1917-1923)

Веселов В. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Золотов К. В.

Такой исторический период, как Гражданская война в России (1917-1923), изучен достаточно хорошо. Данный период характеризуется развалом экономики, крайне сильным обнищанием территорий бывшей Российской Империи. Сельское хозяйство сократилось примерно на 30-40 % . Также необходимо упомянуть большие потери среди населения (от до 9 до 13 миллионов человек).

В данной работе я бы хотел рассмотреть диалог иностранных государств по поводу данного конфликта, все его последствия в исторической перспективе, т.к. данные действия оказали огромное влияние на последующее развитие России (РСФСР (СССР)) и мира в целом, а также оценить правомерность действий стран Антанты и Тройственного (Четверного союза) по данному вопросу.

Придя к власти, большевики в 1917 году ,сразу после Октябрьской революции, учредили (приняли) Декрет о Мире (8 ноября 1917 года по новому стилю), предлагающий всем странам-участника Первой Мировой войны начать немедленно переговоры о «справедливом демократическом мире» — а именно, о «немедленном мире без аннексий и контрибуций», то есть без захватов чужих территорий и без насильственного взыскания с побеждённых материальных или денежных возмещений. Кроме того, Советское государство отменило так называемую тайную дипломатию, собираясь рассекретить архивы разведки Российской Империи.

Из всех воюющих стран на призыв Советов откликнулись только страны Тройственного (Четверного) союза, что вылилось в заключение Брестского мира (1918), что означало выход России из войны и отказ от всех предшествующих соглашений с странами Дружественного согласия (Антанты). Поскольку война продолжалась, то 3 декабря 1917 года была собрана специальная комиссия стран Антанты, которая была призвана разграничить зоны влияния на территории бывшей Российской Империи.

Здесь и начинается самая интересная часть данного события - страны Антанты и Тройственного (Четверного союза) ввели свои войска на территорию бывшей Российской империи под предлогом защиты своих подданных. Несмотря на заключенные ранее соглашения, Германия оккупировала Украину, Латвию и Литву, от Советской России была отторгнута территория площадью 780 тыс. кв. км. с населением 56 миллионов человек.(Стоит ли говорить о том, что условия Брестского мира были крайне невыгодны России, и о том, что заключение данного договора практически спасло Германию от разгрома, позволив перебросить войска с Восточного Фронта на Западный для перевеса над силами Антанты.)

Мотивируя свои действия защитой интересов своих подданных от немецких сил и произвола местной власти, страны Антанты ввели свои войска на территорию России. Частями Англии, Франции, США, Японии и т.д. были заняты такие города, как Владивосток, Мурманск, Архангельск, Нарва и т.д.

После поражения Германии в Первой мировой войне интерес союзников к участию во внутрироссийском конфликте быстро сошёл на нет. В январе 1919 года на Парижской мирной конференции союзники решили отказаться от планов интервенции (и сконцентрировать усилия на поставках вооружения белым армиям).
Существуют различные оценки роли иностранной интервенции в гражданской войне в России. Основной их общей чертой является признание того факта, что интервенты преследовали собственные интересы, а не интересы антибольшевистских сил. И Антанта, и Центральные державы стремились к выведению из-под юрисдикции центральной российской власти национальных окраин под властью марионеточных правительств. До окончания первой мировой войны Франция и Германия одновременно претендовали на Украину и Крым, соответственно Британия и Османская империя — на Кавказ (США противодействовали попыткам Японии аннексировать российский Дальний Восток).
В этом и заключается основная идея данного эссе - несмотря на заверения стран о исключительно миролюбивых намерениях, направленных лишь на защиту своих граждан, все страны-участницы интервенции преследовали сугубо личные территориально-экономические цели. Поддержку белым армиям, боровшимся за восстановление России, как империи, никто и не собирался. Страны Антанты были заинтересована лишь в том, чтобы Россия и дальше поставляла “пушечное мясо” на фронт, отвлекая тем самым превосходящие силы немцев. Поэтому я считаю оккупацию отдельных территорий Российской империи странами Антанты и Тройственного (Четверного) союза крайне неправомерным действием, повлекшим за собой поражение белых армий и довольно-таки сильный экономический упадок и большие потери среди мирного населения в оккупированных территориях (оккупация Украины Германией и т.д.).

SMARTMOTO CHALLENGE: FROM GREAT VICTORIES TO HIGH EXPECTATIONS

Вилинчук А. П.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Лалухина В. А.

Smartmoto Challenge (SMC) is a competition in the field of power efficiency on transport among lightweight electric bikes that are built by students of engineering universities. It has been held since 2013 in Barcelona, and the first Russian competition took place in 2014 in Moscow as a part of Open Innovations exhibition.

The project serves as a source of manpower for perspective directions of transport. The Sponsor of the competition is ELMOTO Company, a leader in electric motorbike production. The company provides the participants with the propulsion for future bikes.

The actions of teams are regulated by the rules of the competition that are updated annually. The rules demand from each team to pass technical supervision and a number of static and dynamic tests within four days.

The aim of SMC project is to give students of technical universities the opportunity to work in a real project and to design a lightweight electric bike. To achieve the aim there are the tasks to be fulfilled by the participants, e.g. analysis of electric motorbikes market, development of electric motorbike concept and construction, designing 3D-models of the bike, self-production of parts, creating the trends in power efficient transport, etc.

The practical importance of taking part in SMC project can be considered from two points of view. On the one hand, students get valuable engineering knowledge and experience; they acquire skills to work in a short period of time and in accordance with rules. Communication skills are also developed because the official language of the competition is English. Taking part in Smartmoto Challenge, students receive teamwork skills, learn to use the latest technology and to be well informed as far as the latest trends are concerned. On the other hand, motorcycle companies gain the access to new ideas and results of research, and they have additional sources for new markets and future professionals.

This year the competition will be held from 9 to 12 July in Barcelona. The team of MAMI University will take part in it.

Smartmoto MAMI team was formed in 2013 and it consisted of 13 people not taking into account the project coordinator Daria Isakova and the team leader Pablo Iturralde. The first competition of Smartmoto Challenge in Barcelona was won by this team. The team presented its first electric motorbike MIG-1.

The bike looks more like a bicycle: compact, designed for one person, no fasteners for cargo or

MIG-1

passengers, it has slim wheels and light weight. The bike has shown excellent results on the competition. MIG-1 took the well-deserved first place.

MIG-1 presented in 2013

In 2014 Smartmoto MAMI team prepared a surprise for the competition. The students took part in the competition with two electric motorbikes MIG-2 neutron and MIG-2 proton. In 2014 Smartmoto MAMI took part in the competitions both in Moscow and Barcelona. The team won the prizes again (MIG-2 proton took the first place and MIG-2 neutron took the third place).

MIG-2 proton

MIG-2 neutron

MIG-2 proton and MIG-2 neutron presented in 2013

The bikes are similar in size, weight, wheels, power, and maximum speed. They both are designed for pilots with a passenger and look more like a motorcycle than a bicycle. At the same time they differ from each other in materials, forms of body kit, saddles, frames, rudders, etc.

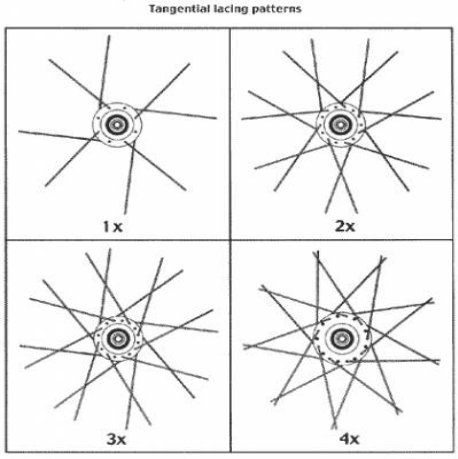
In 2015 three new teams of MAMI were formed: Smartmoto Challenge MAMI (an official team), Smartmoto Challenge (the first academic year), and Formula-1. All the teams are working on the project; in particular Smartmoto Challenge MAMI is working on a new electric motorbike MIG-4.

Before building a new bike we have analyzed MIG-1, MIG-2 proton and MIG-2 neutron taking into account their strengths and weaknesses. It helped us in making decisions as far as designing process is concerned.

In the team each person is responsible for his or her part of the bike carrying out a deep study of the problem and offering his or her own ideas. In this project I am responsible for the wheels.

The wheels were one of the problem areas of the previous bikes: at high speeds wobbling took place; that means that at high speeds wheels oscillate as a result of instability of the process of straight rolling. My solution to this problem was changing the type of spoke lacing, changing the type of rear rim.
For good acceleration and also for passing many turns two things that are needed most are vehicle stability and sufficient tire friction. According to that, we chose tires for MIG-4 that are as wide as tires for MIG-2. As a result we have achieved bigger contact patch area and improved bump absorbing in case of hitting road shocks. High center of gravity compensates a big angle of lean, since caused centrifugal force will be enough to provide bike stability in cornering.

As choosing any component of a bike is always a compromise, we decided to use 20” wheels after analyzing all pros and cons of them. We decided to use 20” bicycle rim for the front wheel because bicycle rims have low weight. Also for the front wheel we changed a type of spoke lacing. Now it is a spoke lacing on 3 crosses. So we increased the strength of the wheel. We



decided to use 16” motorbike rim for the rear wheel because motorbike rims are stronger than bicycle rims. Also for the rear wheel we changed a type of spoke lacing. Now it is a spoke lacing on 1 cross. These changes will help us to cope with wobbling and make the wheels stronger. Bigger wheels have prevailing gyroscopic forces and start to give their balancing effort at lower speeds. Also bigger size of the rim helps people feel raised bumps less sharply and provides better road holding on the rough roads. Contact patch of the tire depends on wheel size too, and with the wheel of larger diameter it will be longer. All these advantages make stability improved, which is important in cases of high acceleration, cornering and driving on the rough roads.

The work is still going on but we can tell that at the moment some of the tasks are implemented. Now we are on the stage with 3D model of the bike and its prototype being designed. We are going to present two electric bikes, one of which will be created by the team of Smartmoto MAMI – the first academic year. As it was mentioned SMC MAMI team won the first competition in Barcelona and keeps the status of a leader in Russia. Of course, our team is going to maintain this status. This year we are really going to surprise the judges and participants. We hope MIG-4 will be a breakthrough, and we will make a huge step forward.

ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ КОНТРАКТЫ О ДОБЫЧЕ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

В. В. Войтович
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Ерёменко А. С.

Минеральное сырье как естественный стратегический материальный природный ресурс являются важной частью мирового хозяйства. Быстрые и необратимые изменениями, которые влияют на нынешнее состояние глобальной экономики, в том числе её энергетический сектор, указывают на магистральное значение минеральных ресурсов и принципиальное значение международно-правового регулирования отношений в области добычи, переработки и использования этих ресурсов. Эти обстоятельства, сопровождающие развитие мировой экономики, проявляют совершенно новые специфические черты, преобразуют некоторые долгосрочные тенденции, модифицируют соотношение политических сил на международной арене.
Минерально-сырьевой комплекс России не является исключением. Изменения проявляются на внутреннем рынке, который адаптируется к новой ситуации. К тому же он всё больше интегрируется с мировым минерально-сырьевым рынком, испытывая его воздействие, и в порядке обратной связи сам оказывает влияние на глобальные тенденции развития добывающей промышленности и торговли природным сырьём.

Пожалуй, в мировом хозяйстве нет такой отрасли, где не использовалась бы минерально-сырьевая база. Природные ресурсы – это невозобновляемые полезные ископаемые, извлечённые из недр Земли и используемые для получения энергии, сырья и материалов для химической, медицинской, легкой, пищевой и иных отраслей промышленности. Без технологически эффективного использования минерально-сырьевой базы трудно представить успешное функционирование международных транспортных сетей, транснациональных экономических связей и мировой политики. Минерально-сырьевые ресурсы являются незаменимым компонентом современной мировой торгово-промышленной системы.

Для эффективного регулирования отношений в области добычи, переработки, продажи, использования и утилизации (оборота) минерального сырья и его продуктов разработан правовой инструментарий, включающий в себя средства внутригосударственного права –

гражданского, природоресурсного, природоохранного, административного, процессуального и иных отраслей законодательства и международные публично- и частноправовые средства, нацеленные на регулирование отношений из внешнеэкономических сделок (международных контрактов).
Внешнеэкономический контракт (международный коммерческий договор) – это соглашение между двумя или более сторонами, которые находятся под разными юрисдикциями и к которым применяется разное право, о передаче товара, выполнению работ, оказанию услуг на соответствующих условиях и совершении иных имеющих юридическое значение действий, охраняемых международным и национальным правом. Международный контракт составляет правовую основу всякой внешнеэкономической деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе государств.

В соответствии с Венской конвенцией о договорах международной купли-продажи товаров обязательным условием международных контрактов является указание местонахождения коммерческих предприятий сторон контракта в разных государствах. Контракт квалифицируется как международный, если он заключён между фирмами одной юрисдикции, коммерческие предприятия которых находятся в разных государствах. И наоборот, контракт, заключённый между находящимися на территории одной страны фирмами разной государственной принадлежности, в соответствии с условиями Венской конвенции не считается международным.
Характерной особенностью международных контрактов является и то, что возникающие из них отношения регулируются правом тех государств, юридические и физические лица которых являются участниками таких контрактов. Это выражается в выдаче компетентными органами соответствующих государств разрешения (лицензии) на экспорт и импорт товаров, а также на совершение некоторых других операций.
Внешнеэкономическая сделка характеризует деятельность субъектов международного частного права в области международного обмена товарами, работами, результатами интеллектуальной деятельности, услугами, направленного на установление, изменение и прекращение прав и обязанностей.

Одним из видов внешнеэкономических сделок являются международные контракты в области добычи, переработки и использования минеральных ресурсов. В международной практике внешнеэкономические соглашения иностранных добывающих компаний с государствами-собственниками недр (принимающими странами) делятся на две основные категории: концессионные и подрядные контракты. Принципиальное различие между ними заключается в том, что в случае концессии принимающее государство (концедент) передаёт право эксплуатации недр концессионеру (иностранной добывающей компании), а при подрядном контракте–государство оставляет право эксплуатации недр за собой. Регламентация прав и обязанностей сторон может осуществляться либо общим законодательством, действующим в стране, либо специальным законодательством о добыче, переработке и использовании минеральных ресурсов, которое по степени жесткости правовых ограничений иностранной фирмы может быть отнесено к одному из трех следующих типов:

Система жестких правовых ограничений предельно подробно определяет права и обязанности сторон в соответствии с действующими в стране видами соглашений независимо от условий конкретной сделки в области добычи, переработки и использования минеральных ресурсов. Правительство непосредственно не вправе изменить условия соглашений; для их пересмотра требуется специальное решение высших законодательных органов принимающей страны.

Система гибких правовых ограничений предоставляет правительству принимающей страны юридически обусловленную возможность самостоятельно, без утверждения

высшим законодательным органом государства, изменять по необходимости условия соглашений (например, в связи с резким изменением конъюнктуры минерально-сырьевого рынка).

Система индивидуальных правовых ограничений не оговаривает законодательно условия соглашений, предоставляя сторонам при их заключении в каждом конкретном случае наибольшую свободу. Условия конкретного соглашения законодательной силы за его пределами не имеют. Подобная система осуществляет свою деятельность через специальные внешнеэкономические контракты, которые дают правовое обеспечение добывавшей промышленности.

Внешнеэкономические сделки классифицируются также на контракты о разделе продукции и на контракты на предоставление услуг (в том числе с риском и без риска). Контракты о разделе продукции бывают как с разделом добычи после вычета издержек иностранной фирмы, так и с прямым разделом добычи, причем последние также распадаются на две группы: с налогообложением доли иностранной фирмы и без него.

Среди контрактов на предоставление услуг с риском следует различать две разновидности: с риском распределяемым и не распределяемым между сторонами. Многообразие контрактов на предоставление услуг без риска включает контракты на предоставление технической помощи, управление предприятием, сдачу объекта «под ключ» (причем как соглашения о наличной продукции, так и о наличном рынке сбыта сырья и его продуктов), компенсационные соглашения (промышленные и коммерческие). В рамках каждого соглашения перечисленного типа могут быть образованы совместные предприятия. Контракт типа «раздел продукции» (СРП, «Production Sharing Agreement (PSA)») предусматривает твердый принцип раздела добытого сырья, остающегося после покрытия издержек, размер которых ограничен определенными рамками. Унифицированного контракта на основе раздела продукции в мире не существует, единым является только общий принцип. Вместо или параллельно с прямым разделом продукции используется участие государства (обычно через государственную компанию) в получении и разделении продукции. Это делает контракты более гибкими, позволяет приспособить СРП к любым типам месторождений, перенося основные экономические элементы контракта из сферы жестких законодательных ограничений в сферу договоренностей между государством и инвестором.
Отличительной чертой контракта на предоставление услуг (сервисные контракты, «service contracts») с риском от контракта о разделе продукции является то, что оплата услуг компании производится, как правило, в денежной форме, тогда как во втором случае и погашение издержек инофирмы, и формирование ее прибыли осуществляются поставками продукции, т.е. минерально-сырьевым ресурсом. Если при заключении контракта о разделе продукции первоочередной целью инофирмы является обеспечение поставок сырья, то при риск-контракте – получение не товарной, а денежной массы. Риск-контракты бывают двух типов: с риском, не распределяемым и распределяемым между сторонами.

При заключении контракта на предоставление услуг с риском, не распределяемым между сторонами, на компанию-подрядчика возлагается весь риск поисково-разведочных работ. Она же должна обеспечить все капиталовложения, необходимые для разведки и разработки месторождения. Если в установленные соглашением сроки коммерческие запасы минерального сырья не обнаружены, контракт расторгается без возмещения подрядчику из расходованных им средств. При обнаружении промышленных залежей расходы инофирмы возмещаются принимающим государством (национальной добывающей компанией) в течение согласованного сторонами периода после начала эксплуатации месторождения.

Контракты на предоставление услуг без риска (чисто сервисные) являются наиболее широко применяемым типом контрактов. Даже в рамках концессий, соглашений о разделе продукции и на предоставление услуг с риском, как правило, применяются чисто сервисные контракты, поскольку большая часть действующих в добывающей промышленности соглашений – генподрядные.
Количество запасов природного минерального сырья ограничено, поэтому одной из проблем глобальной политики и экономики являются эффективное международно-правовое договорное регулирование отношений в сфере добычи, переработки и использования минерально-сырьевой базы, а также производных материалов в условиях мирового хозяйства и национальных экономик. На наш взгляд, принципиальным вопросом является также рациональное пользование минеральными ресурсами в частных и публичных международно-правовых аспектах экологической и энергетической безопасности.

ВИЗУАЛЬНЫЙ ОБРАЗ В РЕКЛАМЕ. СОЗДАНИЕ И ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Вольшанский И. М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: ст.пр. Золотов К.В.

С появлением самых первых рекламных технологий общественность стала задумываться о том, с помощью чего можно упростить восприятие рекламы, а также сделать ее наиболее яркой, запоминающейся, ну и, разумеется, способной к некой мотивации общества. Одним из таких средств восприятия послужило применение визуального образа. Что же это такое, и какую роль визуализация играет в производстве рекламы, рассмотрим тезисно:

Визуальный образ.
- выполняет множество функций с целью подкрепить или оформить высказывание
- выступает в качестве аргумента, демонстрирует истинность/адекватность высказывания
- показывает следствие того, о чем говорится. Между визуальным образом и высказыванием возникает причинная или инструментальная связь
- визуальный образ повторяет высказывание, но добавляет собственное значение к общему высказыванию
- образ превращает высказывание в символ, а также усиливает его, порой даже вплоть до преувеличения
- может служить в качестве аналога к текстовому высказыванию

Теперь поговорим немного о слагаемых успешной демонстрации образа — презентации. Для ее создания нам следует обратиться к источникам визуальных образов.

Источники визуальных образов.
- изготовление изображения собственными силами (образ может родиться у Вас в голове, а вы сможете отобразить его графически)
- заказ фотосессии у фотографа
- покупка готовой фотографии
- «скачать в Интернете»

После того, как хотя бы один из этих пунктов выполнен, и готов образ, можно приступать к созданию презентации. Тут тоже следует учитывать несколько немаловажных факторов:

Никогда не перегружайте презентацию текстовой информацией! Это усложнит восприятие созданного Вами образа, и тогда Вы рискуете утратить связь с аудиторией. Но ведь это же Вам совсем не нужно?!
Старайтесь включить в презентацию наиболее важные, по Вашему мнению, сообщения по теме выбранного для демонстрации образа. Излишки информации, не затрагивающей или мало затрагивающей темы, приведут к полному фиаско.
Но это вовсе не означает, что презентация должна быть короткой по времени демонстрации! Безусловно, емкость приветствуется, но в пределах разумного. В конце концов, если презентация в итоге не окажется содержательной, то врятли она вызовет в какой-либо мере общественный резонанс.

Следуя этим 3 основным правилам успешного выступления с презентацией, Вы несомненно покорите сердца потребителей и оставите свой памятный след в дальнейшей последовательности принимаемых ими решений. Когда публика осталась довольна, а Ваш образ теперь, подобно всемирно известному «Michelin» запал в сознание потребителей — Вы можете быть уверены в абсолютном успехе!

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БАЛКИ С ТРЕЩИНОЙ

Воробьев А. В.
Тульский государственный университет (ТулГУ)
Научный руководитель: к.т.н., доц. Толоконников А.С.

Для оценки долговечности крановых конструкций, а также для оценки влияния дефектов на их несущую способность, необходимо иметь расчетный аппарат прогнозирования поведения конструкций с трещинами при эксплуатационных нагрузках, который включает методы механики разрушения с использованием коэффициента интенсивности напряжений (КИН) в качестве основной характеристики напряженно-деформированного состояния материала вблизи вершины трещины [1]. Такие балки находят широкое применение в несущих металлоконструкциях подъемно-транспортных машин. Для определения КИН построена конечноэлементная модель балки коробчатого сечения с трещинами различной длины, расположенными в растянутом поясе (рисунок 1). Исследования проводились в системе автоматизированного проектирования и расчет АРМ WinMachine.

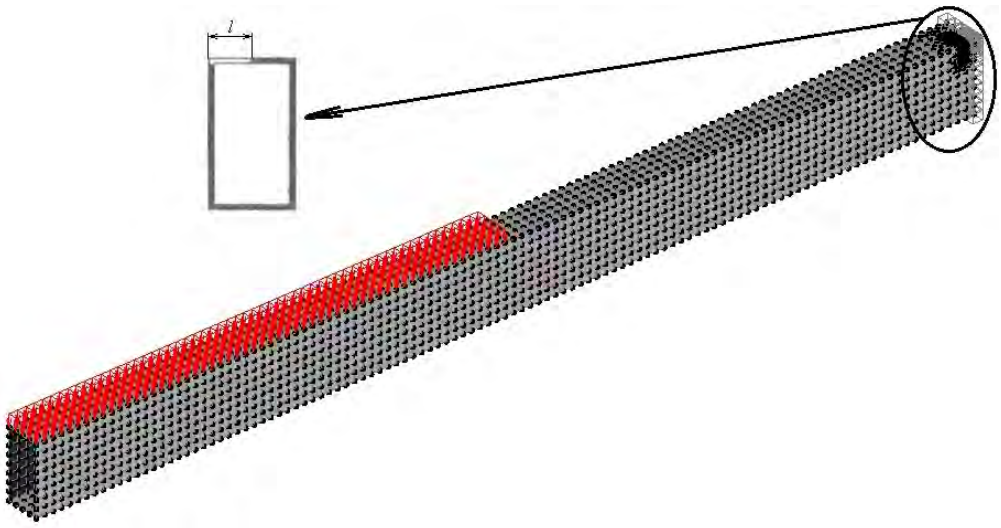


Рисунок 1. Конечноэлементная модель балки коробчатого сечения

К конечноэлементной модели прикладывались усилия в виде распределенной нагрузки, которые вызывали напряжения в исследуемом сечении балки при условии отсутствия дефекта, равные соответственно 50, 100 и 150 МПа. Затем при тех же самых условиях нагружения (при той же самой нагрузке) моделировались трещины длиной 7.5, 15, 30, 45, 60 и 75 мм, выполнялись расчеты напряженно-деформированного состояния.

Расчет величины КИН прямым методом требует, чтобы решение для напряжений имело достаточно высокую точность в окрестности вершины трещины [2]. При использовании обычных элементов нельзя ожидать, что точность расчета напряжений в окрестности вершины трещины будет высокой. Следовательно, установленные по этим параметрам коэффициенты интенсивности напряжений КИН также будут иметь не слишком хорошую точность. Поэтому у вершины трещины, используем разбиение на малые элементы (мелкую дискретизацию), максимальным размером конечного элемента 0.1 мм. С удалением от вершины трещины размер элемента увеличиваем.

Значение КИН найдем путем экстраполяции графика функции $k(u) = \sigma(u)\sqrt{2\pi u}$ в точку u = 0. В данной формуле u – координата, связанная с вершиной трещины. Результаты изменения напряжений σ(u) на расстоянии u от вершины трещины, полученные в АРМ WinMachine, представлены на рисунке 3.

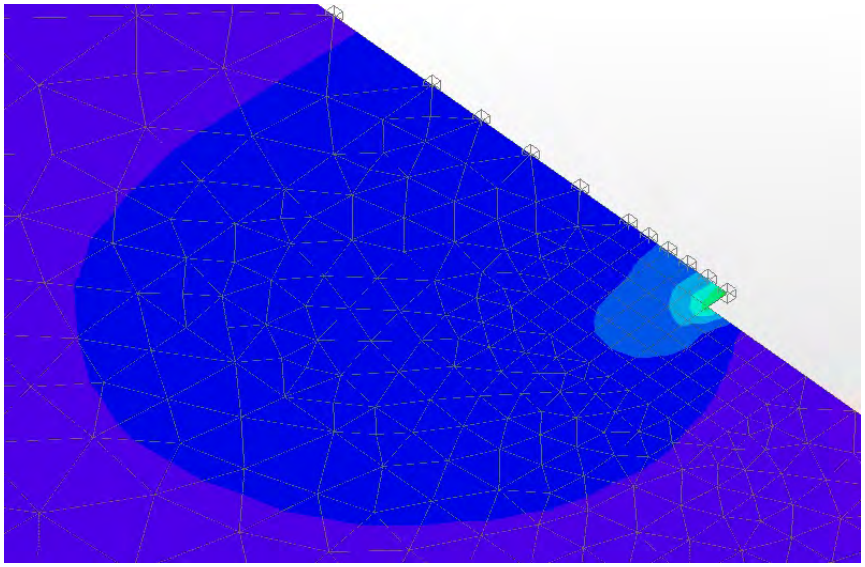


Рисунок 3. Измерение напряжений у вершины трещины

В результате исследования получим графики напряжений и КИН при относительных длинах трещин α = 0,05 (l = 7,5 мм), α = 0,1 (l = 15 мм), α = 0,2 (l = 30 мм), α = 0,3 (l = 45 мм),
α = 0,4 (l = 60 мм), α = 0,5 (l = 75 мм) и σ = 50, 100 и 150 МПа (рисунки 4 – 9):

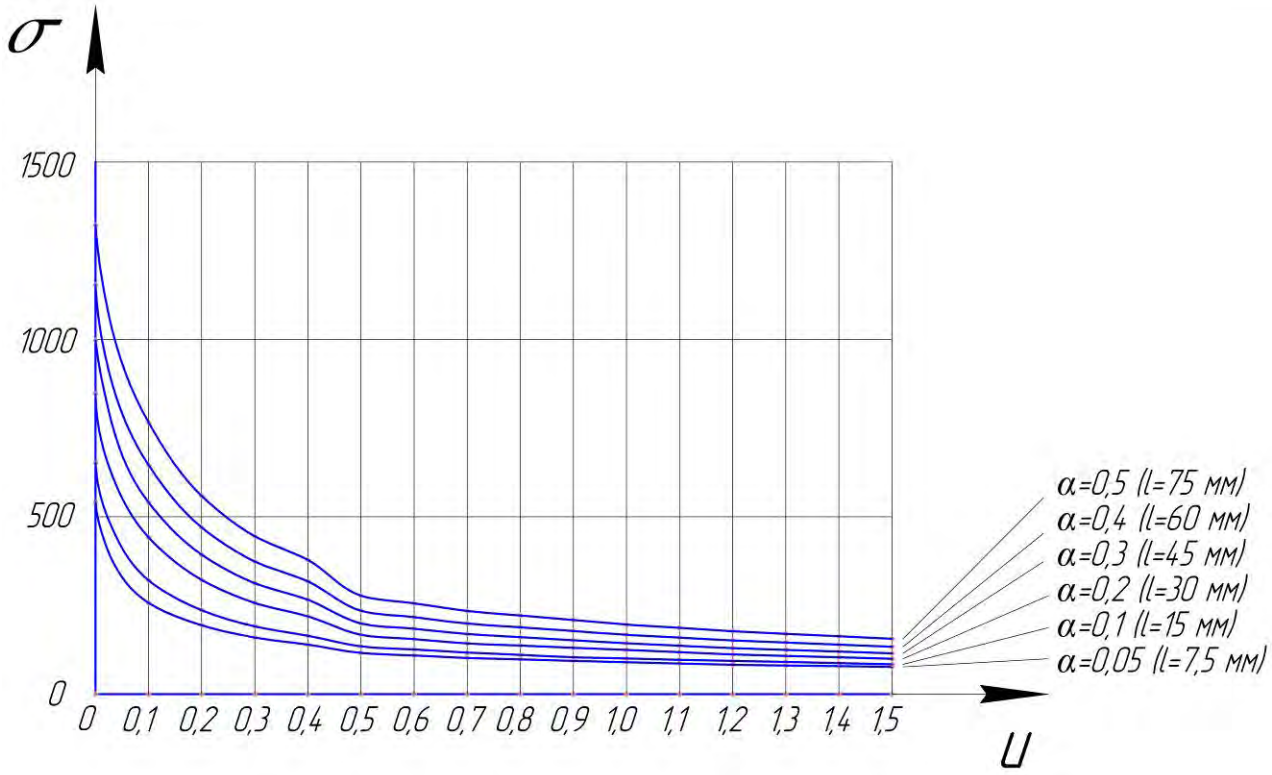


Рисунок 4. Графики напряжений при всех приведенных длинах трещин и σ = 50 МПа

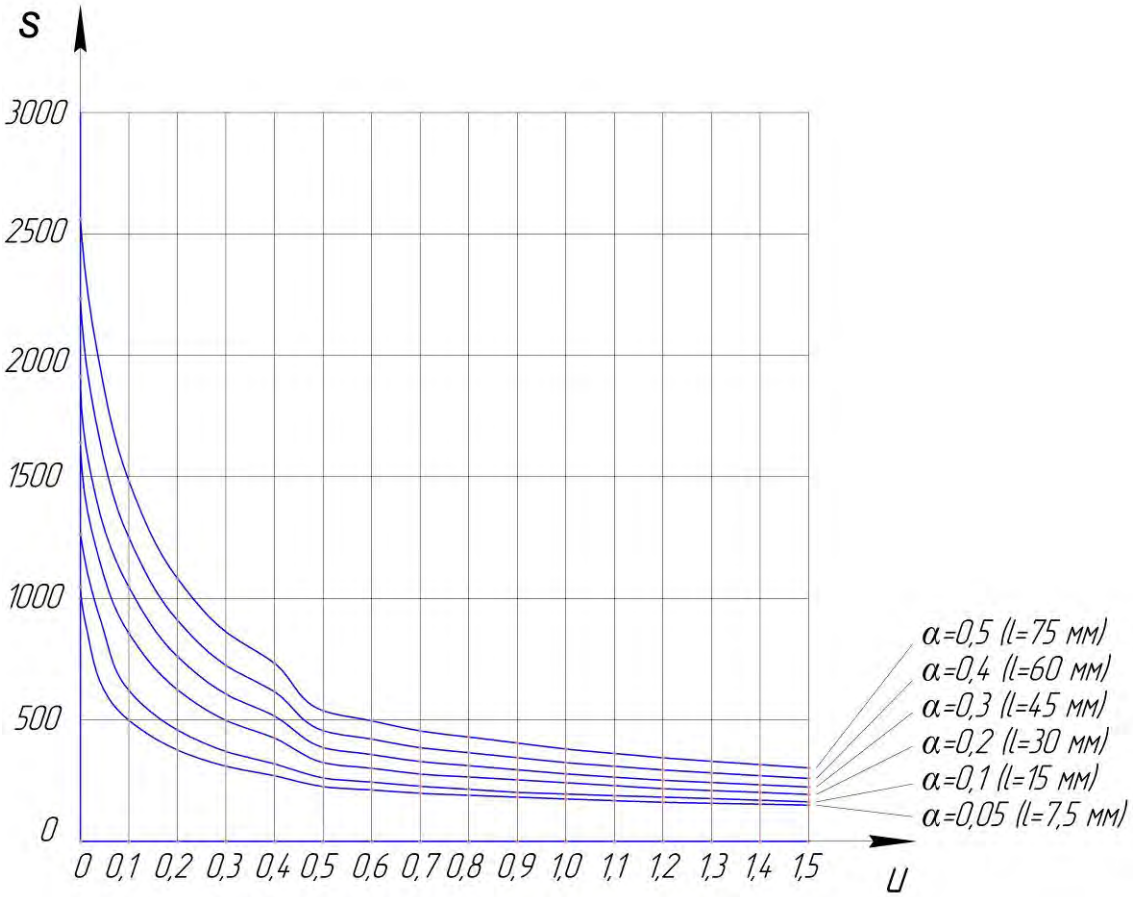


Рисунок 5. Графики напряжений при всех приведенных длинах трещин и σ = 100 МПа

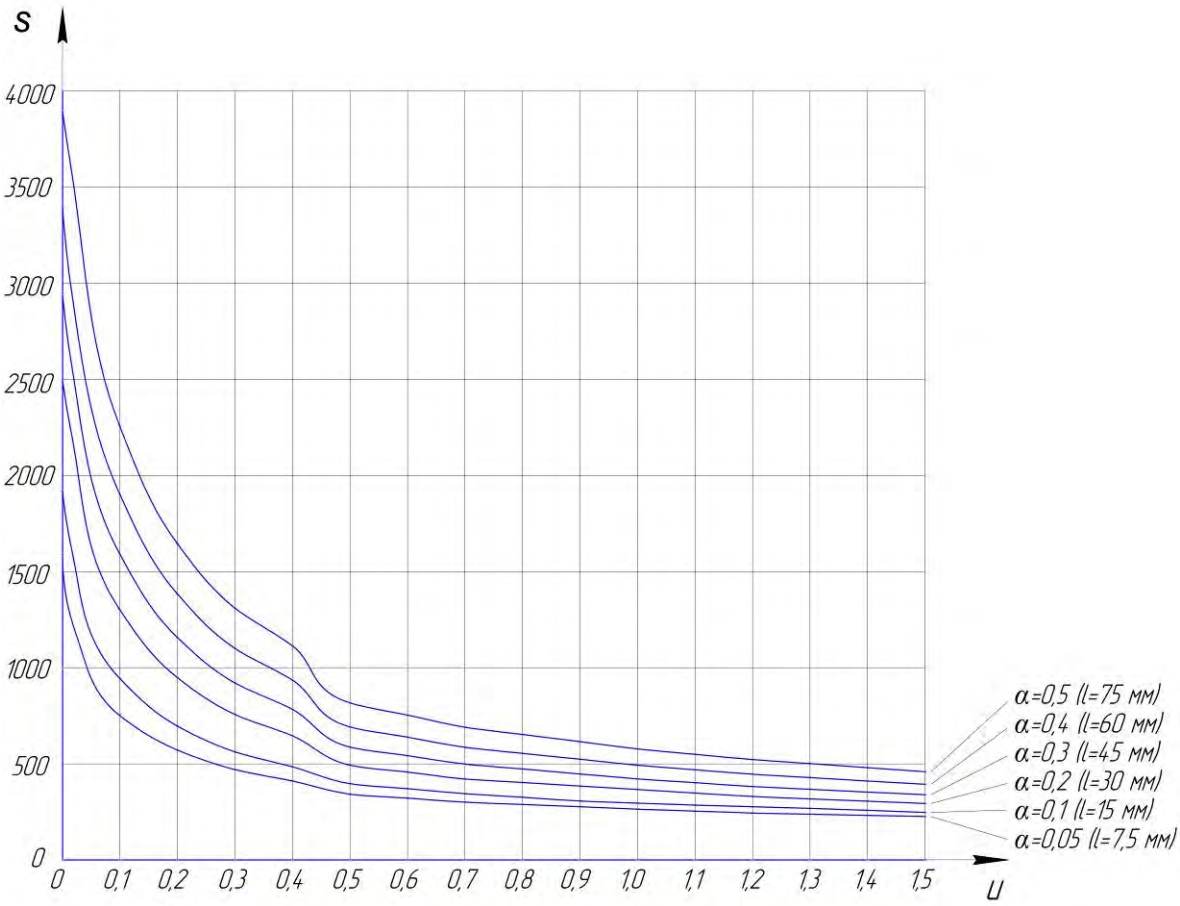


Рисунок 6. Графики напряжений при всех приведенных длинах трещин и σ = 150 МПа

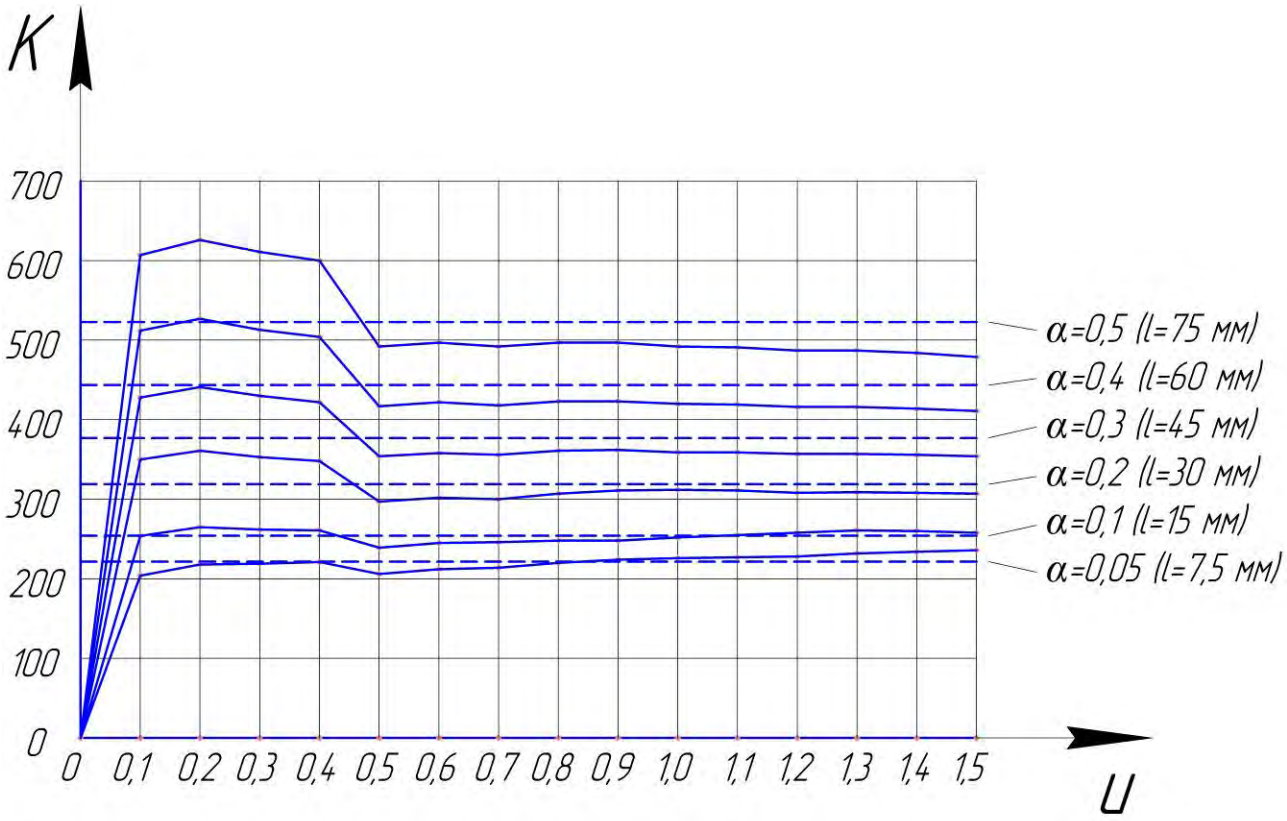


Рисунок 7. Графики значений КИН при всех приведенных длинах трещин и σ = 50 МПа

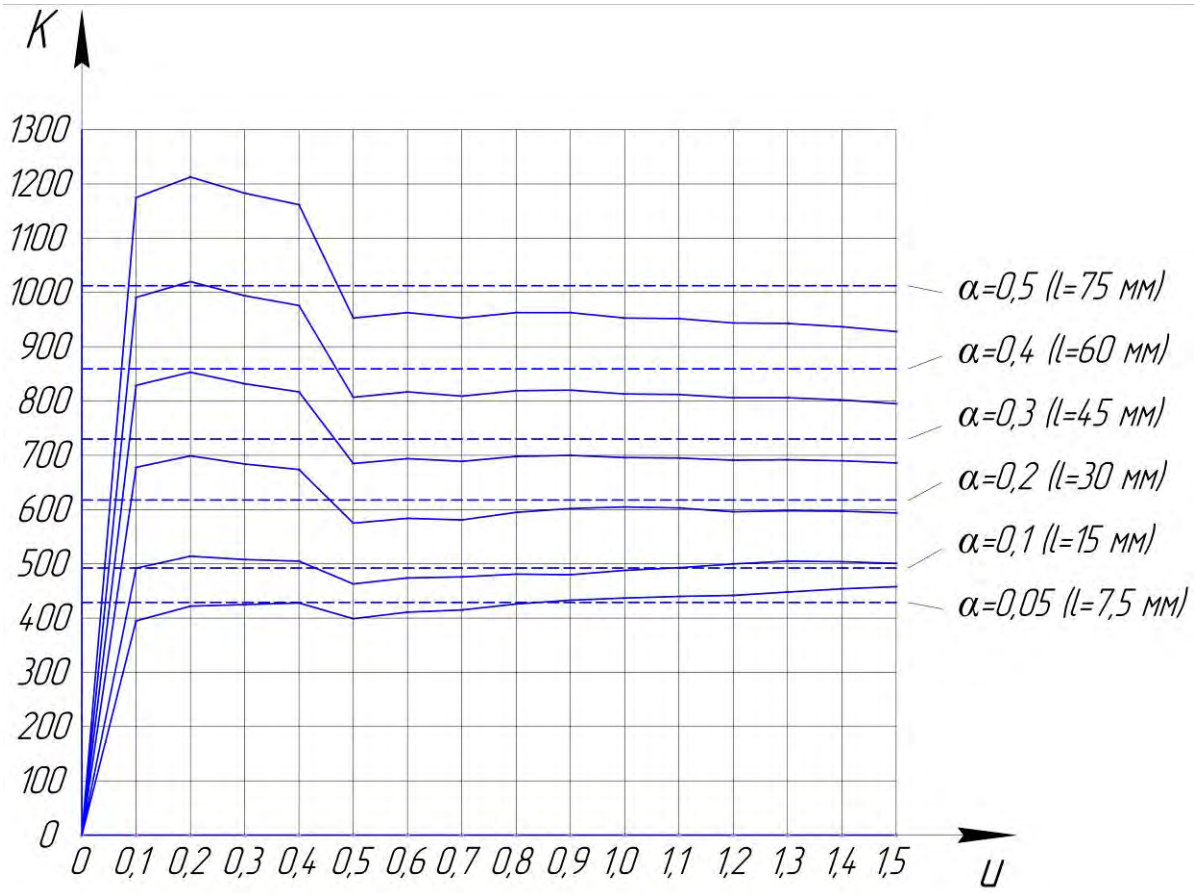


Рисунок 8. Графики значений КИН при всех приведенных длинах трещин и σ = 100 МПа

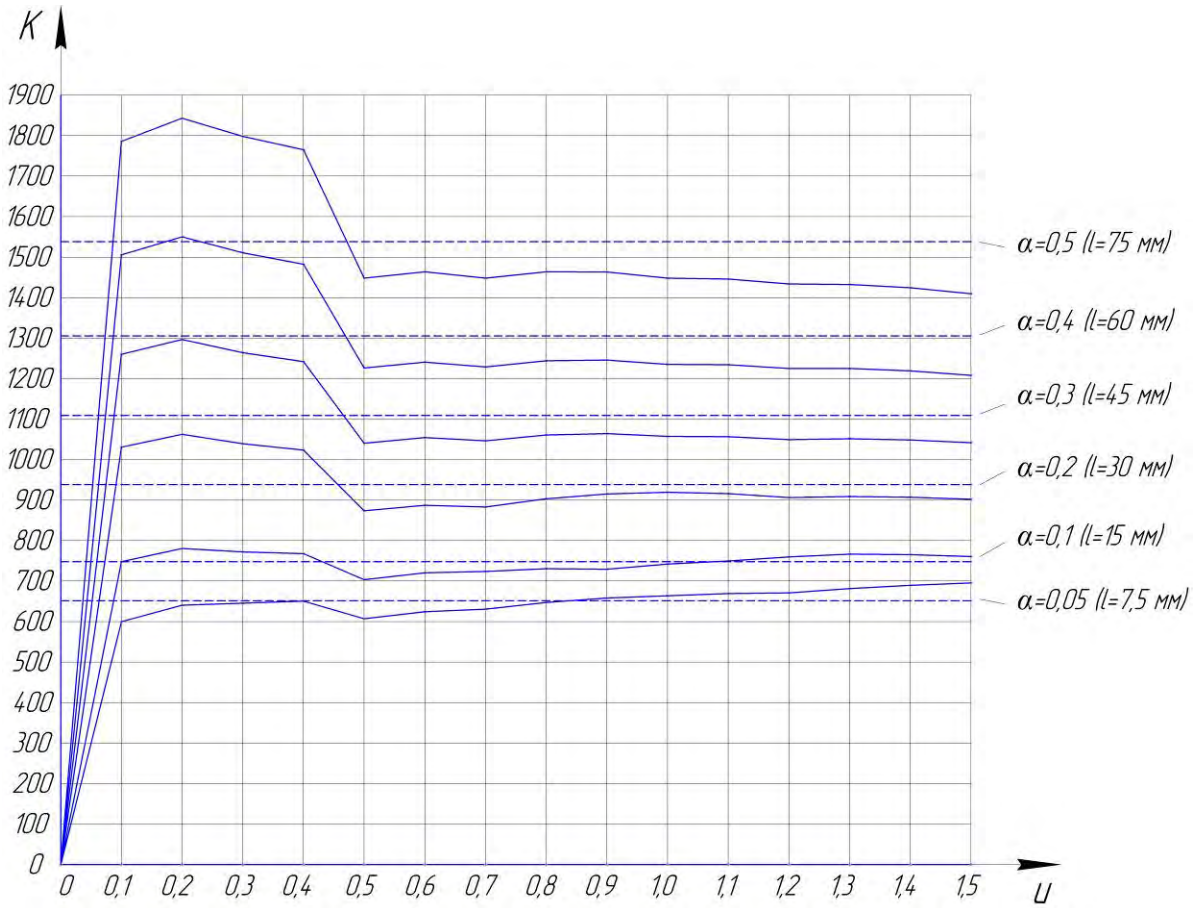


Рисунок 9. Графики значений КИН при всех приведенных длинах трещин и σ = 150 МПа

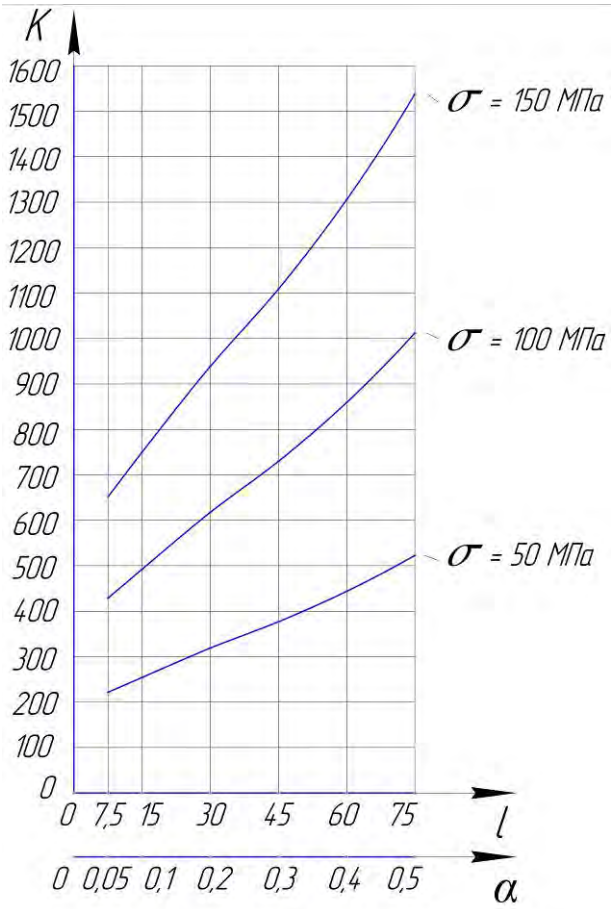


Рисунок 10. Графики зависимостей КИН от размеров трещин

Обобщая все эти данные получим значения КИН при всех приведенных длинах трещин и σ = 50, 100 и 150 МПа (рисунок 10).

Приведенная методика исследования КИН в элементах балочных конструкций, которые находят широкое применения в несущих металлоконструкциях грузоподъемных кранов, может быть применена для прогнозирования запаса трещиностойкости на этапе проектирования в дальнейшем будет применена в вычислениях КИН металлоконструкции мостового крана.

Список использованной литературы:

1. Соколов С.А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин: Учебное пособие – СПб.: Политехника, 2005. – 423 с.: ил.
2. Сиратори М., Миеси Т., Мацусита Х. Вычислительная механика разрушения / Пер. с япон. М.: Мир, 1986. 334 с.

ОСОБЕННОСТИ ИНСТИТУТА НАКАЗАНИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННОГО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМ ПО ДЕЙСТВУЮЩЕМУ УГОЛОВНОМУ ПРАВУ РФ

Воробьев А.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт МГОУ им Черномырдина В.С., «Юридический» факультет
Научный руководитель: к.ю.н., доцент Насимов Г.А.

В действующем законодательстве уголовная ответственность несовершеннолетних регулируется главой 14 разделом V УК РФ. В законе отмечаются особенности назначения

и освобождения наказания несовершеннолетним, виды наказаний и меры воспитательного характера.
Ст. 87 УК РФ определяет статус несовершеннолетнего; это лицо, которому на момент совершения преступного деяния исполнилось четырнадцать, но не исполнилось восемнадцати лет. Данную главу, согласно ст. 96 УК РФ, в исключительных случаях с учетом характера совершенного деяния и личности суд может применить к лицам в возрасте от восемнадцати до двадцати лет, кроме помещения их в специально учебно-воспитательное учреждение закрытого типа либо воспитательную колонию. Это означает, что применение специальных правил назначения наказания несовершеннолетним в первую очередь связывается законодателем с наличием соответствующего возраста на момент совершения преступления, а не на момент рассмотрения дела в суде.
Общим субъектом уголовной ответственности, согласно ст. 20 УК РФ является лицо, достигшее 16-летнего возраста. Лица, достигшие 14 лет, подлежат уголовной ответственности за совершения таких преступлений, как убийство (ст. 105), умышленное причинение тяжкого вреда здоровью (ст. 111), умышленное причинение средней тяжести вреда здоровью (ст. 112), похищение человека (ст.126), изнасилование (ст. 131), насильственные действия сексуального характера (ст. 132), кража (ст. 158), грабеж (ст. 161), разбой (ст. 162), вымогательство (ст.163), неправомерное завладение транспортным средством без цели хищения (ст. 166), умышленное уничтожение или повреждение имущества при отягчающих обстоятельствах (часть 2 ст. 167) террористический акт (ст. 205), захват заложника (ст. 206), заведомо ложное сообщение об акте терроризма (ст. 207), хулиганство при отягчающих обстоятельствах (часть 2 ст. 213), вандализм (ст. 214), хищение либо вымогательство оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных устройств (ст. 226), хищение либо вымогательство наркотических средств или психотропных веществ (ст. 229), приведение в негодность транспортных средств или путей сообщения (ст. 267).
Не понятно, по каким критериям законодатель связывает вышеперечисленные преступления с личность несовершеннолетних, достигших 14-летнего возраста. Роман Анатольевич Леонов, в своей диссертации «Общественно опасные деяния (проступки), совершаемые лицами, не достигшими возраста уголовной ответственности (Уголовно-правовой и криминологический аспекты)» ссылается на мнения одних ученых, которые считают, что таким критерием выделения данных преступлений является тяжесть преступления, якобы в ч. 2 ст. 20 УК РФ определен перечень тяжких и особо тяжких преступлений. Однако сам придерживается мнения других ученых, что немалая часть преступлений, указанных в ч. 2 ст. 20 УК РФ не относятся к тяжким либо «не дотягивают» до таковых. И считает, что такой подход законодателя является просто избирательным, связанным с распространенностью таких преступлений среди подростков.
Также стоит отметить, что законодатель выделяет две группы несовершеннолетних 14-15-летних и 16-17летних. И здесь опять ведутся дискуссии по поводу снижения возраста уголовной ответственности, с 14-летнего на более ранний возраст.
Я считаю это мнение уместным, а главное необходимым в нашей российской действительности. Взять тот факт, что сейчас интернет в нашей стране есть в каждом доме и поэтому любой член семьи, в том числе и дети дошкольного возраста, подростки могут по своему желанию бороздить просторы «мировой паутины», совершенно на любых сайтах. А телепередачи по тв, которые также никак не ограничены со стороны государства и уж тем более со стороны родителей, за малым исключением. И думаю, что никто не будет спорить о «пользе» этих благ цивилизаций не то что, на детей, с их неустойчивой психикой, излишней эмоциональностью и отсутствием каких-либо устойчивых убеждений в голове, но и даже на взрослых. Что тут рассуждать? Один мужчина в центре Белгорода расстреливает пять человек, другой на работе семерых, а сейчас уже и дети приходят в школу с оружием, чтобы поквитаться с нелюбимыми учителями. И это только те случаи, что стали резонансными. Поэтому, я считаю, законодателю следует заострить внимание

на этом вопросе, исходя из нашей действительности, на основе российского и зарубежного опыта.

Чтобы справедливо назначать наказание несовершеннолетним, необходимо учитывать возрастные особенности, присущих данной социальной группе: повышенная эмоциональность, психическая напряженность, обусловленные процессами физиологических изменений и социализацией подростка. Социально-психологическими особенностями лиц, данной возрастной группы, являются вспыльчивость, неуравновешенность, поверхностность и категоричность суждений. Нравственные представления несовершеннолетних зачастую искажены. Во многих случаях им присуще излишняя самоуверенность и неспособность реально оценить складывающуюся ситуацию, что с большой вероятностью может нанести еще незрелой и негибкой психике непоправимый урон такого подростка. Поэтому все меры воздействия, применяемые в отношении несовершеннолетних, в том числе и учебно-воспитательного характера, имеют особенности, как раз связанные с личностью подростка и особенностями его психологического и физического развития.

В Уголовном законе (ст. 43 УК РФ.) дается легальное определение наказания, как государственная мера принуждения, назначаемая по приговору суда лицу, признанному виновным в совершении преступления, и заключается в предусмотренных УК РФ лишении или ограничении прав и свобод этого лица. Целями наказания являются:

Восстановление социальной справедливости (что означает, тождество между причиненным вредом виновником и реальным и равноценным ограничением прав и свобод такого лица).

Исправление осужденного (означает воздержание осужденного от совершения новых преступных деяний, после отбытия наказания).

Предупреждения совершения новых преступлений (как самим осужденным, так и неопределенным кругам лиц).

Согласно ч. 3 ст. 60 УК РФ судом при назначении наказания учитывается характер и степень общественной опасности преступления и личности виновного, смягчающие и отягчающие наказание, а также влияние назначенного наказания на исправление осужденного и на условия жизни его семьи. Это общие начала применения наказания. Данные меры необходимо для того, чтобы суд реализовывал принцип справедливости (ст. 6 УК РФ), а именно каждый конкретный случай индивидуализировал из массы однородных дел для установления справедливого наказания лицу, либо даже освобождения лица от наказания или уголовной ответственности.

При назначении судами наказания несовершеннолетним, должен учитываться больший объем обстоятельств, связанных с личностью несовершеннолетнего; а именно учитываются условия его жизни и воспитания, уровень психического развития, иные особенности личности, а также влияние на него старших по возрасту лиц. Также возраст несовершеннолетнего лица учитывается судом наряду с другими смягчающими обстоятельствами, согласно ст. 89 УК РФ.

Потому что преступники-подростки обычно характеризуются высокой эмоциональной возбудимостью, сопряженной с колебаниями настроения, раздражительностью. Но решение совершить преступление – это, как правило, следствие нравственной деформации личности, искажений в социальном развитии подростка, а не его возрастных особенностей.

Для подростков характерны: неадекватная оценка конкретной ситуации из-за недостаточного жизненного опыта, что нередко приводит к выбору антисоциального образа поведения; переоценка своих сил и возможностей, несоответствие притязаний фактическому положению вещей; склонность к копированию действий старших и проявления инфантильности мотивов; влияние окружающей среды на мотивацию их действий.

Как показывают исследования, значительная доля несовершеннолетних преступников систематически употребляли алкоголь или наркотические средства. У определенной части

подростков замечена привычка к азартным играм, праздному, бесцельному времяпровождению; в школе они, как правило, были неуспевающими.
Встречаясь с несовершеннолетними правонарушителями, Л.И. Нека отмечает, что у большинства из них отсутствует чувство меры, долга, представление о дозволенном, порядочном и непорядочном. Молодой человек становится рабом своих желаний, влечений. Жизненные потребности у таких подростков чаще всего примитивные, материальные преобладают над духовными. Эти ребята привыкли добиваться удовлетворения своих желаний любой ценой, даже путём правонарушений. Причём половина опрошенных осуждённых подростков, совершивших кражи, хулиганские действия, грабежи, считали, что приговор слишком суров, так как они «ничего особенного не сделали». Каждый третий из опрошенных отмечал свою «слабохарактерность, отсутствие силы воли».
Наказания за совершения преступного деяния несовершеннолетними раскрываются в ст. 88 УК РФ. В основу данных наказаний положена система наказаний, предусмотренная ст. 44 УК РФ. При создания перечня наказаний, назначаемых несовершеннолетним, учитывались многие признаки и принципы, в том числе и уголовно-правовой принцип гуманизма, выражающийся в соблюдении необходимой достаточности уголовно-правового воздействия, а также в соразмерности применяемого к несовершеннолетним наказания с особенностями их личности, позволяющими достигать целей наказания без применения наиболее суровых видов наказания. Поэтому принудительные работы, арест, пожизненное лишение свободы и смертная казнь не применяются в отношении данной категории лиц. Это первая особенность данных наказаний.
Вторая особенность заключается в том, что наказания несовершеннолетним более мягкие по размерам, срокам по сравнению с общей системой наказаний.
Третья особенность заключается в том, что отдельные виды наказаний не применимы в отношении данной категории лиц в связи с отсутствием у них возможности в полном объеме самостоятельно реализовывать предусмотренным законом права и обязанности, то есть отсутствия дееспособности в ее гражданско правовом значении. На этом основании не применяются такие виды наказаний, как лишение права занимать определенные должности, лишение специального, воинского или почетного звания классного чина и государственных наград, ограничение по военной службе, содержание в дисциплинарной воинской части.
В перечне наказаний УК РФ, предусмотренных несовершеннолетним, содержится исчерпывающий перечень видов наказаний:
- штраф;
- лишение права заниматься определенной деятельностью;
- обязательные работы;
- исправительные работы;
- ограничение свободы;
- лишение свободы на определенный срок.
Таким образом, только шесть наказаний назначаются несовершеннолетним, в то время как общая система предусматривает тринадцать наказаний (если учитывать еще и смертную казнь, на которую наложен мораторий). Но, по мнению председателя Областного суда Василия Ворошилова, в настоящее время на практике в основном применяются по отношению несовершеннолетним только два наказания – исправительные работы и лишение свободы. Скорее всего это связано со спецификой социального статуса несовершеннолетнего. Но рассмотрим подробнее из каждых наказаний, назначаемых несовершеннолетним.
Штраф - это денежное взыскание, взимаемое с виновного в пользу государства. Минимальный и максимальный размеры штрафа назначается в размере от одной тысячи до пятидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода несовершеннолетнего осужденного за период от двух недель до шести месяцев. Штраф

может быть назначен судом независимо от того, имеется ли у подростка самостоятельный заработок или имущество, на которое может быть наложено взыскание.
Штраф может взыскиваться с родителей несовершеннолетнего, с их согласия, как по решению суда, так и по ходатайству после вступления приговора в силу в порядке ст. 399 УПК РФ.
Размер назначаемого наказания должен быть соразмеренным содеянному, не должен ставить несовершеннолетнего в затруднительное материальное положение, а также лишать его необходимых жизненных благ.
В случае злостного уклонения несовершеннолетнего осужденного от уплаты штрафа, назначенного в качестве основного наказания, он в соответствии с ч. 5 ст. 46 УК РФ заменяется другим видом наказания с учетом положений ст. 88 УК РФ.
Обязательные работы, назначаемые несовершеннолетним сокращены в 1,5 раза по сравнению с аналогичным сроком этого наказания, применяемого в общем порядке, и назначаются на срок от сорока до ста шестидесяти часов. Этот вид наказания предусматривает выполнение несовершеннолетним лицом бесплатных общественно полезных и посильных работ, в свободное от учебы или основной работы время. Лицами в возрасте от 14 до пятнадцати лет исполнение обязательных работ не может превышать двух часов в день, а лицами в возрасте от пятнадцати до шестнадцати лет - трех часов в день.
Максимальный срок *исправительных работ,* назначаемых несовершеннолетним составляет один год (минимальный срок составляет по общему правилу два месяца). Этот срок в 2 раза меньше, чем максимальный срок исправительных работ, назначаемых по общему правилу.
При назначении несовершеннолетнему наказания в виде исправительных работ, суду надлежит обсудить возможность его исправления без реального отбывания этого наказания.
На категорию лиц, осужденных к обязательным и исправительным работам, распространяются нормы ТК РФ об особенностях регулирования труда работников до 18 лет.
Данный вид наказания может быть применён к несовершеннолетнему осужденному, исправление которого возможно с помощью полезного труда без изоляции от общества.
При назначении наказания в виде исправительных работ, следует учитывать, как назначенное наказание может повлиять на условия жизни несовершеннолетнего, его прохождения обучения в общеобразовательных учреждения, поведения в быту и семье.
По мнению Василия Волошина, председателя Московского областного суда, кандидата юридических наук, особенностью данного вида наказания является то, что оно не связано с лишением свободы и позволяет осужденному несовершеннолетнему оставаться в семье и не утрачивать социальных связей.
Ограничение свободы по общему правилу назначается как основное или как дополнительное наказание. Несовершеннолетним оно назначается только как основное согласно п.24 постановления Пленума Верховного Суда РФ от 1 февраля 2011 г. N 1.
Максимальный срок наказания сокращен в 2 раза и составляет от двух месяцев до двух лет.
По сути, это наказание не отличается от наказания, назначаемого взрослым лицам.
Наказание в виде *лишения свободы*, назначаемое несовершеннолетним смягчено по нескольким направлениям. Во-первых, данный вид наказания не назначается лицам, которые впервые совершили преступление небольшой или средней тяжести в возрасте до 16 лет, а также остальным несовершеннолетним, совершившим преступления небольшой тяжести впервые (ч. 6 ст. 88 УК РФ).
Впервые совершившим преступление небольшой или средней тяжести следует считать лицо, не осужденное ранее ни за одно преступление, либо когда предыдущий приговор в отношении его не вступил в законную силу или судимости за ранее совершенные преступления сняты и погашены в установленном законом порядке.

Также снижены максимальные сроки наказания в виде лишения свободы. Лицам до шестнадцати лет, совершившим как одно, так и несколько тяжких преступлений срок наказания в виде лишения свободы не может превышать шести лет. При совершении таким лицом особо тяжкого преступления срок наказания не превышает десяти лет. Лицам от шестнадцати до восемнадцати, совершившие преступление, срок лишения свободы не может превышать десяти лет (ч.6 ст. 88 УК РФ). Данный максимальный срок сохранят свое значение и в случаях назначения наказания по совокупности преступлений (ст. 69 УК РФ) или совокупности приговоров (ст. 70 УК РФ).

При осуждении за тяжкое или особо тяжкое преступление всем несовершеннолетним низший предел, предусмотренный санкцией статьи Особенной части УК РФ сокращается наполовину. Данное положение применяется только к наказанию в виде лишения свободы, согласно постановлению Пленума Верховного суда РФ.

Указанные нормы в полной мере согласуются с п. 17.1 Минимальных стандартных правил Организации Объединенных Наций, касающихся отправления правосудия в отношении несовершеннолетних, в соответствии с которым при выборе мер воздействия компетентный орган должен руководствоваться следующими принципами:

меры воздействия всегда должны быть соизмеримы не только с обстоятельствами и тяжестью правонарушения, но и с положением и потребностями несовершеннолетнего, а также с потребностями общества;

решения об ограничении личной свободы несовершеннолетнего должны приниматься только после тщательного рассмотрения вопроса, и ограничение должно быть по возможности сведено до минимума;

несовершеннолетнего правонарушителя не следует лишать личной свободы, если только он не признан виновным в совершении серьезного деяния с применением насилия против другого лица или в неоднократном совершении других серьезных правонарушений, а также в отсутствие другой соответствующей меры воздействия;

при рассмотрении дела несовершеннолетнего вопрос о его или ее благополучии должен служить определяющим фактором

Согласно ч. 1 ст. 56 и ч 6 ст. 88 УК РФ наказание в виде лишения свободы несовершеннолетним отбывается в воспитательных колониях. Суд может дать поручение органу исполнения наказания об учете при обращении с осужденным особенностей его личности (ч. 7 ст. 88 УК РФ).

По мнению законодателя и общества за тяжкие преступления, совершенными несовершеннолетними, государство отдает предпочтение наказанию в виде *лишения свободы*. Данное наказание связано с рядом правовых ограничений, коренным образом изменяющих правовой статус лица, а именно в изоляции осужденного, которое несет другие негативные последствия, такие как ограничения свободы передвижения и выборе места жительства, ограничения в выборе рода занятий и т.д. Но остается сомнительным эффективность данного наказания несовершеннолетним, поэтому государству надо отчет о последствиях изоляции от общества и семьи для личности несовершеннолетнего и связано это не только с жесткой регламентацией и непрерывным контролем за осужденным, но и в каком контингенте находится несовершеннолетний: наркоманы, алкоголики, ВИЧ-инфицированные и т.д. Все эти обстоятельства только негативным образом отразятся на психическом здоровье несовершеннолетних.

Дополнительные сложности для решения воспитательных задач в колониях для несовершеннолетних преступников наряду с изначальной криминальной спецификой и недостатками их деятельности обусловлены распространением на эти учреждения остаточного принципа финансирования, нехваткой рабочих мест, отсутствием профессиональных работников, что существенно ограничивает их возможности для обеспечения хотя бы элементарных условий жизни.

Проанализировав систему наказаний, предусмотренных несовершеннолетним, я пришел к следующим выводам, а именно, что законодатель пошел по процессу гуманизации наказаний, убрав такие виды неприемлемых наказаний как арест, пожизненное лишение

свободы, смертная казнь, а также сократив сроки и изменив порядок применения наказания к несовершеннолетним, исходя из социальных, психический, физиологических и др. особенностей несовершеннолетних субъектов, руководствуясь Конвенцией ООН о правах ребенка 1989 г., Минимальными стандартными правилами ООН, касающихся отправления правосудия в отношении несовершеннолетних 1985 г., ст. 38 Конституции РФ («Материнство и детство, семья находятся под защитой государства»). Но все эти меры государства не снимают актуальности данной проблемы и цели самого наказания не работают, так как преступность среди несовершеннолетних не снижается и большинство таких осужденных так и остаются в криминальных кругах.

Историко-правовой анализ позволяет установить, что законодательно закреплены приоритеты при назначении наказания несовершеннолетним от простого ограничения перечня и пределов наказания до применения наказаний, не связанных с изоляцией от общества.

В науке разрабатывается комплекс мероприятий по совершенствованию системы назначения и исполнения лишения свободы несовершеннолетних. Представляется, что следует особо поддержать предложения многих специалистов о необходимости расширения практики досрочного освобождения несовершеннолетних из воспитательных колоний, чтобы в среднем они находились в местах лишения свободы не более 60% назначенного срока наказания. Это позволит не только сократить время пребывания несовершеннолетних в колониях, но и стимулировать их интерес к различной деятельности (учеба, труд и т.п.) Как отмечает А.И. Зубков, для решения исправительных или профилактических задач не имеет принципиального значения, 10 или 9 лет реально отбудет человек при его представлении к условно-досрочному освобождению, а для самого осужденного это имеет большое значение.

Так же существует точка зрения, что в России необходимо создать специализированные суды по делам несовершеннолетних и необходимости обогащения правосудия соответствующим зарубежным опытом.

ПОЛУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ТКАНЕЙ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ EPIMEDIUM GRANDIFLORUM

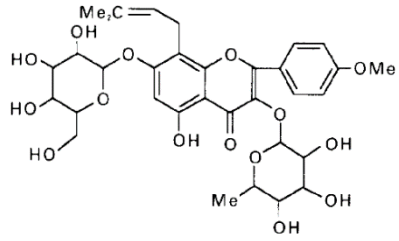
Гайсинский В. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»
Научный руководитель: д.б.н., профессор Долгих Ю. И.

1. *Epimedium grandiflorum*, как источник лекарственных веществ.

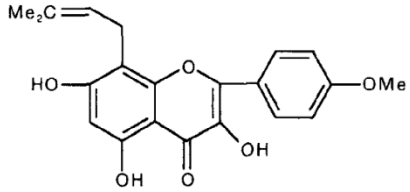
Epimedium grandiflorum - вечнозелёное, многолетнее травянистое растение, рода Эпимедиум (*Epimedium*), семейства Барбарисовые (*Berberidaceae*). Горянка крупноцветковая используется, как декоративное садовое растение, а также в качестве лечебного препарата в традиционной китайской медицине.

Основные лекарственные компоненты рода *Epimedium* - флавоноид гликозиды (например икариин), флавоны (например икаритин) и различные икарисиды (*Icarisides series*).

Icariin



Icaritin



Помимо этого икариин можно использовать как маркерное вещество при определении принадлежности растения к роду *Epimedium.*

В традиционной китайской медицине *Epimedium sp.* используют, как тонизирующее средство, для лечения ревматического артрита, сердечнососудистой недостаточности, гипертонии, хронического бронхита, стенокардии, заболеваний мочеполовой системы. Однако следует учитывать, что различные виды *Epimedium* имеют аналогичные, но не идентичные лекарственные свойства. Это объясняется различным набором флавонойд гликозидов, флавонов и икарисидов.

2. Преимущества использования культуры клеток растений.

В настоящее время культура клеток высших растений является альтернативным способом получения необходимого объёма биомассы лекарственных растений. По сравнению с использованием обычных методов производства растительного сырья, применение технологий культуры клеток растений имеет ряд преимуществ, в частности:
1) Возможность получения необходимых объёмов растительного сырья с воспроизводимыми характеристиками в стерильных контролируемых условиях.

2) Независимость от климатических факторов.
3) Возможность внесения изменений в структуру и биохимию тканей растений для получения новых веществ, не свойственных дикому растению.
4) Удобство производства и очистки продукта.
3. Этапы получения культуры клеток *Epimedium grandiflorum.*

Начальный этап получения культуры клеток растения для использования его в производстве различных лекарственных средств или их компонентов, это получение стабильно растущей культуры тканей (клеток). Для этого необходимо выбрать не только наиболее подходящий эксплант, но и подобрать оптимальные условия: стерилизации, состава гормонов и среды для генерации каллусогенеза и длительного культивирования и т.д.

3.1. Выбор экспланта и среды для генерации каллусогенеза.

При выборе экспланта предъявлялись следующие требования:
1) Высокая частота образования каллуса.
2) Способность образования каллуса при малом количестве миристематических клеток.
3) Отсутствие повреждений, приводящих к гибели растения при взятии экспланта.
4) Низкий процент внутренних инфекций.
5) Простота стерилизации.

На основании указанных требований были выбраны следующие части растения:
1 - Листовая поверхность.
2 - Черенок листа с частью листовой поверхности.
3 - Узелок на черенке

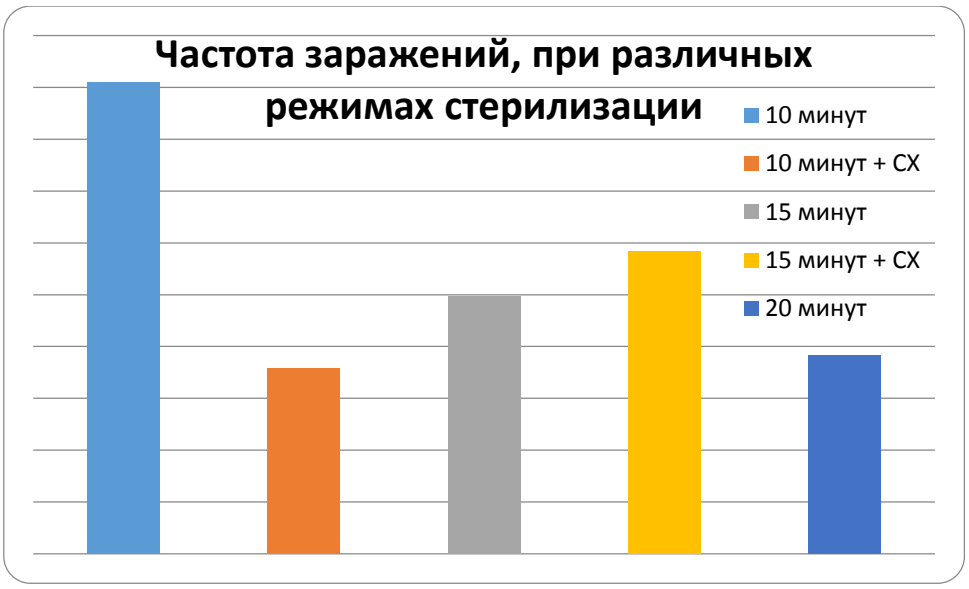
1)

2)

3)

3.2. Выбор оптимального режима стерилизации экспланта.

Для стерилизации экспланта использовали выдержку 30 сек в 95% этаноле, затем различное время от 10 до 20 минут погружали в гипоклорит натрия (отбеливатель Белизна), затем промывали 3 раза дистиллированной водой по 10 минут.

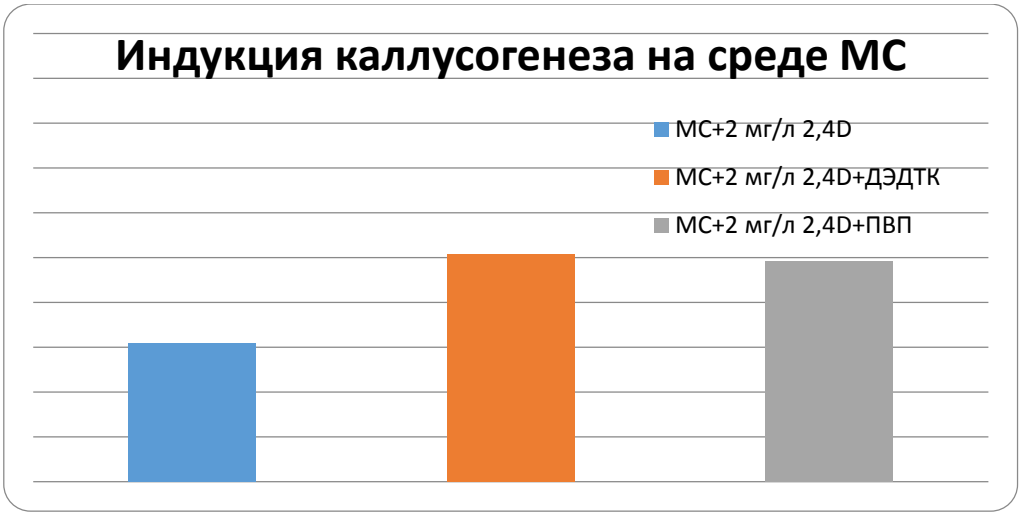


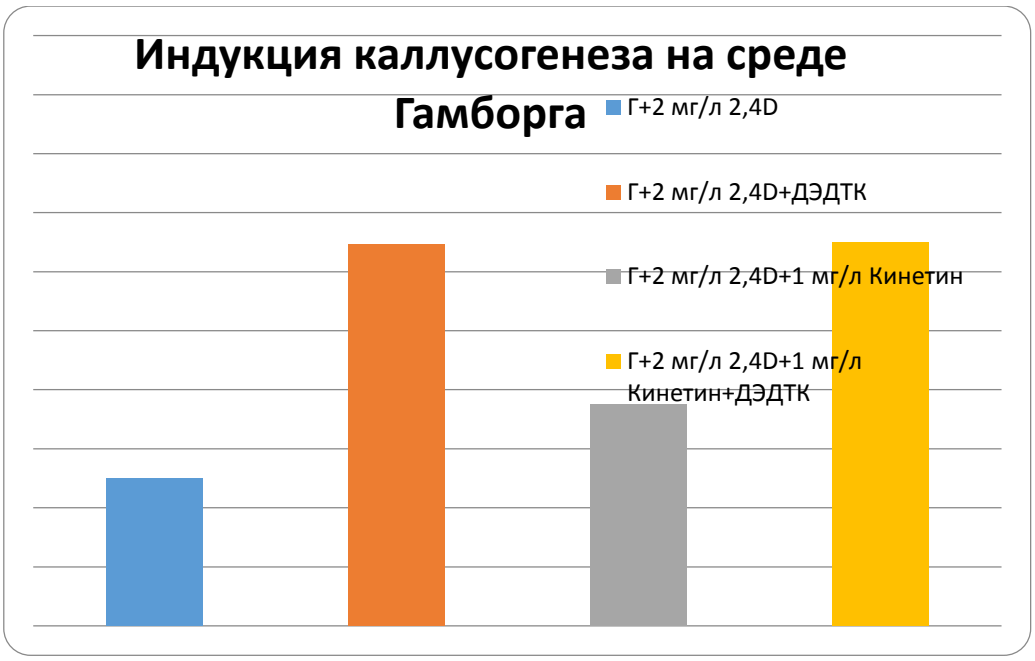
Поскольку снижение частоты заражения при увеличении времени стерилизации в активном холе свыше 10 минут не ведёт к значительному снижению частоты заражения, а инфекция преимущественно грибкового характера, был выбран оптимальный вариант - 10 минут в гипохлорите натрия без добавления в среду антибиотика.
Для получения первичного каллуса была выбрана среда Мурасиге-Скуга и Гамборга с различным составом фитогормонов.

В качестве источника ауксинов был выбран - 2,4-D, а цитокинов - Кинетин. Также было принято решение использовать антиоксиданты ДЭДТК или ПВП.

Было выявлено, что снижение концентрации 2,4-D ниже 2 мг/л приводит к гибели каллуса и практически полному отсутствию каллусогенеза у экспланта. Увеличение контентрации выше 2 мг/л не оказывало влияния на частоту образования каллуса на экспланте.

Концентрация Кинетина 2 мг/л и выше, приводила к ризогенезу первичного каллуса, однако отсутствие его, не приводило к гибели каллуса, но снижало частоту его образования. Была выбрана концентрация 1 мг/л, при которой увеличивалась частота образования каллуса и не происходило образование корней. Также при концентрации в 1 мг/л каллус образовавался на листовой поверхности.





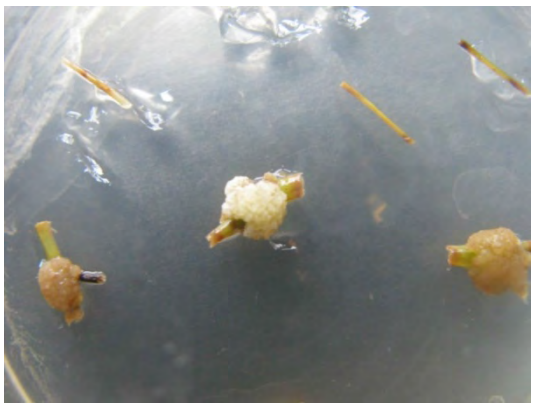
Влияние антиоксидантов значительно увеличивает частоту генерации каллуса (на среде МС на 20%, а на среде Гамборга до 40%).

Наибольшую частоту образования первичного каллуса показал узелок на черенке (3), хуже всех показал себя эксплант из листовой поверхности. Каллус генерировался только из молодых листьев (2-3 неделя после появления) и только на среде Гамборга с добавлением Кинетина и ДЭДТК.

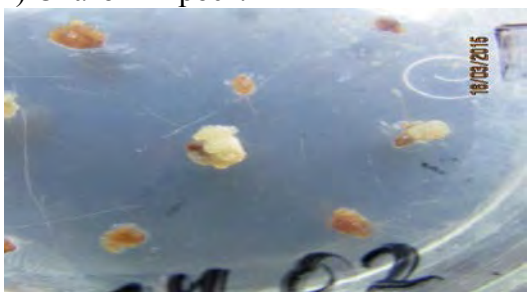
На основании полученных данных для получения первичного каллуса была выбрана среда Гамборга с 2 мг/д 2,4-Д, 1 мг/л Кинетина и 5 мг/л ДЭДТК. В качестве экспланта были выбраны узелок на черенке и черенок у основания листа.

3.3. Выбор среды для долговременного культивирования *Epimedium grandiflorum.*

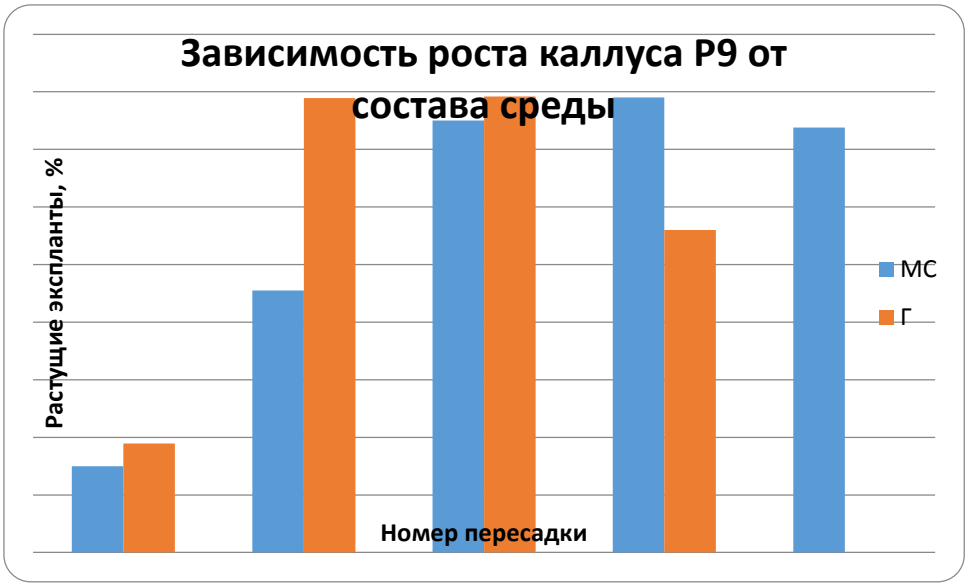
При выборе среды для длительного культивирования, зачастую необходимо изменять состав среды или концентрацию фитогормонов так, чтобы обеспечить стабильный прирост биомасссы и отсутствие некроза тканей у всех каллусов.
1) Первичный каллус на экспланте.



2) Очаговый рост.



3) Стабильный рост каллуса.



На примере роста каллуса Р9 видно, что с увеличением числа пересадок, процент стабильно растущих каллусов на среде МС выше, чем на среде Гамборга. Было решено

пересаживать каллус на среду МС после 4 цикла выращивания, поскольку эффективность среды Гамборга к этому моменту снижалась.

3.4. Учёт прироста масссы каллуса за один цикл выращивания.

После выбора среды для долговременного культивирования необходимо определить прирост каллуса за 1 цикл выращивания. Данный показатель характеризует не только, на сколько подходит данная среда для длительного культивирования, но и способность каллуса быстро набирать биомассу на ней.

Для наглядного представления величины прироста каллуса использовали индекс роста, вычисляемый по формуле:

И.р. = (Мк – Мн) / Мн

, где:
Мн – начальная масса каллуса;
Мк – масса каллуса после одного цикла выращивания.

Для определения И.р. был выбран каллус сортов Rose Queen и Queen Estera.
Были получены следующие результаты:

Сорт	Начальный вес, мг	Средний конечный вес, мг	Индекс роста
Rose Queen	23	80,6	2,5
Queen Estera	24	114,9	3,8

4. Цели и задачи дальнейшей работы.

На данном этапе работы была получена стабильная культура тканей *Epimedium grandiflorum,* сортов R.Q. и Q.E.. Дальнейшую работу можно разделить на две части:
1) Работу с культурой клеток на агаризованной среде.
2) Работа с клеточной суспензией (жидкая среда).
Целью дальнейшей работы с культурой клеток на агаризованной среде, является отбор быстрорастущего каллуса, путём уменьшения длительности цикла выращивания и дальнейшего подбора компонентов среды для увеличения прироста каллуса.

Целью перевода культуры клеток с агаризованной среды в суспензию, является получение стабильно растущих клеток в жидкой среде, без образования крупных агрегатов для дальнейшего определения лекарственных компонентов и подбора оптимального состава среды для высокого выхода целевых веществ.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТУРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕКЛАМЫ В ИНТЕРНЕТЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДАЖ ГОСТИНИЧНЫХ НОМЕРОВ, ЭЛИТНЫХ ДОМОВ И ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ ТУРИЗМА

Ганюта А.К.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, факультет экономики и управления
Научный руководитель: старший преподаватель Повышева С.В.

Виртуальный тур как инструмент маркетинга

Любой компании для успешной деятельности и повышения эффективности продаж нужны различные инструменты маркетинга. Инструменты маркетинга – это взаимоотношения между потенциальным клиентом и самой компанией. Так же это комплекс мероприятий, которые оказывают огромное влияние не только на потребителя, но и на конкурентов.

Все знают, что сейчас пользователь сети интернет все меньше тратят времени на описание проживания через чтение. Реальность в том, что вместо того, чтобы описывать все преимущества того или иного объекта, лучше показать. Человек должен иметь визуальное представление об услуге. Кроме того, это имеет массу плюсов:

Информация легко усваивается; когда человек увидел, ему легче возобновить это в своем сознании. Он уже имеет наглядное представление о продукте;
Повышает силу доверия между потенциальными покупателями и продавцами;
Легко предоставляется потребителю через интернет;
Можно просматривать не только через компьютер, но и через мобильные устройства;
90% информации, которую воспринимает человек, является визуальной, так же такая информация обрабатывается гораздо быстрее в головном мозге, чем текст;

3D тур или виртуальный тур – это один из способов рекламы, основанный на реалистичном изображении многоэлементного трехмерного пространства.

Основа любого виртуального тура - это сферические 3D панорамы, обработанные в специальных программах. Из серии таких 3D точек собирается виртуальный тур или виртуальная экскурсия. Все точки соединяются между собой ссылками-переходами. Такой тур является общим обозначением для нескольких соединенных панорам, между которыми виртуально можно перемещаться. Кроме того, такие туры имеют возможность наполняться дополнительной информацией о рекламируемом объекте.

Панорамные туры отлично показывают объект со всех сторон. Это отличный способ привлечения и удержания внимания. Для бизнеса любой компании это очень важно.

В мире это очень эффективный инструмент маркетинга. Этот рекламный продукт позволяет показать потребителю предоставляемую услугу специальным способом. Дело в том, что у человека просматривающего виртуальный тур создается полный эффект присутствия. Всем давно известна фраза «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Как раз с помощью этого инструмента рекламы потребитель заранее получит наиболее открытую информацию о предоставляемой услуге или товаре.
Кроме того, виртуальный тур может использоваться во многих сферах. Я составила небольшой список объектов.

Кому может понадобиться виртуальный тур:

Гостиницы, хостелы, отели, санатории;
Музеи, галереи, выставки;
Рестораны и кафе. Антикафе;
Недвижимость. Квартиры, дома, офисы;
Туризм. Новые места;
Достопримечательности. Парки;
Учебные заведения. Университеты, школы, техникумы;
Больницы, Spa-салоны, салоны красоты;
Автосалоны;
Торговые центры;
Фитнес-центры и тренажерные залы;
Магазины. Рыбалка, техника, косметика, хозяйственные, мебель;
Центры развлечений,
Бани, сауны;
Развивающие центры (для детей)
Основные преимущества 3D тура

Интерактивность панорамы: Не статичное изображение, а динамичная панорама в которой можно осматриваться по сторонам, на небо, на пол. Добавлять интерактивные элементы, всплывающие знаки и т. д.
Информативность панорамы. Всегда есть возможность добавить интересные фотографии, видео и текст. кроме того, панорамы выполняются в высоком качестве изображения, что позволяет масштабировать изображение и видеть потребителю детали;
Реалистичность. Человек видит преимущества рекламируемого объекта. Любая панорама создает эффект присутствия. Человеку намного легче понять что где и как расположено. На фотографии это не всегда понятно (какие-то элементы не видны, нельзя понять какого размера комната и т. д.)
Удобство. Сейчас не у каждого человека есть возможность посетить то или иное место заранее, чтобы убедиться, какие возможности оно открывает. Если есть 3D панорама этого места, можно не тратить время на дорогу, а побывать на этом месте в любое время и удобной обстановке;

Лояльность. Увеличение потока постоянных клиентов и повышение доверия к предприятию, у которого есть виртуальный тур;
Увлекательность. Согласно исследованиям за счет уникального контента, сайты с турами просматривают на 45% чаще и в 5-8 раз дольше. Тур привлекает внимание на сайте и вызывает интерес, кроме того, многие люди, которые просматривают тур, отправляют ссылку своим друзьям или же публикуют в социальных сетях, так как это необычно и интересно, тем самым производят вам дополнительную рекламу
Уникальность. Так как этот способ рекламы новый, сайт, на котором существует виртуальный тур уже выделяется на фоне конкурентов, и запомнится клиентам.
Увеличение количества продаж;
Современно. 3Dтуры — реклама XXI века

Отличие 3д тура от других средств рекламы в интернете

Что лучше: фото, видео или 3D тур?

Параметр	Фото	Видео	3D тур
Возможность масштабирования	✓	✗	✓
Фотореализм, высокое качество изображения	✓	✓	✓
Интерактивность	✗	✗	✓
360° обзор	✗	✗	✓
Эффект полного присутствия	✗	✗	✓
Возможность управлять путешествием	✗	✗	✓
Наличие карты с радарами	✗	✗	✓
Гибкость (возможность менять модули и объекты)	✗	✗	✓

Статистика с сайта http://web.iceportal.com/tag/virtual-tours/

Отказы от проживания в отелях уменьшаются на 60%-80% если на сайте есть виртуальный тур и качественная информация об услуге. (Property Week)
Сайты с виртуальными турами просматриваются в 5 – 10 раз больше, чем те сайты на которых виртуальных туров нет. (Visual Visit Bali)
Виртуальный тур на сайте уменьшает на 40 % количество потерянных посетителей. Когда человек заходит на сайт, его надо заинтересовать в первые секунды пребывания на сайте. Если сайт не наполнен интересным контентом (видео, виртуальный тур, интерактивность) человеку не интересно будет смотреть сайт и уж тем более куда то лезть искать полезную информацию. Так как виртуальный тур в основном располагают на главной странице сайта, посетители страницы в большинстве своем просматривают виртуальный тур. Увеличивается доверие потенциального покупателя и человеку гораздо легче принять решение о бронировании или покупке. (Pew Internet Life Study);
Гостиницы, у которых на сайте есть виртуальный тур бронируют на 48% больше заказов (исследования по Best Western);
57% потребителей говорят, что просмотр виртуального тура делает их более уверенными в решении сделать онлайн бронирование (MediaPost)

ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СБОРКИ С АКТИВНОЙ АДАПТАЦИЕЙ

Гашин Т.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Вартанов М.В.

На кафедре ведутся исследования в области применения различных физических эффектов для роботизированной сборки. Выполнено несколько научных работ по улучшению конструкторско-технологических параметров сборочно-ориентирующих модулей при использовании адаптивного управления и принципа адаптации

Постановка задачи:
К настоящему времени достаточно хорошо изучены условия собираемости при «жестком» базировании. Однако, в современном машиностроении с его постоянно возрастающими требованиями к точности машин эти условия в большинстве случаев невыполнимы.

В ряде работ найдены границы применимости различных методов пассивной и активной адаптации. Условно их делят на три основные группы:

К первой группе можно отнести соединения с зазором больше 0,03 мм. Их можно собирать с высокой безотказностью, либо под действием веса присоединяемой детали, либо сборочным исполнительным механизмом с направляющим устройством, осуществляющим принудительную сборку под действием сборочного усилия.

Ко второй группе относят соединения, имеющие зазор $0{,}01 \leq \delta_c \leq 0{,}03$ мм. Для сборки в этом случае применяют исполнительные сборочные механизмы направленного поиска, позволяющие создавать дополнительное движение детали. Эти движения автопоиска позволяют не только совмещать детали, но и избегать заклиниваний при сопряжении за счет совмещения эллиптических осей вала и втулки.

К третьей группе принято относить соединения с зазором менее 0,01 мм. Для выполнения таких соединений необходимо применять системы с обратной связью, оснащенные датчиками сил и моментов (либо углов перекоса). Одна из подобных систем показана на фото.

Однако применение подобных систем требует разработки соответствующего алгоритмического и программного обеспечения. Известен ряд зарубежных работ по применению силомоментных датчиков на сборке. Но алгоритм решения задачи не раскрывается.

Решение:

Робот дооснащается датчиком сил и моментов. Получаемая с датчика информация может использоваться для распознавания ситуации при сборке с помощью предварительно обученной нейронной сети. Число ситуаций при автоматической сборке невелико и конечно.

Рисунок 1. Экспериментальная установка для исследования роботизированной сборки с вибрациями:
1 – вибрационная опора; 2 – адаптивный схват; 3-промышленный робот; 4 – лазерный триангуляционный датчик; 5 – силомоментный датчик; 6 – присоединяемая деталь (вал); 7 – базовая деталь (втулка); 8 – генератор гармонических сигналов; 9 – источник питания лазерных триангуляционных датчиков; 10 – электронный частотомер; 11 – экспериментальные образцы; 12 – дополнительное освещение.

Решение:

Робот дооснащается датчиком сил и моментов. Получаемая с датчика информация может использоваться для распознавания ситуации при сборке с помощью предварительно обученной нейронной сети. Число ситуаций при автоматической сборке невелико и конечно (Рисунок 2).

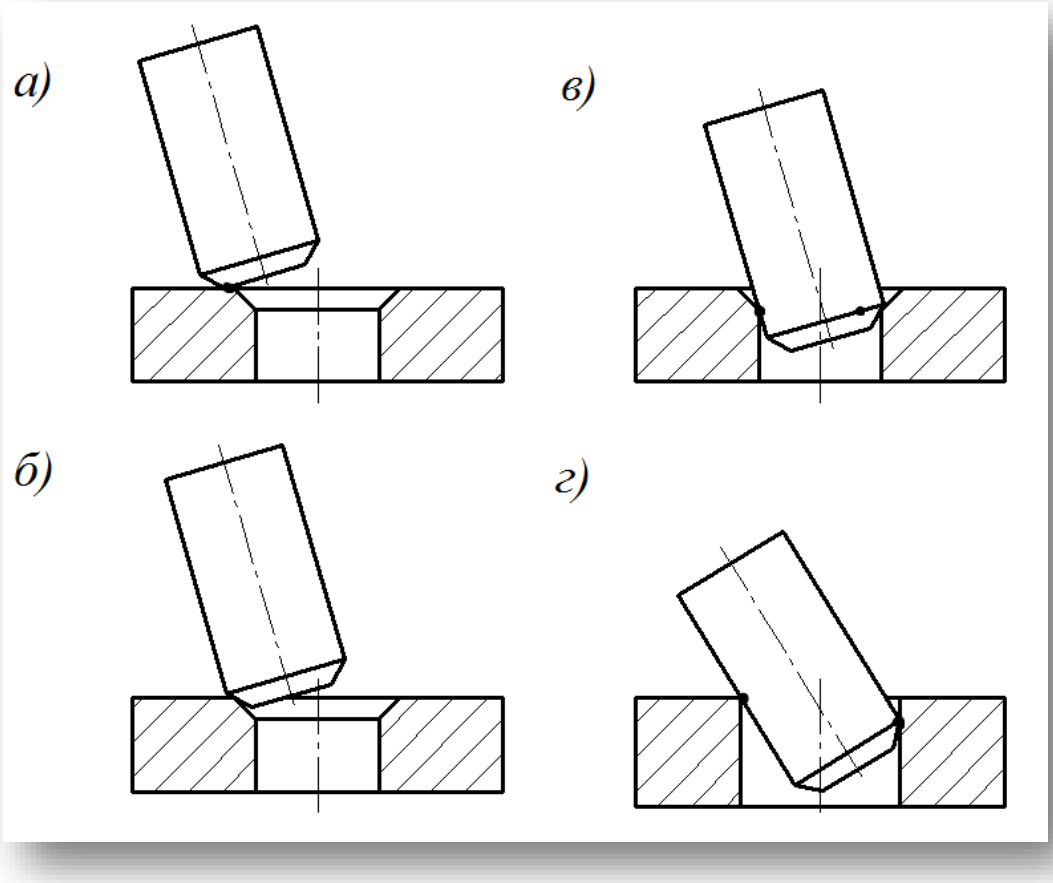


Рисунок 2. Основные этапы сопряжения при сборке:
а - контакт по торцу втулки; б - контакт по фаскам;
в - трехточечный контакт; г - двухточечный контакт.

Каждый этап сопряжения характеризуется определенным соотношением сил и моментов. Ситуация может быть оценена заранее на основе методов теоретической механики. Если создать алгоритм управления на каждом из этапов, то построенная сеть может применяться для управления сборочным роботом.

Таким образом, на первом этапе решения задачи должны быть получены взаимосвязи сборочных усилий, моментов и параметров сопряжения с условиями заклинивания. Задачу определения условий заклинивания при роботизированной сборки для двухточечного контакта рассмотрена в квазистатической постановке.
Считаем, что устанавливаемая деталь совершает плоскопараллельное движение (Рисунок 3).

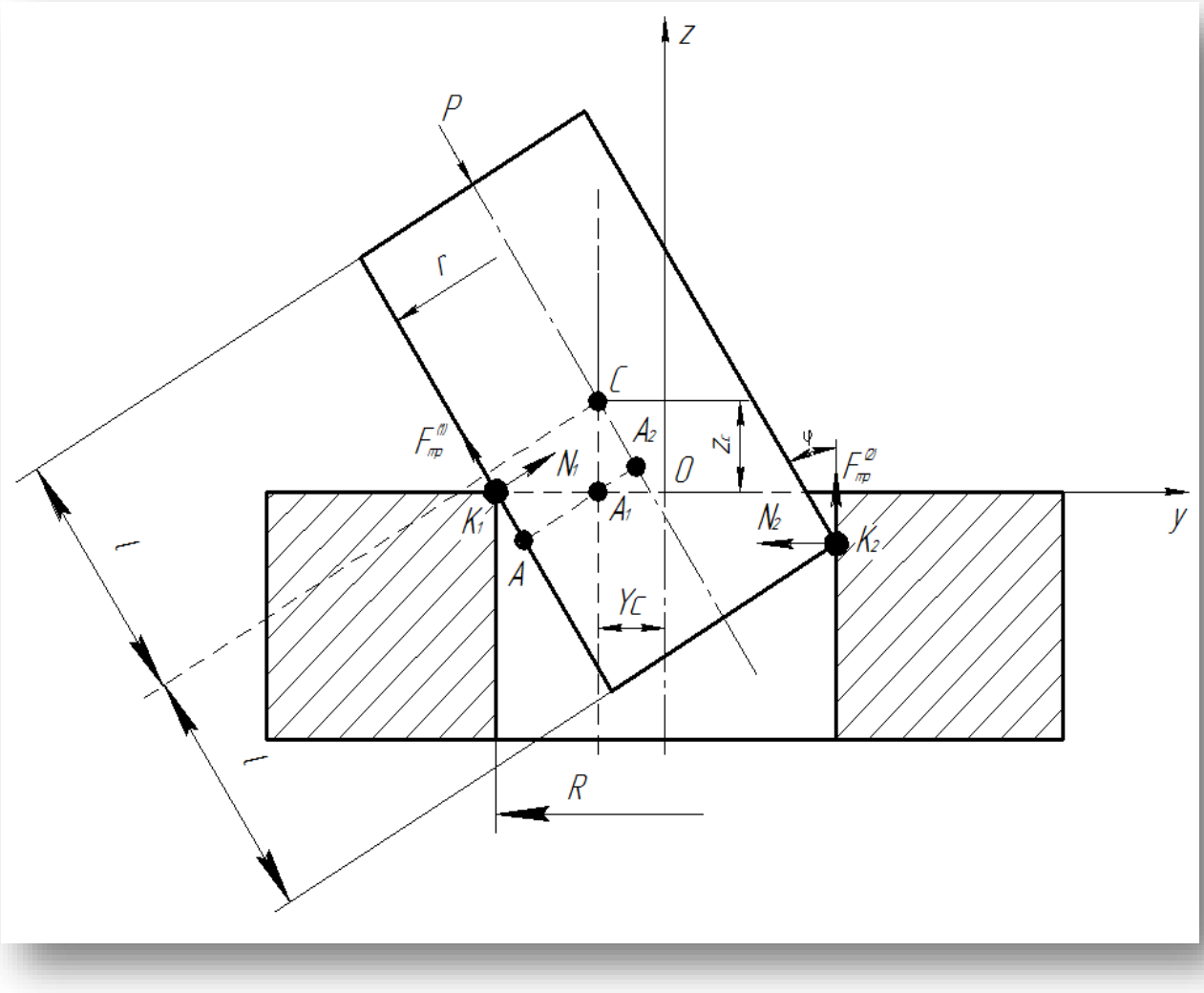


Рисунок 3. Схема действия сил при двухточечном контакте: где P - сборочное усилие; 2l - длина детали; R и r - радиусы отверстия и вала соответственно.

На основе анализа действий сил были получены «условия заклинивания» и их зависимости от величины зазора, угла между осями двух сопрягаемых деталей. Разработана программа, позволяющая рассчитать условия заклинивания по разработанной математической модели.
Алгоритм программы приведён на рисунке 4.

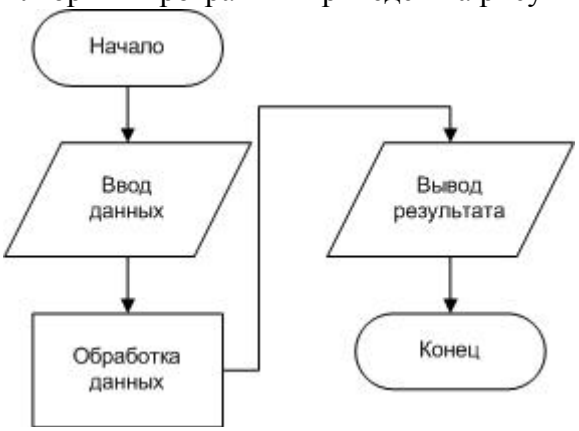
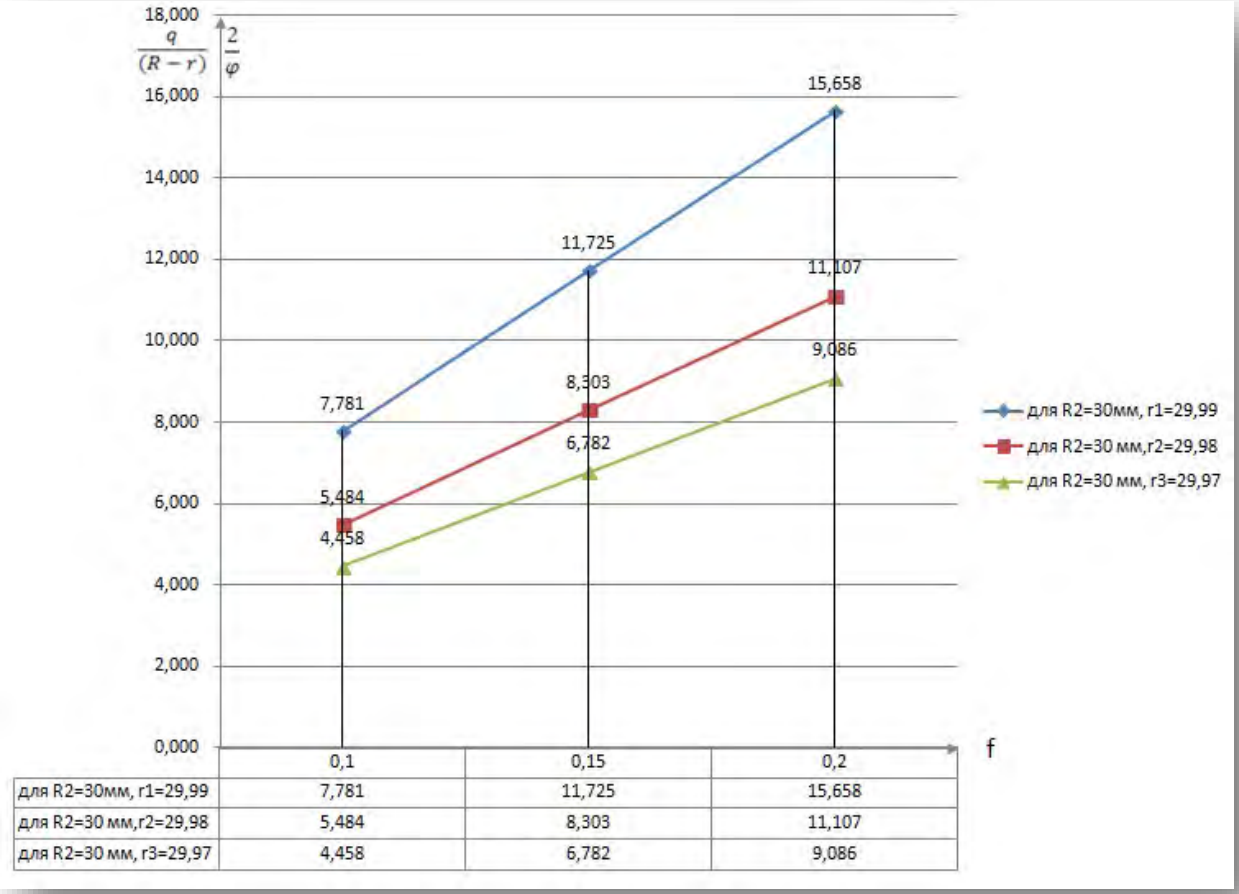


Рисунок 4. Алгоритм программы для расчета условий заклинивания.

По результатам расчёта построены зависимости, определяющие граничные условия возникновения заклиниваний при роботизированной сборке (Рисунок 5).



	0,1	0,15	0,2
для R2=30мм, r1=29,99	7,781	11,725	15,658
для R2=30 мм,r2=29,98	5,484	8,303	11,107
для R2=30 мм, r3=29,97	4,458	6,782	9,086

Рисунок 5. Графическая интерпретация условий заклинивания при различных зазорах в соединении

Дальнейшие работы по проекту связаны с необходимостью тестирования силомоментного датчика, разработкой нейронной сети, и создания надстройки для системы управления робота. Планируется также проведение экспериментальных исследований.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Герасимов С.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, Механико-технологический факультет, Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Научный руководитель: зав. кафедрой, к.т.н., проф. Окольникова Г. Э.

Совершенствование свойств стальной арматуры достигло того уровня, развитие которого далее нецелесообразно по причине либо отсутствия необходимости в этом, либо теоретической возможности. Ее механические и технологические свойства, принимаемые по действующим стандартам, достаточны для решения подавляющего большинства задач при минимально возможной себестоимости ее применения в железобетоне. Однако существует определенный перечень задач, в которых экономически обоснованной альтернативой является композитная арматура, являющаяся диэлектриком, обладающая высокой химической стойкостью и радиопрозрачностью.

Рисунок 1.Композитная арматура

Композитная арматура - неметаллические стержни из стеклянных, базальтовых, углеродных или арамидных волокон, пропитанных термореактивным или термопластичным полимерным связующим и отверждённых (рис.1). Из всего разнообразия композитной арматуры выделяются три типа. **Стеклопластиковая** - изготавливают из стеклянных волокон; **базальтопластиковая** - из базальтовых волокон ; **углепластиковая -** из углеродных волокон.

Благодаря своим физико-механическим характеристикам и техническим преимуществам композитная арматура может являться альтернативой арматуре из металла, как обладающая сочетанием высокой прочности и коррозионной стойкости. Но композитная арматура в сравнении со стальной обладает рядом существенных недостатков: модуль упругости примерно в 3-4 раза ниже, чем у стальной (для базальтопластиковой и стеклопластиковой арматуры). Композитная арматура значительно снижает свои прочностные свойства при нагреве. У композитной арматуры отсутствует площадка текучести и разрушение при растяжении носит хрупкий характер. Так же невозможно изготовления гнутых арматурных изделий из арматуры в состоянии поставки. И композитная арматура имеет более высокую стоимость в отличие от традиционного материала [1].

Разновидности композитной арматуры.

Стеклопластиковая арматура (АСП) - композитная арматура, изготавливаемая из стекловолокна, придающего прочность, и термореактивных смол, выступающих в качестве связующего (рис.2) . Одним из плюсов стеклопластиковой арматуры являются малый вес и высокая прочность.

Рисунок 2. Стеклопластиковая арматура

Рисунок 3. Композитная арматура, покрытая песочным напылением

Базальтопластиковая арматура (арматура базальтовая) - это неметаллическая строительный материал, который производится из базальтопластиковых композитных материалов (рис.4). Поверхность базальтопластиковой арматуры покрыта песочным напылением, это сделано для лучшего сцепления прутьев со строительной основой (рис.3). Песок дает возможность прочнее фиксировать арматуру, не позволяя ей «выскальзывать» из

отверстий. Является наиболее распространенной. Основное достоинство — высокая коррозийная стойкость к агрессивным средам, в том числе к цементно-песчаному раствору. Плотность стержней — 1,9 т/м3. Пластиковая арматура характеризуется высокой прочностью на разрыв, а ее модуль упругости равен 71 000 МПа в отличие от стеклопластиковой арматуры - 55 000 МПа. Инертность к электричеству полностью

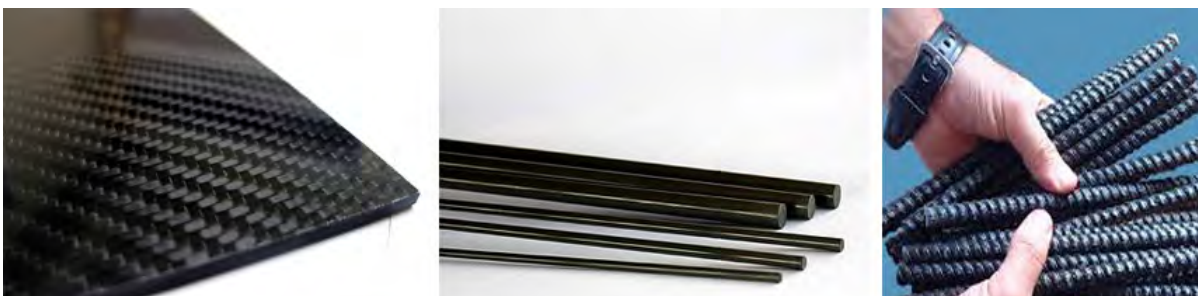
Рисунок 4. Базальтопластиковая арматура

исключает распространение блуждающих токов и накапливание статического напряжения.

Незначительный вес армирующих стержней облегчает выполнение любых видов работ. Они безопасны для частного строительства, поскольку не выделяют вредоносных и токсичных веществ. Срок эксплуатации — 80 лет. Базальтовопластиковый каркас используется не только в частном, но и в промышленном строительстве. Он применяется при устройстве шахт и элементов дорожного покрытия, подверженных агрессивному воздействию среды. К недостаткам арматуры относится сравнительно низкая пожаростойкость — плавится уже при 200°С.

Углепластиковая арматура - это материал из переплетенных нитей углеродного волокна (рис.5) . Они отличаются высокой плотностью – до 2 000 кг/м3, жесткостью, легкостью и превосходят сталь по ряду параметров. Именно поэтому углепластиковая арматура интересна в качестве достойной альтернативы металлическим прутам. Она даже внешне похожа на стальную диаметром и ребристой поверхностью. Тем, не менее, полностью заменить их она не может по ряду причин.
Композитная арматура из углепластика используется при изготовлении стоек под дорожные знаки, фонарных столбов, шпал для железных дорог, опор для мостов, аэродромных плит. Активно применяется в масштабном строительстве для изготовления монолитных конструкций, распорок, подвесов, укрепления дорожного полотна. В частном использовании при возведении кирпичного дома с помощью углепластика соединяют внутренние перегородки, облицовку с несущими стенами.
Обладает достаточной прочностью, чтобы выдерживать большие компрессионные нагрузки, можно делать менее густую армированную сетку или брать для этой цели прутья тоньше. В 10 раз легче металла, что облегчает и удешевляет перевозку. Для монтажа сетки и нарезки прутьев не нужна сварочная аппаратура, что упрощает сборку и

Рисунок 5. Углепластиковая панель и арматура



позволяет экономить на оборудовании. Не реагирует со щелочью и не поддается коррозии. Хорошо переносит низкие температуры и не разрушается. Обладает долговечностью — служит до 75 лет [2].

Таблица1.Сравнительные характеристики видов композитной арматуры

Технические характеристики	**Арматура**		
	Углепластиковая	Стеклопластиковая	Базальтопластиковая
Прочность на растяжение, МПа	2000-3000	1000	1200
Огнестойкость, °С	до 600	до 300	до 600
Плотность, кг/м3	1600	2200	2200
Устойчивость к коррозии	высокая	высокая	высокая
Упругость, ГПа	до 350	до 45	до 50
Теплопроводность, Вт/(м×С)	от 1,0	до 1,0	до 1,0

История применения композитной арматуры

Исследования по созданию и изучению свойств высокопрочной неметаллической арматуры, определению областей её применения были начаты в СССР в 60-х годах прошлого века. Была разработана непрерывная технология изготовления арматуры диаметром 6 мм из щелочестойкого стекловолокна мало- циркониевого состава марки Щ-15ЖТ, подробно изучены физико-механические свойства. Особое внимание уделялось изучению химической стойкости и долговечности стеклянного волокна и арматуры на её основе в бетоне и различных агрессивных средах. Установлено влияние на эти показатели различных замасливателей, покрывающих волокно.
Использование неметаллической арматуры в сочетании со специальными бетонами (полимерным, полимерсиликатным) повышает эффективность её применения. В 70-ых годах XX века неметаллическая арматура была применена в конструкциях из лёгких бетонов (ячеистых бетонов, арболита и др.), а также в фундаментах, сваях, электролизных ваннах, балках и ригелях эстакад, опорных конструкциях конденсаторных батарей, плитах крепления откосов, безизоляторных траверсах и других конструкциях.
В 1976 г. построены два надвижных склада в районах гг. Рогачев и Червень. Несущие наклонные элементы верхнего пояса арок армированы четырьмя предварительно напряжёнными стеклопластиковыми стержнями диаметром 6мм. Стержни расположены в двух пазах сечением 10х18 мм, выбранных в нижней пластине элементов. Приопорные участки элементов (в коньковом и опорных узлах) усилены деревянными накладками из досок толщиной 20 мм. В 1969 г. ИСиА Госстроя БССР совместно с ГПИ «Сельэнергопроект» (г. Москва) разработаны и исследованы электроизолирующие траверсы для ЛЭП-10 кВ и ЛЭП-35 кВ. В 1970г. в районе Костромы сдан в эксплуатацию опытный участок ЛЭП-10 кВ со стеклопластбетонными траверсами.
В 1972 г. в районе Ставрополя сдан в эксплуатацию опытный участок ЛЭП-35 кВ с электроизолирующими стеклопластбетонными траверсами. Конструкция траверса состояла из трёх предварительно напряжённых стеклопластбетонных элементов (лучей), соединённых болтами на стальной пластине, которая хомутами закреплялась на вершине железобетонной опоры.
В 1975 г. в Гродно и Солигорске сданы в эксплуатацию два опытных участка ЛЭП-10 кВ с траверсами из стеклопластбетона. Конструкция траверсы сборная, трёхлучевая, состоит из двух прямолинейных предварительно напряжённых стеклопластбетонных элементов: горизонтального, на котором расположены два провода, и вертикального на вершине

которого крепится третий провод. Сборная траверса основанием вертикального элемента присоединена к железобетонной опоре ЛЭП с применением стальных хомутов. Траверсы изготовлены из электроизолирующего бетона. Арматура – четыре стержня диаметром 6 мм в каждом элементе.

На Усть-Каменогорском комбинате цветной металлургии освоено производство предварительно напряжённых электролизных ванн из ФАМ полимербетона, армированного стеклопластиковыми стержнями диаметром 6 мм. Размерами ванны в плане 1080х2300 мм, высота 1650 мм, толщина стенки 100 мм. Стенки и днище армированы двойной симметричной арматурой с шагами стержней 200 мм. Экономический эффект на одну ванну без учёта затрат, связанных с остановкой производства при замене железобетонных ванн, - 1015, 5 руб.

В 1975 г. по проекту кафедры «Мосты и тоннели» Хабаровского политехнического института закончено строительство первого в мире клееного деревянного моста длиной 9 м, балки которого с поперечным сечением 20х60 см изготовлены из древесины ели и армированы четырьмя предварительно напряжёнными пучками из четырёх стеклопластиковых стержней диаметром 4 мм.

Рисунок 6. Строительство автодорожного моста в Германии

Второй мост в СССР со стеклопластиковой арматурой построен в 1981г. в Приморском крае через р. Шкотовка. Пролётное строение моста состоит из шести металлических двутавров №45, предварительно напряженных затяжками из 12 стеклопластиковых стержней диаметром 6 мм. Балки объединены монолитной железобетонной плитой проезжей части. Пролетное строение имеет длину 12 м, габариты проезжей части и тротуаров – Г8+2х1 м, расчётные нагрузки Н-30, НК-80.

В Хабаровском крае мост с применением стеклопластиковой арматуры построен в 1989 г. В поперечном сечении пролётного строения длиной 15 м установлено 5 ребристых без уширения в нижней зоне балок. Армирование балок пролётного строения моста было принято комбинированным: создание начальные напряжений в них осуществлялось четырьмя пучками по 24 стеклопластиковых стержня диаметром 6 мм в каждом и одним типовым пучком из стальных проволок. Армирование балок не напрягаемой арматурой классов А-I и А-II было оставлено без изменений.

В Германии в начале 80-х годов стеклопластиковую арматуру стали применять для армирования бетонных мостов. В г. Дюссельдорф построен мост для пешеходного движения. Автодорожный мост м на Уленбергштрассей, армированный стеклопластиковыми стержнями, открыт для движения в 1987 г. Максимальная неподвижная нагрузка для транспорта составляет 600 кН (рис.6)

В 1986 г. и 1988 г. в Японии построены мосты, в конструкции которых применена напрягаемая углепластиковая арматура. Положено начало использованию неметаллической арматуры в конструкциях морских портом сооружений [3].

Перспективы применения неметаллической арматуры

Интерес к неметаллической арматуре возник в середине XX столетия в связи с рядом обстоятельств. Расширилось применение армированных бетонных конструкций в ответственных сооружениях, эксплуатируемых в сильно агрессивных средах, где трудно было обеспечить коррозионную стойкость стальной арматуры. Возникла необходимость обеспечения антимагнитных и диэлектрических свойств некоторых изделий и сооружений. И, наконец, надо было учитывать ограниченность запаса руд, пригодных для производства стали и всегда дефицитных легирующих присадок.

Практическое решение возникшей проблемы стало возможным благодаря ускоренному развитию химической промышленности. В ряде технически развитых стран (Германия,

Нидерланды, СССР, Япония, США и др.) были начаты соответствующие научные исследования.
В последние годы в России начали больше внимания уделять изучению неметаллической арматуры из базальтового волокна, производство которого менее трудоемко, а сырье вполне доступно. Можно констатировать, что в нашей стране разработаны основные исходные данные для промышленного выпуска стеклопластиковой арматуры диаметром 6-8 мм, проектирования и изготовления различных предварительно напряженных конструкций с такой арматурой, намечены области их применения.
В Германии разработана и подробно изучена стеклопластиковая арматура диаметром 7,5 мм из алюмоборосиликатного стекловолокна и полиэфирной смолы под названием "полисталь". Испытания на статические, динамические и длительные нагрузки позволили установить следующие исходные характеристики этой арматуры: кратковременная прочность на растяжение - 1650 МПа; модуль упругости - 51000 МПа; удлинение при разрыве - 3,3 %; долговременная прочность - 1100 МПа; потери напряжения от релаксации - 3,2 %; перепад напряжений при 2*106 циклах нагружений - 55 МПа; коэффициент температурного расширения - 7-10-6.
После испытания опытных балок были разработаны основные положения по расчету и конструированию ответственных инженерных сооружений. За последние годы было возведено десять одно-, двух- и трехпролетных автодорожных и пешеходных мостов с арматурой "полисталь". Пролетные строения мостов, достигавшие 25 м, армировались пучками из стеклопластиковых стержней диаметром 7,5 мм с натяжением на бетон. На стержни наносилось защитное полиамидное покрытие толщиной 0,5 мм. Число стержней в пучке - 19, рабочее усилие натяжения пучка - 600 кН.
Особое внимание разработке проблемы создания и применения высокопрочной неметаллической арматуры уделяется в Японии. Освоено производство фибропластиковой арматуры на базе углеродных и арамидных волокон, исследованы их физико-механические свойства. Проволока и канаты изготовляются из углеродного волокна диаметром 7 мкм с пределом прочности 3600 МПа. Проволока собирается из 12 тыс. волокон, соединяемых между собой пластиком. Из проволоки свиваются канаты различной несущей способности, подвергаемые после свивки термической обработке. Разработан перспективный сортамент арматуры, в который входят проволока, а также 7-, 9- и 37-про-волочные канаты с усилием от 10 до 100 кН. Например, установлены характеристики 7-проволочных угле-пластиковых канатов: временное сопротивление - 1750 МПа; модуль упругости - 140 000 МПа; удлинение при разрыве - 1,6 %; плотность - 1,5 т/м3; релаксация напряжений - 2,5 %; теплостойкость - 200 °С; высокие кислото - и щелочестойкость.
Разработана арматура из арамидных волокон диаметром от 3 до 16 мм с разрывным усилием 8*250 кН. Стержни получают путем сплетения жгутов из непрерывных волокон с последующей пропиткой пластиком и тепловой обработкой. Предельное удлинение арматуры при разрыве - 2 %, модуль упругости - 66 ООО МПа. Следует отметить, что эта арматура малых диаметров (до 5 мм) пригодна для поперечного спирального армирования конструкций.
В Японии проведен значительный комплекс исследований опытных балочных конструкций с различными видами неметаллической арматуры, возведены автомобильные и пешеходные мосты небольших пролетов. Ведутся активные исследования возможности применения углепластиковой арматуры в различных областях строительства. Так, высокопрочные ленты различного поперечного сечения из углепластика начали использовать для усиления железобетонных конструкций в эксплуатируемых ответственных сооружениях.
В настоящее время наиболее перспективным направлением улучшения теплозащитных характеристик наружных стен является переход на многослойные ограждающие конструкции с эффективным и легким утеплителем. Применение таких конструкций дает возможность повысить до требуемых величин сопротивление теплопередаче без

увеличения их толщины. Однако некоторую сложность представляет соединение наружного и внутреннего слоев стеновых конструкций через средний слой утеплителя. Один из возможных вариантов - применение в качестве гибких связей стеклопластиковой арматуры. В настоящее время высказываются сомнения в долговечности этих изделий. Исследовалась долговечность стержней. По замерам средний диаметр испытываемых образцов в рабочей зоне составлял 7,09 мм. Для изготовления стержней использованы алюмосиликатные стеклянные волокна, пропитанные связующим на отверждаемых эпоксидных смолах марок ЭД-20 или ЭД-22 [4].

Стеклопластиковая арматура занимает все более прочные позиции в современном дорожном строительстве. Это обусловлено, с одной стороны, ее высокой удельной прочностью (отношением прочности к удельной массе), с другой стороны, высокой коррозионной стойкостью, морозостойкостью, низкой теплопроводностью.

Конструкции, где используется стеклопластиковая арматура, неэлектропроводны, что очень важно для исключения блуждающих токов и электроосмоса. В связи с более высокой стоимостью по сравнению со стальной арматурой, стеклопластиковая арматура используется, главным образом, в ответственных конструкциях, к которым предъявляются особые требования. К таким конструкциям относятся морские сооружения, особенно те их части, которые находятся в зоне переменного уровня воды.

Химическое действие морской воды обусловлено, главным образом, присутствием сернокислого магния, который вызывает два вида коррозии бетона - магнезиальную и сульфатную. В последнем случае в бетоне образуется комплексная соль (гидросульфоалюминат кальция), увеличивающаяся в объеме и вызывающая растрескивание бетона.

Другим сильным фактором коррозии является углекислота, которую выделяют органические вещества при разложении. В присутствии углекислоты нерастворимые соединения, обусловливающие прочность, переходят в хорошо растворимый бикарбонат кальция, вымываемый из бетона.

Морская вода действует наиболее сильно на бетон, находящийся непосредственно над верхним уровнем воды. При испарении воды в порах бетона остается твердый остаток, образующийся из растворенных солей. Постоянное поступление воды в бетон и последующее ее испарение с открытых поверхностей приводит к накоплению и росту кристаллов соли в порах бетона. Этот процесс сопровождается расширением и растрескиванием бетона. Кроме солей надводный бетон испытывает на себе действие попеременного замораживания и оттаивания, а также увлажнения и высыхания.

В зоне переменного уровня воды бетон разрушается в несколько меньшей степени, из-за отсутствия солевой коррозии. Подводная часть бетона, не подвергающаяся циклическому действию указанных факторов, разрушается редко.

Возможность изготовления долговечных свай для морских сооружений заложена в применении поверхностного стеклопластикового армирования. Такие конструкции по коррозионной стойкости и морозостойкости не уступают конструкциям, выполненным полностью из полимерных материалов, а по прочности, жесткости и устойчивости их превосходят [5].

Долговечность конструкций с внешним стеклопластиковым армированием определяется коррозионной стойкостью стеклопластика. Благодаря герметичности стеклопластиковой оболочки бетон не подвергается воздействию среды и поэтому его состав может подбираться только исходя из требуемой прочности.

К бетонным элементам, где используется стеклопластиковая арматура, в основном применимы принципы проектирования железобетонных конструкций. Аналогична и классификация по видам применяемой стеклопластиковой арматуры. Армирование может быть внутренним, внешним и комбинированным, представляющим собой сочетание первых двух.

Внутреннее неметаллическое армирование применяется в конструкциях, эксплуатируемых в средах, агрессивных к стальной арматуре, но не агрессивных по

отношению к бетону. Внутреннее армирование можно разделить на дискретное, дисперсное и смешанное. К дискретному армированию относятся отдельные стержни, плоские и пространственные каркасы, сетки. Возможна комбинация, например, отдельных стержней и сеток и др.
Наиболее простым видом стеклопластиковой арматуры являются стержни нужной длины, которые применяются взамен стальных. Не уступая стали по прочности, стеклопластиковые стержни значительно превосходят их по коррозионной стойкости и поэтому используются в конструкциях, в которых существует опасность коррозии арматуры. Скреплять стеклопластиковые стержни в каркасы можно с помощью самозащелкивающихся пластмассовых элементов или связыванием.
Дисперсное армирование заключается во введении в бетонную смесь при перемешивании рубленных волокон (фибр), которые в бетоне распределяются хаотично. Специальными мерами можно добиться направленного расположения волокон. Бетон с дисперсным армированием обычно называют фибробетоном.
В случае агрессивности среды к бетону эффектной защитой является внешнее армирование. При этом внешняя листовая арматура может выполнять одновременно три функции: силовую, защитную и функцию опалубки при бетонировании.
Если внешнего армирования недостаточно для восприятия механических нагрузок, применяется дополнительная внутренняя арматура, которая может быть как стеклопластиковой, так и металлической. Внешнее армирование разделяется на сплошное и дискретное. Сплошное представляет собой листовую конструкцию, полностью покрывающую поверхность бетона, дискретное - элементы сетчатого типа или отдельные полосы. Наиболее часто осуществляется одностороннее армирование растянутой грани балки или поверхности плиты. При одностороннем поверхностном армировании балок целесообразно завести отгибы листа арматуры на боковые грани, что повышает трещиностойкость конструкции. Внешнее армирование может устраиваться как по всей длине или поверхности несущего элемента, так и в отдельных, наиболее напряженных участках. Последнее делают только в тех случаях, когда не требуется защита бетона от воздействия агрессивной среды.
Основная идея конструкций с внешним армированием состоит в том, что герметичная стеклопластиковая оболочка, надежно защищает бетонный элемент от воздействий внешней среды и, одновременно, выполняет функции арматуры, воспринимая механические нагрузки.
Возможны два пути получения бетонных конструкций в стеклопластиковых оболочках. Первый включает изготовление бетонных элементов, их сушку, а затем заключение в стеклопластиковую оболочку, путем многослойной обмотки стекломатериалом (стеклотканью, стеклолентой) с послойной пропиткой смолой. После полимеризации связующего обмотка превращается в сплошную стеклопластиковую оболочку, а весь элемент - в трубобетонную конструкцию.
Второй основан на предварительном изготовлении стеклопластиковой оболочки и последующем заполнении ее бетонной смесью.
Первый путь получения конструкций, где используется стеклопластиковая арматура, дает возможность создания предварительного поперечного обжатия бетона, что существенно повышает прочность и снижает деформативность получаемого элемента. Это обстоятельство особенно важно, так как деформативность трубобетонных конструкций не позволяет в полной мере воспользоваться значительным увеличением прочности. Предварительное поперечное обжатие бетона создается не только натяжением стеклонитей (хотя в количественном отношении оно составляет основную часть усилия), но и за счет усадки связующего в процессе полимеризации.
Стойкость стеклопластиков к воздействию агрессивных сред в основном зависит от вида полимерного связующего и волокна. При внутреннем армировании бетонных элементов стойкость стеклопластиковой арматуры должна оцениваться не только по отношению к внешней среде, но и по отношению к жидкой фазе в бетоне, так как твердеющий бетон

является щелочной средой, в которой обычно применяемое алюмоборосиликатное волокно разрушается. В этом случае должна быть обеспечена защита волокон слоем смолы или использованы волокна другого состава. В случае неувлажняемых бетонных конструкций коррозии стекловолокна не наблюдается. В увлажняемых конструкциях щелочность бетонной среды можно существенно понизить, используя цементы с активными минеральными добавками.

Испытания показали, что стеклопластиковая арматура имеет стойкость в кислой среде более чем в 10 раз, а в растворах солей более чем в 5 раз выше стойкости стальной арматуры [6]. Наиболее агрессивной для стеклопластиковой арматуры является щелочная среда. Снижение прочности стеклопластиковой арматуры в щелочной среде происходит в результате проникновения жидкой фазы к стекловолокну через открытые дефекты в связующем, а также посредством диффузии через связующее. Следует отметить, что номенклатура исходных веществ и современные технологии получения полимерных материалов позволяют в широких пределах регулировать свойства связующего для стеклопластиковой арматуры и получать составы с чрезвычайно низкой проницаемостью, а следовательно свести к минимуму коррозию волокна.

Традиционные способы усиления и восстановления железобетонных конструкций достаточно трудоемки и часто требуют продолжительной остановки производства. В случае агрессивной среды после ремонта требуется создать защиту сооружения от коррозии. Высокая технологичность, малые сроки твердения полимерного связующего, высокая прочность и коррозионная стойкость внешнего стеклопластикового армирования предопределили целесообразность его использования для усиления и восстановления

Рисунок 7. Классификация конструкций с использованием неметаллической композитной арматуры

несущих элементов сооружений. Применяемые для этих целей способы зависят от конструктивных особенностей ремонтируемых элементов (рис.7) [7].

Заключение

В железобетонных конструкциях повсеместно заменить стальную арматуру на композитную невозможно. Из-за существующего соотношения цен со стальной арматурой применение композитной целесообразно и эффективно только в случае необходимости

использования ее свойств, которыми стальная арматура не обладает. В первую очередь речь идет о химической стойкости, радиопрозрачности и диэлектрических свойствах.
Для расширения области широкого применения композитной арматуры в строительстве необходимо выполнить следующие мероприятия:
разработать стандарты, регламентирующие требования к качеству арматуры, ее механическим свойствам и методам контроля;
разработать строительные нормы, регламентирующие правила расчета и конструирования композитобетонных конструкций и устанавливающие требования к контролируемым параметрам в предельных состояниях;
подготовить предложения по оценке характеристик периодического профиля арматуры;
разработать типовые решения, обеспечивающие требуемый уровень огнестойкости композитобетонных конструкций;
стандартизировать гнутые изделия, разработать правила их приемки.
До реализации данных мероприятий выполнять проектирование композитобетонных конструкций возможно только с использованием зарубежных норм проектирования и исключительно под арматуру конкретного производителя.

Список использованной литературы:
Сайт Википедия - http://ru.wikipedia.org/
Строительный портал - http://j-stroyka.ru/
Опыт использования композитных полимерных материалов / Под ред. Ю.М. Митрофанова. — 2006 — № 2. — С. 3–48.
Фролов Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции. - М.: Стройиздат, 1980.- 104с.
Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В.М. Москвин, Ф.М. Иванов, С.Н. Алексеев, Е.А. Гузеев. - М.: Стройиздат, 1980. - 536 с.
О химической стойкости стеклопластиковой арматуры / А.Н. Блазнов, Ю.П. Волков, А.Н. Луговой, В.Ф. Савин. – 2003. - № 3. – с. 34-37.
Стандарт организации 83269053-001-2010 от 2010-03-29 ООО НПФ "УралСпецАрматура".

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАРЯДА ЕМКОСТНОГО НАКОПИТЕЛЯ ЭНЕРГИИ

Глинский В.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобильная электроника»
Научный руководитель: доцент Хортов В.П.

Система электростартерного пуска стандартных автомобилей не претерпевала существенных изменений уже долгое время. Стартер со своим тяговым реле, оборудованный мощными контактами, не имеет принципиальных отличий от аналогичных систем, которые выпускались десятилетия назад. Даже электроника в этом вопросе ограничивается в основном вопросами блокировки стартера, его повторного включения и т.д.

Смысл данной работы состоит в том, что электростартер питается от батареи конденсаторов, благодаря чему реализуется ряд не решенных ранее проблем. Во-первых, так как энергия конденсаторной батареи прямо пропорциональна квадрату напряжения на ней, то увеличив это напряжение, например, в 4 раза, необходимую для пуска емкость конденсаторной батареи можно уменьшить в 16 раз. Во-вторых, увеличение напряжения ведет к соответствующему уменьшению сечения проводов системы. В-третьих, снижение

тока стартера и ряд других специфических особенностей эксплуатации и работа системы пуска с емкостными накопителями позволяет более широко использовать в ней средства электронной техники.

Проведенная оценка показала, что при внедрении подобной системы объем, занимаемый батареей и стартером, можно снизить на 30%.

Таким образом, задачей настоящей работы является разработка системы преобразования напряжения с бортовой сети для заряда конденсатора, учитывая необходимые потребности автомобильной электроники.

Преобразовательная техника

Основная задача зарядного устройства, а именно, формирование рациональных временных зависимостей токов во входном и зарядном контурах, решается путем выбора структуры четырехполюсников в модели на рис. 1.

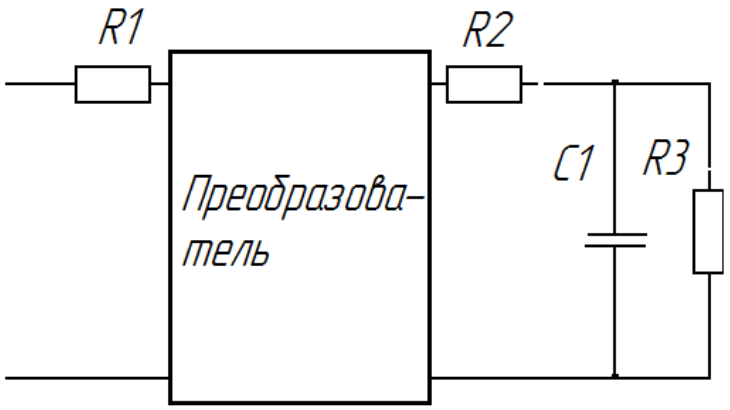


Рисунок 1 — Принципиальная схема

Реальные устройства, которые идеализируются в модели на рис. 1 четырехполюсником, обычно представляют собой различные устройства преобразовательной техники, имеющие полное или частичное сходство с преобразователями переменного или постоянного напряжения в постоянное, работающими на другие виды нагрузок. Классификация зарядных устройств сходна с классификацией базовых преобразователей переменного или постоянного напряжения, однако является более разветвленной за счет различного типа дополнений, присущих лишь зарядным устройствам.

Наиболее простыми из базовых преобразователей являются нерегулируемые преобразователи. Зарядные устройства, созданные на их основе, будем называть ЗУ с нерегулируемым зарядным процессом. ЗУ с регулируемым процессом заряда обладают возможностью коррекции зарядного процесса, что позволяет им обеспечить высокие показатели во всем диапазоне изменения внешних параметров.

Деление ЗУ по признаку регулируемости зарядного процесса представляется первостепенным, поскольку этим признаком определяется различие процессов в энергетической части и методики их анализа и подходов к задачам проектирования ЗУ. Классификация ЗУ представлена на рис. 2.

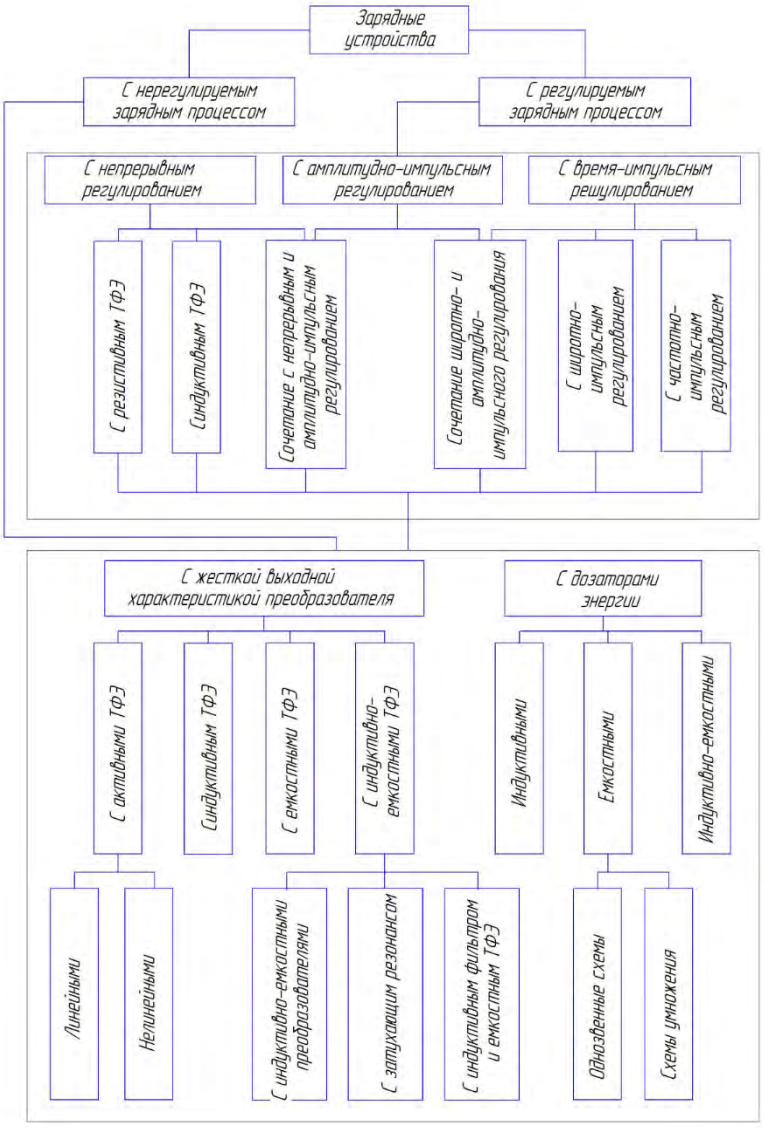


Рисунок 2 — Схема классификация ЗУ

Пример такого преобразователя показан на рис. 3. Из схемы видно, что такой преобразователь представляет собой самовозбуждающийся генератор (в дальнейшем, также автогенератор). Сопротивление *R* служит для стабилизации напряжения.

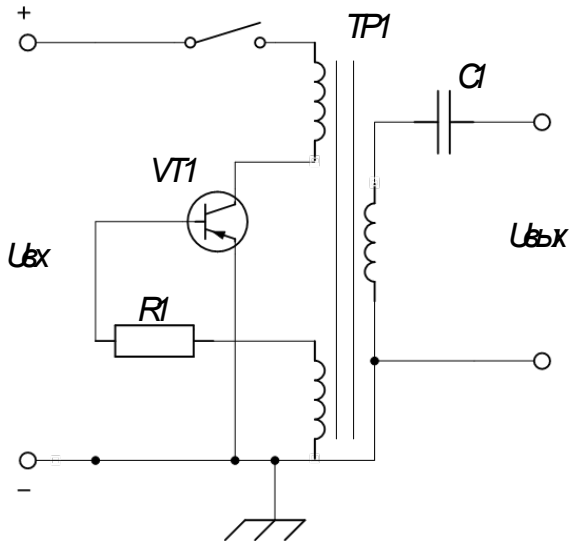


Рисунок 3 — Схема однотактного преобразователя

Рост тока коллектора сопровождается усилением намагничивания сердечника трансформатора. Дальнейшее прекращение роста тока приостанавливает нарастание магнитного потока в сердечнике трансформатора. При наличии диода *Д*, конденсатора *С* и сопротивления нагрузки *Rн*, появление положительного потенциала на верхнем конце вторичной обмотки приводит к тому, что диод открывается и энергия, запасенная в трансформаторе, расходуется на заряд конденсатора и поддержание тока через нагрузку. Таким образом, когда триод открыт, в трансформаторе преобразователя запасается энергия, а диод выпрямителя заперт. При этом энергия источника питания расходуется на накопление энергии в трансформаторе и не передается в нагрузку.

Следовательно, недостатком этого вида преобразователей является то, что трансформатор работает с подмагничиванием, то увеличивается реактивный намагничивающий ток и потери в трансформаторе. Поэтому такие преобразователи используются для преобразования малых мощностей (до 10 Вт). Однако, на таких мощностях они могут работать и с большим к.п.д., чем двухтактные преобразователи, использующиеся в более мощных системах.

Такой преобразователь отличается следующими особенностями:

Отдаваемая мощность мало зависит от величины нагрузки и определяется магнитной энергией, накопленной в трансформаторе при открытом триоде («прямой ход»). Эта энергия определяется напряжением источника питания и величиной тока базы триода;

Напряжение на вторичной обмотке в момент первого всплеска (при запирании триода) может значительно превышать напряжение источника питания. Этот всплеск трансформируется в первичную обмотку, что может создать большой перепад напряжений на запертом триоде.

В целом, такие преобразователи удобно использовать при высоком постоянном напряжении, но низком потребляемом токе.

Двухтактный преобразователь с самовозбуждением
Такие самовозбуждающиеся преобразователи применяются при больших мощностях и используются гораздо чаще, чем однотактные. В свою очередь двухтактные преобразователи выполняются с насыщающимся и переключающим трансформатором.

2.1 Двухтактный преобразователь с насыщающимся трансформатором
Пример такого преобразователя показан на рис. 4.

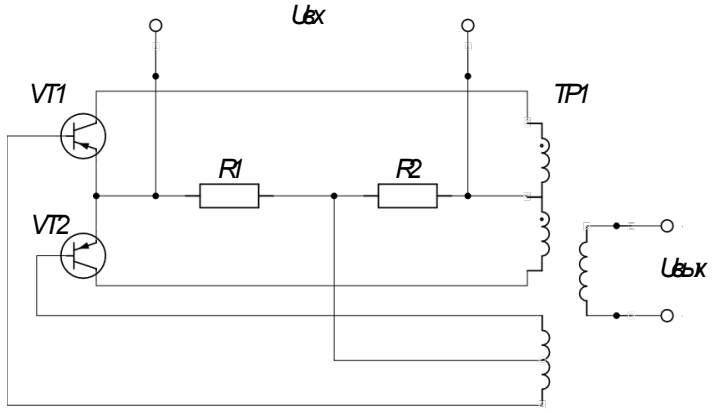


Рисунок 4 – Двухтактный преобразователь с насыщающимся трансформатором

В приведенной схеме управление транзисторами осуществляется с помощью дополнительных обмоток на сердечнике трансформатора. Эти обмотки включены таким образом, чтобы в схемах автогенераторов была осуществлена положительная обратная связь.
Переключение транзисторов начнется в момент насыщения трансформатора, когда его ток холостого хода резко увеличивается, стремясь в пределе к значению тока короткого замыкания источника питания. Возрастание тока холостого хода трансформатора вызывает увеличение коллекторного тока открытого транзистора Т1, в результате чего условие его насыщения перестает выполняться. Транзистор Т1 при этом переходит из режима насыщения, в котором падение напряжения между его эмиттером и коллектором было мало, в режим усиления, когда напряжение на нем возрастает, а ток коллектора становится пропорционален току его базы.

Увеличение падения напряжения между эмиттером и коллектором Т1 приводит к соответствующему уменьшению напряжения на первичной и остальных обмотках трансформатора, в результате чего ток базы Т1 уменьшается. Это приводит к дальнейшему уменьшению тока коллектора Т1 и возрастанию приложенного к нему напряжения. В лавинообразном развитии процесса переключения принимает участие и насыщенный трансформатор.

Таким образом, недостатком таких схем является то, что в момент переключения транзисторов происходит выброс коллекторного тока, что увеличивает потери. Достоинствами же таких схем являются: простота и нечувствительность к коротким замыканиям в цепи нагрузки.

2.2 Двухтактный преобразователь с переключающим (ненасыщающимся) трансформатором
Для исключения насыщения силового трансформатора и недостатков предыдущего вида преобразователя необходимо ввести дополнительные элементы, обеспечивающие начало процесса переключения раньше, чем произойдет насыщение силового трансформатора. На рис 5, например, между силовым трансформатором Тр1 и базовыми цепями транзисторов включен маломощный насыщенный трансформатор Тр2, за счет которого переключаются транзисторы Т1 и Т2. Сопротивление Rос в цепи первичной обмотки трансформатора Тр2 устраняет броски коллекторного тока при переключении транзисторов. В такой двухтрансформаторной схеме преобразователя транзисторы переключаются при меньших значениях коллекторных токов, чем в схемах с насыщающимся трансформатором.

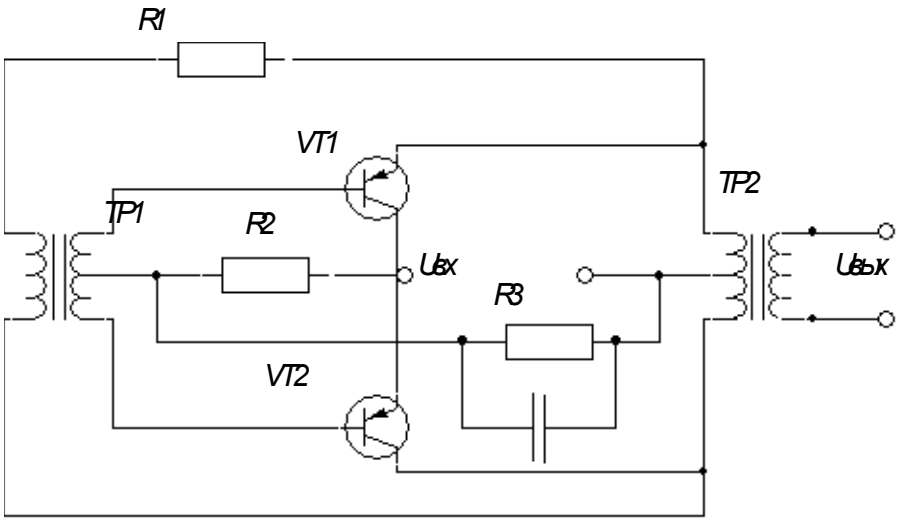


Рисунок 5 — Двухтактный преобразователь с переключающим трансформатором

В целом, такие схемы отличаются следующими достоинствами []: меньшие потери мощности в силовых транзисторах, их лучшим использованием по току, меньшей длительностью фронтов переменного напряжения, более высоким к.п.д.

В свою очередь, недостатками являются []: относительная сложность схемы со вторым трансформатором, сравнительно низкие напряжения источника питания (до 30 В, что, впрочем, выше напряжения аккумуляторной батареи).

Последний недостаток особенно актуален для схем, в которых трансформатор выполнен со средней точкой, что означает, что напряжение на закрытом транзисторе превышает удвоенное значение напряжения питания.

Двухтактные преобразователи с задающим генератором
Применяя в преобразователе отдельный задающий генератор, к.п.д. можно повысить до 95%. На рис. 6 показан пример такого преобразователя.

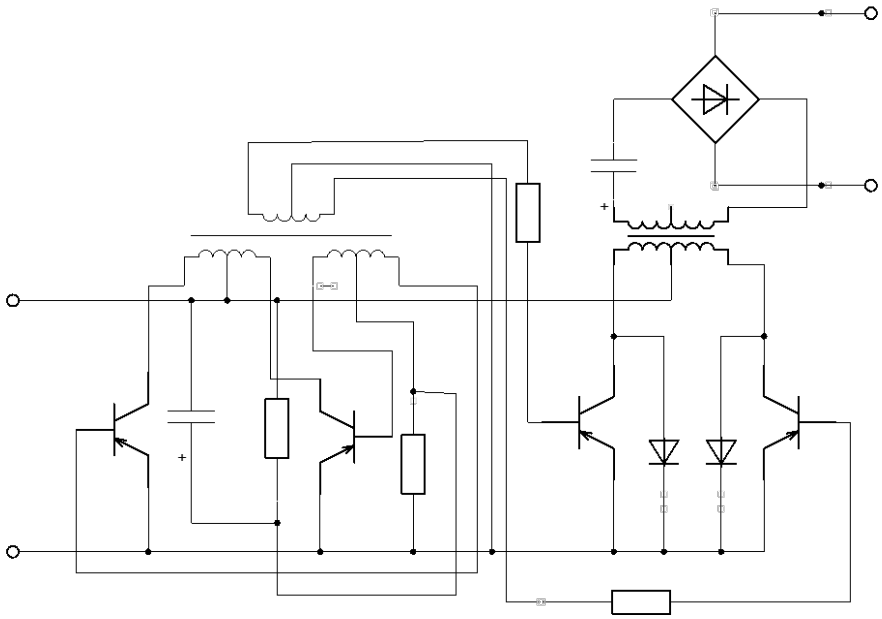


Рисунок 6 — Двухтактные преобразователи с задающим генератором

Преобразователи с независимым возбуждением, кроме самого преобразователя, содержат также маломощный задающий генератор, который обеспечивает подачу импульсов управления к силовым транзисторам. В качестве задающего генератора также может быть использован любой из транзисторных автогенераторов.

Преобразователи с задающим генератором получили широкое распространение при питании нагрузки в 20Вт и более. Силовые каскады таких схем выполняют на силовых бездрейфовых транзисторах. В принципе, их используют, когда необходимо получить полное использование полупроводниковых переключаемых элементов, уменьшить влияние нагрузки на параметры преобразователя или получить возможность малой затратой энергии стабилизировать или регулировать частоту.

Подобные преобразователи могут выполняться регулируемыми или нерегулируемыми. У последних выходное напряжение пропорционально напряжению питания и при изменении последнего оказывается нестабильным. В регулируемых преобразователях осуществляется стабилизация выходного напряжения, когда его значение с высокой

точностью поддерживается неизменным в условиях изменения напряжения питания нагрузки.

Несмотря на более сложную конструкцию, по сравнению с предыдущими схемами этот вид имеет следующие преимущества:

Схема с задающим генератором позволяет использовать мощные трансформаторы с сердечником из электротехнической стали, не ухудшая формы кривой при изменении нагрузки в широких пределах;

Время переключения мощных триодов и частота генерации колебаний определяются задающим каскадом, в котором обычно используются трансформаторы на пермаллое, что уменьшает время переключения и способствует получению высокой рабочей частоты;

Напряжение постоянного тока, необходимое для питания маломощного каскада, можно стабилизировать, а значит, можно получить хорошую стабильность частоты при колебаниях питающего напряжения или нагрузки мощного каскада;

Несмотря на то, что схема требует определенные затраты на питание задающего каскада, к.п.д. ее работы, как правило, значительно выше по сравнению со схемами с самовозбуждением.

Однако, такие преобразователи обладают и существенным недостатком: существует опасность пробоя транзисторов выходного каскада при перегрузках или коротких замыканиях в нагрузке. В преобразователях напряжения с самовозбуждением в аналогичных случаях происходит лишь срыв генерации, и после устранения перегрузки преобразователь остается работоспособным.

Выбор схемы преобразователя

Очевидно, что в нашем случае мощность слишком велика для того, чтобы можно было использовать однотактную схему автогенератора. Фактически основной выбор состоит в том, должна ли наша схема быть с самовозбуждением или с задающим генератором. Прежде всего нужно обратить внимание на то, как недостатки обоих схем будут себя проявлять при условиях эксплуатации в нашем случае. С одной стороны, существует большой разброс температур при эксплуатации – в зависимости от времени года. При достаточно низкой температуре существует вероятность, что автогенератор (с самовозбуждением) не сможет самовозбудиться из-за особенностей работы схемы и полупроводниковых устройств.

Из-за неизбежного разброса параметров транзисторов токи коллекторов в момент запуска преобразователя оказываются различными. Разностный ток, протекающий в цепи первичной обмотки возбуждения лавинообразно открывает один из транзисторов и закрывает другой.

При изменении тока от нуля до значения $I_{к,}$ соответствующего точке А, падение напряжения на транзисторе $U_{кн}$ незначительно. Индукция в сердечнике трансформатора увеличивается от $–B_s$ до $+B_s$. Уменьшение магнитной проницаемости материала сердечника приводит к смещению рабочей точки на выходной характеристике транзистора. В этот момент перестает выполняться условие насыщения транзистора.

Напряжение между эмиттером и коллектором открытого транзистора начинает увеличиваться, вследствие чего напряжения на первичной обмотке трансформатора преобразователя и на обмотках положительной обратной связи уменьшаются. Это

вызывает дальнейшее уменьшение тока базы открытого транзистора и дальнейшее увеличение падения напряжения на его коллекторе.

Индукция в сердечнике трансформатора уменьшается от $+B_s$ до $+B_r$, что вызывает изменение полярности напряжений на обмотках преобразователя. При этом на базу ранее закрытого транзистора подается отпирающее напряжение, а на базу ранее открытого транзистора – запирающее, что приводит к переключению транзисторов преобразователя напряжения. Индукция в сердечнике трансформатора продолжает изменяться до значения $-B_s$.

Для обеспечения надежного самовозбуждения автогенераторов в широком диапазоне изменения температуры окружающей среды и нагрузки необходимо осуществить достаточно сильную положительную обратную связь (что усложняет схему).

С другой стороны, у преобразователей с задающим генератором есть опасность пробоя транзисторов выходного каскада при перегрузках или коротких замыканиях в нагрузке. При этом желательно использование быстродействующей защиты.
Нам представляется недостаток преобразователей с независимым возбуждением менее существенным, чем автогенераторов. Во-первых, пуск наиболее проблематичен в холодное время, а значит устройство должно работать надежно в независимости от температуры. При этом, проблема перегрузок не столь значима в автомобильной электронике при пуске, что позволяет обойтись без быстродействующей защиты.

Кроме того, при использовании автогенераторов нам бы пришлось использовать преобразователи на переключающимся трансформаторе, схема которого фактически идентична преобразователям с независимым возбуждением по части материалозатрат и стоимости изготовления. Прочие схемы автогенераторов нельзя использовать в нашем случае, ввиду низкого к.п.д. на относительно высоких мощностях. В то же время эффективность выбранного типа преобразователя представляется одной из самых высоких (80-90%).

Остается сделать выбор в пользу мостовой или полумостовой схемы. Стоит отметить, что мощность нашего устройства недостаточно высока для того, чтобы оправдать использование мостовой схемы, которые значительно сложнее и более ресурсозатратные. Таким образом, окончательный вариант нашего преобразователя показан на рис. 7.

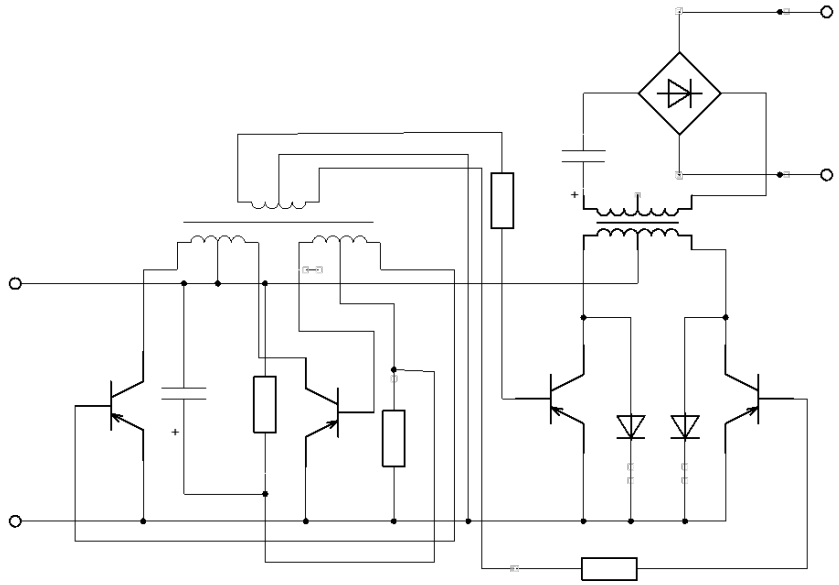


Рисунок 7 — Выбранная схема преобразователя

Таким образом, мы можем построить нашу схему зарядного устройства, которая показана на рис. 7.

Каскад задающего генератора состоит из трансформатора и двух транзисторов, включенных по схеме с общим коллектором. Трансформатор выполнен из материала с прямоугольной петлей гистерезиса.

Как уже было отмечено выше, преобразователи с независимым возбуждением состоят из двух функциональных узлов: силового каскада (усилителя мощности) и маломощного задающего генератора, который управляет работой силовых транзисторов в усилителе мощности. На приведены временные диаграммы токов и напряжений, характеризующие процессы коммутации транзисторов в усилителе мощности преобразователя. Пусть в момент времени t_1 начинается открывание транзистора T_4, вызванное переключением транзисторов в автогенераторе.

В исходном состоянии между базой и эмиттером силового транзистора T_4 в усилителе мощности приложено отпирающее смещение, а между базой и эмиттером транзистора T_3 – запирающее. Ранее открытый транзистор мгновенно не может закрыться в силу своей инерционности. Нарастание тока в коллекторе T_4 при открытом транзисторе T_3 эквивалентно увеличению нагрузки силового каскада и приводит к соответствующему увеличению тока закрываемого транзистора T_3. При скачкообразном изменении токов баз токи коллекторов обоих транзисторов будут изменяться в соответствии с выражениями:

$$i_{кз} = I_K^* + i_{K4};$$
$$i_{K4} = h_{21Э4} I_{Бнас}(1 - e^{\frac{-t}{\tau_T}}).$$

В момент времени t_2 ранее открытый транзистор T_3 выходит из режима насыщения и его коллекторный ток начинает уменьшаться по следующему закону:

$$i_{K3} = h_{21Э3} I_{Бнас} \left(2 * e^{\frac{-t-t_{рас.т}}{\tau_T}} - 1\right),$$

где $t_{рас.т}$ — длительность этапа рассасывания избыточных носителей заряда в базе закрываемого транзистора.

Время рассасывания зависит от коэффициентов передачи тока обоих транзисторов и от их частотных свойств:

$$t_{рас.т} = \tau_T \ln \frac{h_{21Э3} + h_{21Э4} + \frac{I_K^*}{I_{Бнас}}}{h_{21Э3} + h_{21Э4} - \frac{I_K^*}{I_{Бнас}}}.$$

В момент t_4 напряжение на первичной обмотке силового транзистора u_1 достигает значения $-U_п$. При этом транзистор T_4 оказывается в режиме насыщения и его коллекторный ток начинает уменьшаться по тому же закону, что и ток закрываемого транзистора T_3. В момент t_5 коммутационные процессы в усилителе мощности могут быть вычислены в соответствие с формулами:

$$I_{Кизмакс} = h_{21Э3} I_{Бнас} \frac{h_{21Э4} + \frac{2I_K^*}{I_{Бнас}}}{2h_{21Э3} + h_{21Э4}};$$

$$I_{Ки4макс} = h_{21Э4} I_{Бнас} \frac{h_{21Э3} + \frac{I_K^*}{I_{Бнас}}}{2h_{21Э3} + h_{21Э4}};$$

Можно отметить, что, в соответствие с последними выражениями, рассмотренная схема обладает определенным недостатком – инерционностью силовых транзисторов. В момент смещения полярности тактовых импульсов на выходе задающего генератора все силовые транзисторы кратковременно проводят ток из-за наличия эффекта рассасывания избыточных зарядов в областях баз закрываемых транзисторов. При этом в схеме устанавливается так называемые режим «сквозных токов», и токи через транзисторы могут достигать большего значения.

Заключение

Таким образом, в настоящей статье были рассмотрены структура преобразовательной техники и основные типы используемых схем. На основании требований автомобильной электроники и системы конденсаторного пуска была выбрана и проанализирована схема, наилучшим образом отвечающая потребностям обеспечения наивысшей эффективности, надежности и комфортности для водителя.

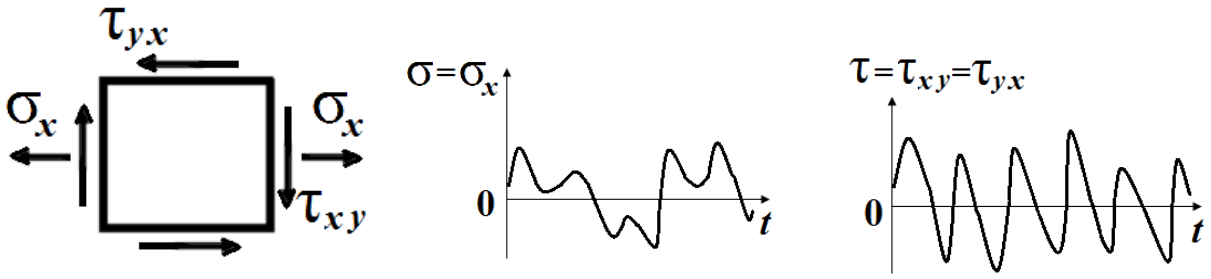
Список использованной литературы

1. Булатов О. Г., Иванов В. С., Панфилов Д. И. Полупроводниковые зарядные устройства емкостных накопителей, 2006. 180 с.
2. Накопители энергии / Д. А. Бут [и др.]., 1999. 400 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ НА УСТАЛОСТЬ ПРИ ПЛОСКОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

Гребёнкина М.И.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: к.т.н. проф. Щербаков В.И.

В данной работе произведен обзор применяемых в настоящее время видов испытаний на усталость, используемых для определения характеристик прочностной надежности, необходимых для паспортизации современных сталей и сплавов. Предложенная работа является частью моей магистерской диссертации. Основной целью проводимой нами работы является разработка методики проверки энергетического параметра циклической нагруженности материала, предложенного нами ранее для прогнозирования усталостной долговечности металлоконструкций и оценки накопленного усталостного повреждения при случайном плоском напряженном состоянии (рис.1). В рамках данной работы мы затронули вопрос доступного на данный момент испытательного оборудования и его возможностей. Так же нами рассмотрен вопрос разработки моделей образцов, в том числе конечно-элементных, необходимых для проведения испытаний на усталость при сложном напряженном состоянии с использованием данного оборудования.



а) б) в)

Рисунок 1. Случайное напряженное состояние изгиба с кручением: а)– элемент напряженного состояния; б), в) – процессы изменения нормального $\sigma(t)$ и касательного $\tau(t)$ напряжений.

Исследование проводится в секторе «Циклическая прочность материалов авиационных двигателей» лаборатории «Прочность и надежность материалов авиационных двигателей силовых энергетических установок» ФГУП «ВИАМ».

Рассмотрим далее основные методы испытаний на усталость, используемые в настоящее время для определения основных усталостных характеристик материалов.

Испытания на усталость проводятся согласно ГОСТ 25.502-79. При паспортизации авиационных сплавов определяют следующие характеристики:

1) Предел многоцикловой усталости при чистом изгибе вращающегося образца для гладких образцов и образцов с надрезом (r=0,5 мм) на базе 2×107. Среднее и минимальное значение.

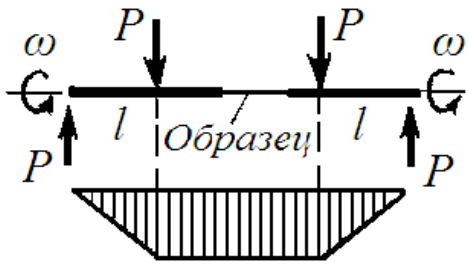
2) Предел малоцикловой усталости при контролируемой нагрузке в условиях растяжения-сжатия (коэффициент асимметрии R=0 или 0,1) на базе 1×104. Среднее и минимальное значение.

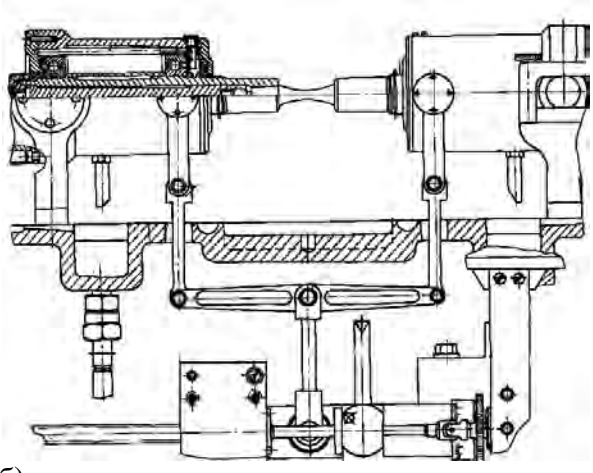
3) Предел малоцикловой усталости при контролируемой деформации цикла в условиях растяжения-сжатия. Среднее и минимальное значение.

Испытания проводятся при комнатной и повышенной температуре, соответствующей рабочей. В соответствии с поставленной задачей выбирают испытательную машину.

Испытания на многоцикловую усталость (Nб=107÷2×107циклов)при чистом изгибе вращающегося образца.

Данный эксперимент является классическим. При этом используется оборудование типа машины Вёллера. Схема нагружения, а так же эскиз установки образца в захватах показана на рис. 2, а), б). Коэффициент асимметрии цикла R=-1.

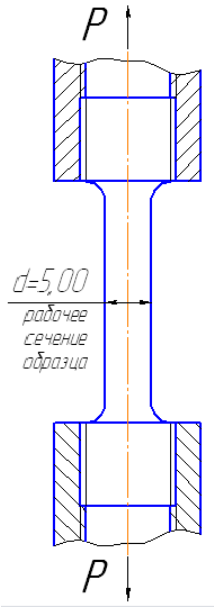




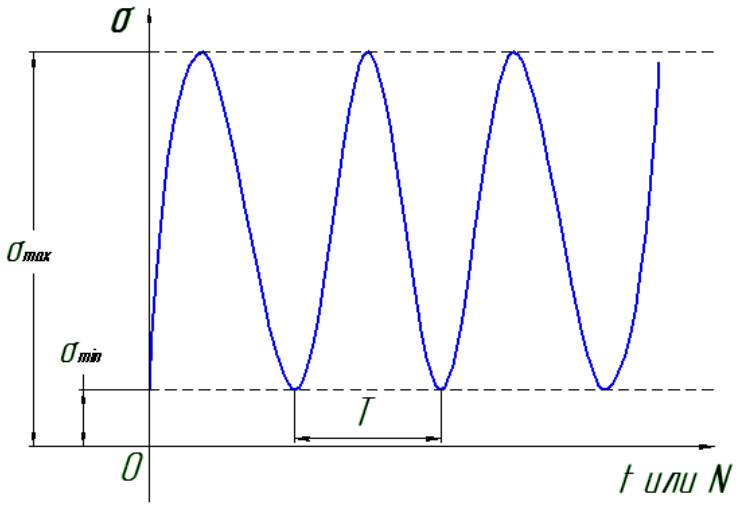
а) б)

Рисунок 2.Классическое испытание на многоцикловую усталость:
а) схема нагружения образца при испытании на многоцикловую усталость при чистом изгибе с вращением; б) Эскиз установки образца в захватах испытательной машины.

Испытания на малоцикловую усталость ($N_б$=10^4÷10^5циклов) при растяжении-сжатии. Для проведения данного эксперимента используются универсальные сервогидравлические установки, например LFV100 фирмы Walter+Bai или PSB25 фирмы Schenk. Оборудование такого типа так же можно использовать для проведения испытаний на многоцикловую усталость при растяжении-сжатии. Данное оборудование позволяет проводить испытания как цилиндрических, так и плоских образцов. При испытании плоских образцов используются специальные гидравлические захваты, при испытании цилиндрических образцов – образец фиксируется в захватах испытательной машины с помощью резьбы. Для устранения зазоров при испытании цилиндрических образцов осуществляется поджатие образца в захвате. Данная процедура особенно необходима, когда испытания проводятся при коэффициентах асимметрии, подразумевающих переход контролируемого параметра через ноль (например, R=-1).
При испытаниях на малоцикловую усталость используют два основных вида нагружения: мягкое – когда контролируемым параметром является напряжение в цикле, и жесткое – когда контролируемым параметром является деформация в цикле.
Далее на рис. 3 и 4 представлены эскизы установки образцов в захватах, а так же примеры циклов нагружения для соответствующих видов испытаний.

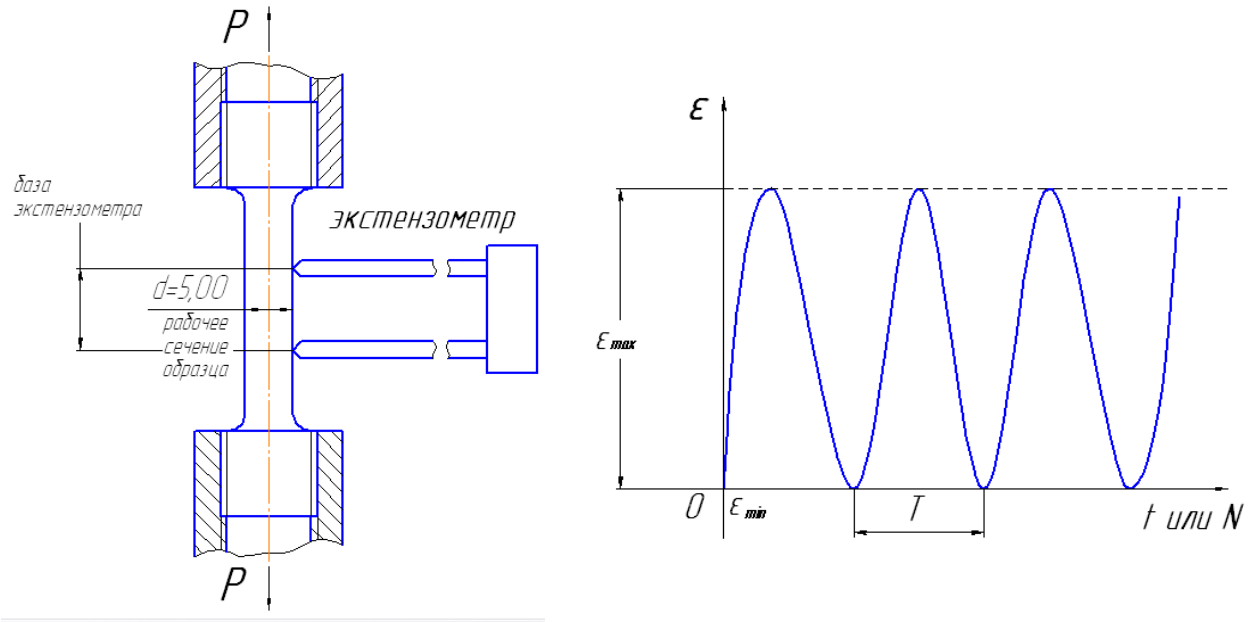


а)



б)

Рисунок 3. Испытание при «мягком» нагружении:
а) эскиз установки образца в захватах испытательной машины при испытании на малоцикловую усталость в условиях контролируемого напряжения цикла; б) пример цикла нагружения.



а) б)

Рисунок 4. Испытание при «жестком» нагружении:
а) эскиз установки образца в захватах испытательной машины при испытании на малоцикловую усталость в условиях контролируемого напряжения цикла; б) пример цикла нагружения.

Отметим, что во всех рассмотренных случаях реализуется одноосное напряженное состояние. Рассмотрим далее вопрос испытаний при сложном напряженном состоянии. Методы испытаний при сложном напряженном состоянии (плоском или объемном) получили развитие в основном для решения научных задач, однако, их широкое применение в практике механических испытаний весьма ограничено в связи с трудностями реализации.

В настоящее время такие испытания проводятся в отдельных научно-исследовательских организациях на специально разработанном оборудовании единичного производства и преимущественно при плоском напряженном состоянии, получение которого требует преодоления меньших методических трудностей, чем объемного (здесь не рассматриваются методы реализации плоского напряженного состояния при таких простых видах испытаний, как кручение и поперечный изгиб).

Наиболее методически отработанными для металлов в условиях плоского напряженного состояния можно считать испытания тонкостенных трубчатых образцов, несмотря на то, что методы испытаний до настоящего времени не стандартизованы.

При использовании трубчатых образцов обеспечивается широкий диапазон напряженных состояний и реализуются практически любые комбинации компонентов девиатора напряжений при пропорциональном и сложном нагружении. Современные машины для испытаний трубчатых образцов при плоском напряженном состоянии позволяют осуществлять их независимое нагружение силой, крутящим моментом и внутренним давлением, благодаря чему с использованием автоматизированных систем управления можно получать любые заданные траектории напряжений и деформаций.

Трубчатые образцы должны удовлетворять следующим требованиям:

1) должны быть достаточно тонкостенными, отношение длины стенки к среднему диаметру образца не должно превышать 0,08;
2) длина рабочего участка образца должна быть не менее 2,5 диаметра;
3) разностенность на рабочем участке не должна превышать 3%.

Для снятия остаточных напряжений образцы после изготовления необходимо подвергать термообработке или естественному старению. Технология изготовления образцов и их

монтаж должны обеспечивать строгую соосность рабочего участка, головок и захватов испытательной машины.
На рис. 5 показана конструкция образца, изготовленного из прутка. В практике также используются цельнотянутые трубки, для крепления которых в захватах накатывают гофр или применяют цанговый зажим.

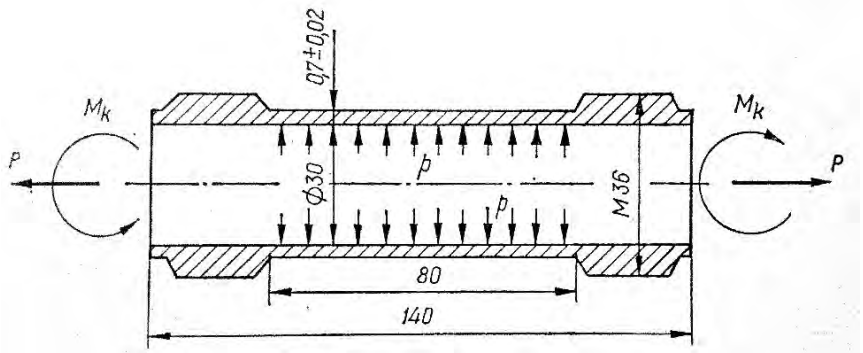
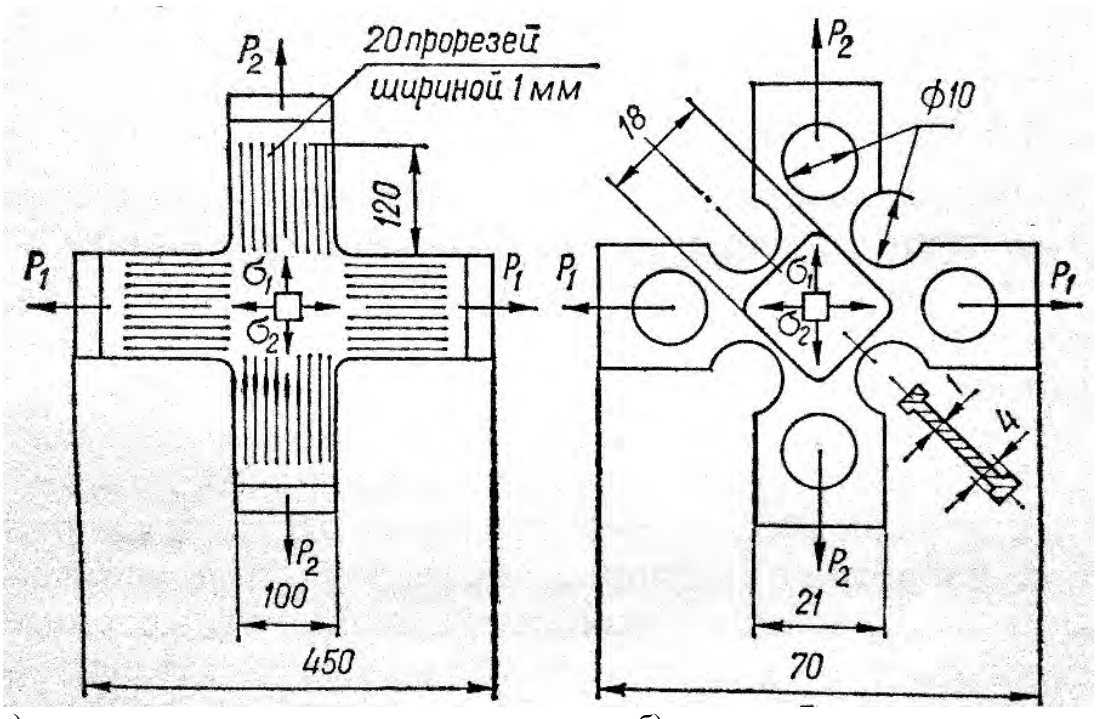


Рисунок 5. Трубчатый образец для испытаний при плоском напряженном состоянии.

Достаточно широкое применение при испытаниях на двухосное растяжение получили в последнее время плоские изготавливаемые из листа крестообразные образцы (рис.6). Они используются для испытания листовых материалов, а так же в тех случаях, когда применение трубчатых образцов неэффективно, например, при исследовании трещин и концентрации напряжений в условиях плоского напряженного состояния и закономерностей деформирования материала при малых упругопластических деформациях.

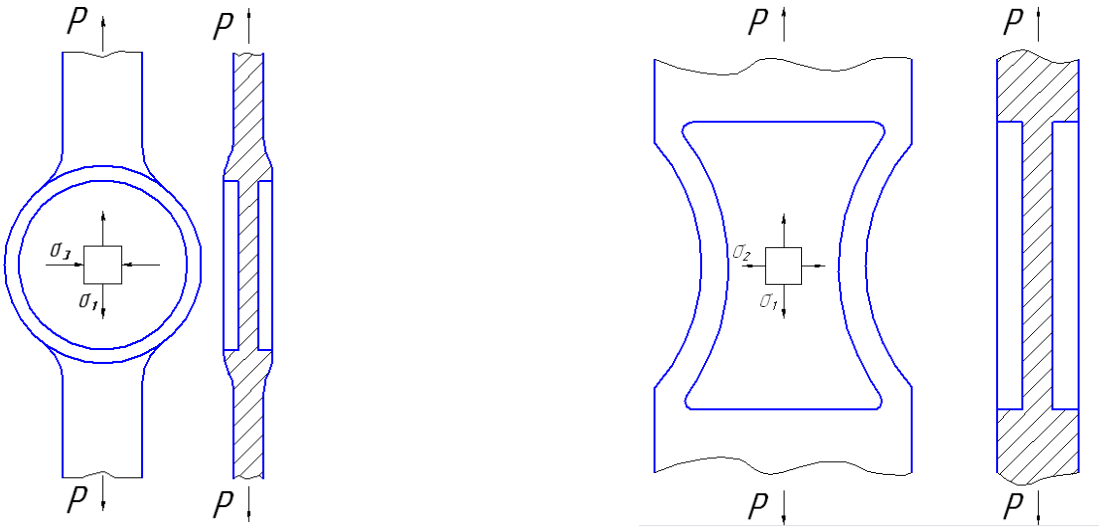


а) б)

Рисунок 6. Крестообразные образцы для испытаний на двухосное растяжение.

В отличие от испытаний трубчатых образцов испытания крестообразных образцов позволяют реализовать двухосное растяжение при отсутствии градиентов напряжений и деформаций по толщине стенки. Однако, крестообразные образцы имеют большие габариты\. и в этом один из их основных недостатков. Кроме того, использование крестообразных образцов с прорезями (рис. 6, а) при исследовании пластических деформаций ограничено только классом интенсивно упрочняющихся материалов; образцы

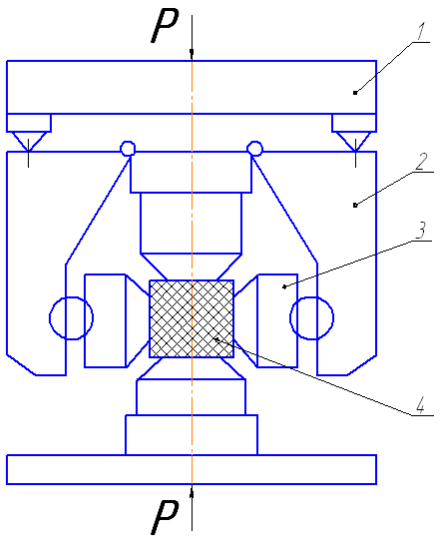
с утонением на рабочем участке (рис. 6, б) позволяют проводить испытания любых материалов вплоть до разрушения, но они нетехнологичны и на их рабочем участке удалены поверхностные слои проката.
Очевидно, что при испытаниях листовых крестообразных образцов нельзя получить напряженные состояния с главными сжимающими напряжениями. Наибольшие трудности при испытании таких образцов связаны с необходимостью использования специальных систем нагружения, обеспечивающих синхронизированное приложение нагрузок к образцу по взаимно перпендикулярным направлениям. Однако, наличие прорезей (рис. 6, а) и выкружек (рис.6, б) на плоских головках образцов обеспечивает формирование на рабочем участке достаточно большого поля однородных напряжений при исследованиях.
Для испытаний при плоском напряженном состоянии используются также образцы в виде пластин различного профиля, расположенных внутри жесткого обода (рис. 7). При нагружении таких образцов на обычном оборудовании, предназначенном, например, для испытаний на растяжение, в пластине возникает плоское напряженное состояние с главными напряжениями одинакового или противоположного знака. Изменяя размеры и жёсткость обода, при испытаниях таких образцов можно в узком диапазоне значений варьировать соотношения между главными напряжениями.

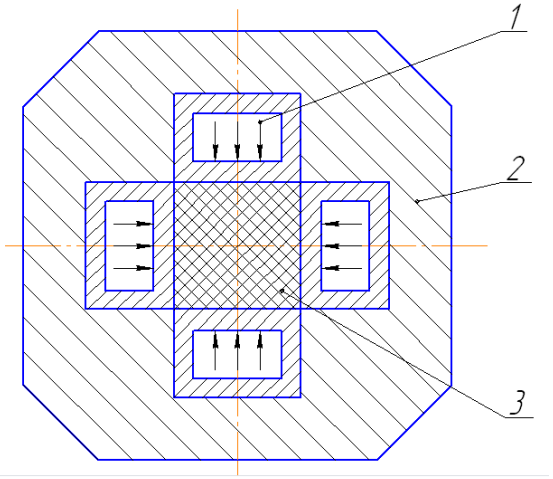


а) б)

Рисунок 7. Пластинчатые образцы с жестким ободом для испытаний при плоском напряженном состоянии: а) с главными напряжениями противоположного знака; б) с главными напряжениями одного знака.

При исследовании хрупких материалов в условиях плоского напряженного состояния, а при объемном напряженном состоянии – хрупких и пластичных материалов могут использоваться образцы в виде кубиков или толстых пластин со взаимно перпендикулярными гранями. Нагружение таких образцов может производиться жесткими пуансонами или гидравлически с помощью эластичных камер высокого давления (рис. 8).





а) б)

Рисунок 8. Устройства для создания в образце сложного напряженного состояния: а) реверсор; б) специальное гидравлическое устройство.

Механических реверсор (рис. 8,а) представляет собой устройство, состоящее из плит 1 и силовых рычагов 2, которое преобразует внешнюю нагрузку в силы, прикладываемые к граням образца 4 через пуансоны 3. При гидравлическом нагружении (рис. 8, б) образец 3 устанавливается в корпус 2 с камерами 1, после чего в камеры под высоким давлением закачивается жидкость. Использование гидравлических устройств имеет ряд преимуществ. Так, если при нагружении образца жесткими пуансонами возможно эксцентричное приложение сил к его граням, а также обязательное возникновение высоких контактных напряжений и сил трения на поверхностях контакта образца и пуансонов, то все это исключается при использовании в качестве пуансонов эластичных камер гидравлического устройства. Поэтому использование последних предпочтительнее, однако, в этом случае необходимо преодолевать большие трудности технического характера, связанные с необходимостью получения высоких давлений и создания надежных уплотнений в эластичных камерах.
Необходимо отметить, что размеры трубчатых, плоских листовых и призматических образцов для испытаний в условиях сложного напряженного состояния не регламентированы.

Заключение.
После анализа данного материала, нами было принято решение о разработке конечно-элементных моделей образцов типапластинчатыхс жестким ободом, представленных на рис. 7. Данное решение было принято с учетом имеющегося экспериментального оборудования и возможности реализации нужного нам вида нагружения. Трубчатые образцы, хоть и являются более универсальными, но требуют выполнения большего количества условий при их изготовлении. Исследование будет проводиться при симметричном «мягком» нагружении в условиях растяжения-сжатия на оборудовании LFV100 фирмы Walter+Bai, позволяющем в дальнейшем реализовать программное нагружение, близкое к реальному.

Список использованной литературы:
1. Гусев А.С., Щербаков В.И., Гребёнкина М.И. Вибронагруженность крупногабаритной транспортной системы при движении по дороге со случайными неровностями //Известия МГТУ «МАМИ» № 2, 2013, с. 48-53.

2. Писаренко Г.С., Стрижало В.А. Экспериментальные методы в механике деформируемого твердого тела. Киев: Наукова думка, 1986 – 264 стр.
3. Сопротивление материалов: Учебник для вузов/ Писаренко Г.С., Агарев В.А., Квитка А.Л. и др. – Киев: Государственное издательство технической литературы УССР, 1963. – 791с.
4. Школьник. Л.М. Методика усталостных испытаний: Справочник. – М.: Металлургия, 1978. – 304 с.

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

Гребёнкина М.И.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: проф., д.т.н. Соковиков В.К.

В рамках данной работы были рассмотрены схема, устройство и принцип действия одного из наиболее распространенных видов оборудования для проведения испытаний при циклическом нагружении – машин с дроссельными электрогидравлическими усилителями. Под циклическим нагружением понимается испытание материалов на усталость. Так же нами была рассмотрена конструкция непосредственно дроссельного электрогидравлического усилителя, являющегося основной частью экспериментальной установки, обеспечивающей повторно-переменное нагружение исследуемого образца. Работа была выполнена с использованием информации о применяемом оборудовании в секторе «Циклическая прочность материалов авиационных двигателей» лаборатории «Прочность и надежность материалов авиационных двигателей силовых энергетических установок», ФГУП «ВИАМ».
Чрезвычайно широкий диапазон частот нагружения, многообразие форм силовых циклов и схем приложения внешних нагрузок, реализуемых в реальных конструкциях, обусловили исключительное разнообразие машин и установок, используемых для испытаний при повторно-переменном нагружении. Для исследования усталости материалов и элементов конструкций при средних и низких частотах нагружения, практически не превышающих 100 Гц, широкое применение находят гидравлические машины. Они позволяют проводить испытания в условиях жесткого (при контролируемой деформации в цикле) и мягкого регулярного и программированного блочного нагружения. С использованием гидравлических машин достигается чрезвычайно широкий диапазон реализуемых нагрузок (от десятков ньютон до сотен тысяч меганьютон) и могут формироваться циклы нагружения практически любой формы и асимметрии при растяжении-сжатии, кручении и изгибе. Такие широкие возможности гидравлических машин объясняют то большое внимание, которое в последнее время уделяется их разработке, совершенствованию и использованию для испытаний на усталость.
В цепи силовозбуждения гидравлических машин обязательны три основных звена: электромеханогидравлическое, гидравлическое, гидромеханическое: (табл.1).
В машинах для статических испытаний управление потоком сжатой жидкости к силовому цилиндру, т.е. управление режимом нагружения, осуществляется в первом или во втором звене. Системы нагружения с управлением в первом звене называются системами прямого действия, а с управлением во втором звене, осуществляемом с помощью электрогидравлических усилителей – преобразователей дроссельного типа – системами с электрогидравлическими преобразователями.
Принципы построения гидравлических систем для статических испытаний и испытаний при циклическом нагружении с частотами более 1Гц существенно отличаются. Это отличие объясняется необходимостью введения в силовую цепь усталостных гидромашин возбудителя циклических нагрузок, способного обеспечивать в течение длительного

времени точное воспроизведение циклов нагрузки или перемещения требуемой формы. Поэтому, если в цепи силовозбуждения гидравлических машин однократного действия обязательны только три основных звена (табл. 1) – электромеханогидравлическое, гидравлическое и гидромеханическое, то в гидравлических системах для возбуждения циклических нагрузок должно быть еще одно звено, предназначенное для реверсирования потока жидкости, подаваемой в гидромеханический преобразователь. Основным элементом этого звена является переменный преобразователь (реверсор).

Таблица 1

		Звено	Процесс	Конструкция
усталостные гидромашины	гидромашиныдля статических испытаний	электромеханогидравлическое	электроэнергия питания трансформируется в энергию движения сжатой жидкости	электропривод с насосной установкой
		гидравлическое	представляет собой тракт гидропередачи сжатой жидкости к исполнительному органу	система трубопроводов с различными клапанами, фильтрами и другой арматурой
		гидромеханическое	энергия сжатой жидкости преобразуется в механическую работу деформирования и разрушения образца, перемещения и упругого деформирования силовых элементов цепи замыкания	гидродвигатель или силовой с поршнем, который через систему захватов жестко связан с образцом
		возбудитель циклических нагрузок	реверсирование потока жидкости, подаваемой в гидромеханический преобразователь	реверсор, переменный преобразователь

В качестве возбудителя циклических нагрузок могут применяться следующие устройства: низкочастотные диссипативные возбудители – позволяют реализовать с помощью машин для статических испытаний мягкий режим нагружения при частоте пульсаций не более 3 Гц. Возможно получение треугольных циклов нагружения с фиксированной верхней и нижней границами цикла и неконтролируемым измерением нагрузки между этими границами, характер которого зависит от свойств гидравлической системы в целом. Используются в однопоточных гидравлических системах ;
- низкочастотные рекуперативные возбудители – используются при испытаниях с частотами нагружения не превышающими 3 Гц. Позволяют проводить испытания при знакопостоянном и знакопеременном нагружении объектов исследования. Применимы как для однопоточных гидравлических систем, так и для двухпоточных;
- объемные (плунжерные) гидропульсаторы – позволяют проводить испытания при регулярном мягком нагружении в диапазоне частот 2-30Гц. Возможно создание большого диапазона циклических нагрузок при значительных перемещениях с реализацией симметричных и асимметричных циклов гармонического нагружения;
- роторные гидропульсаторы – обеспечивают независимость амплитуды циклических нагрузок от частоты нагружения практически во всем частотном диапазоне (0,1-60 Гц). Так же, как и плунжерные пульсаторы, они позволяют проводить испытания в режиме регулярного мягкого нагружения при больших усилиях и перемещениях. Кроме того, можно реализовать близкое к жесткому нагружение, а так же программированное блочное и бигармоническое. Обеспечивают стабильную воспроизводимость гармонических симметричных циклов;

- дроссельные электрогидравлические усилители – сохраняют преимущества гидропульсаторов по созданию больших циклических перемещений и добавляют к ним такие качества, как широкий частотный диапазон (практически от 0 до 200 Гц и более) и возможность воспроизведения любых по форме и асимметрии циклы нагрузок и перемещений;
- инерционные пульсаторы – используются в качестве преобразователей расхода и давления переменного потока для согласования параметров источников и потребителей переменного потока, в качестве гидромеханических преобразователей при испытаниях на циклическое кручение, а так же в качестве косвенных резонансных возбудителей в резонансных гидравлических машинах с роторными гидропульсаторами;
- гидравлические преобразователи с системах резонансного возбуждения – применяют в гидравлических машинах с роторными гидропульсаторами и дроссельными электрогидравлическими усилителями для улучшения их энергетических характеристик и расширения частотного диапазона;
- гидродинамические возбудители – применяются для генерации звука и ультразвука в жидкости в технологических целях и представляют собой беспоточные возбудители колебаний. Дают возможность получать звуковые колебания с частотами от стен герц до нескольких десятков килогерц с переходом в ультразвуковую область. Могут применяться для возбуждения гармонических поперечных колебаний в стержневых образцах при испытаниях на усталость при высоких частотах нагружения.

Выбор испытательного оборудования осуществляется исходя из целей исследования, характеристик машины и финансовым обеспечением научно-исследовательского проекта. Машины для испытаний на усталость с дроссельными электрогидравлическими усилителями (их так же называют электрогидравлическим преобразователями - ПЭГ) обеспечивают независимость амплитуды циклических нагрузок от частоты нагружения практически во всем рабочем частотном диапазоне (от 0 до 200 Гц и более), могут воспроизводить любые по форме и асимметрии циклы нагрузок и перемещений, как уже было указано ранее.
Применение в системах силовозбуждения машин ПЭГ позволяет осуществлять регулярное, блочное программированное и случайное нагружение в мягком и жестком режимах при растяжении-сжатии, кручении и изгибе. К одному из основных преимуществ этих преобразователей, по сравнению с другими, необходимо в первую очередь отнести возможность их широкого использования в системах автоматического управления экспериментом с замкнутым контуром регулирования. Современные испытательные стенды для испытаний на усталость в основном базируются на системах с симметричными ПЭГ. Широкие технические возможности ПЭГ по формированию направляемых из гидравлической сети в полости грузового цилиндра потоков рабочей жидкости объясняется тем, что конструктивно они представляют собой прецизионный электромагнитный золотник - сервоклапан, который позволяет на гидравлическом уровне воспроизводить форму электрических сигналов, подаваемых в катушку золотника от электронной системы управления. А так как современные электронные генераторы практически не имеют ограничений в частотном интервале до нескольких килогерц на способность формировать требуемые сигналы, то с использованием ПЭГ можно получить в силовой цепи объекта исследованиялюбой требуемый закон изменения нагрузки или перемещений в пределах частотных возможностей гидросистемы.
Электрогидравлические преобразователи используются в двухпоточных гидравлических симметричных системах, в которых в качестве гидромеханических преобразователей применяют симметричные грузовые цилиндры с двусторонним штоком, предназначенные для возбуждения в объекте исследования знакопеременных нагрузок. Таким системам возбуждения соответствует система замыкания с нижним расположением грузового цилиндра (рис.1).

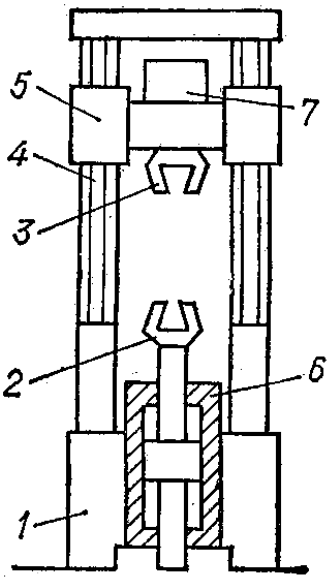


Рисунок 1. Схема системы замыкания с нижним расположением грузового цилиндра: 1 – станина; 2 – нижний захват; 3 – верхний захват; 4 – колонна; 5 – траверса; 6 - гидроцилиндр; 7 – привод.

Преобразование энергии питания, поступающей от электросети, в работу, затрачиваемую на деформирование и разрушение объекта исследования, происходит в трех основных звеньях гидравлической цепи. Дроссельный электрогидравлический усилитель ПЭГ устанавливается в этой цепи на границе между вторым и третьим звеном, т.е. на входе в силовой цилиндр, и выполняет в гидравлической цепи функцию преобразования постоянного потока на выходе из гидравлического тракта в переменный поток с заданными параметрами, который в соответствии с командами управления поочередно подается в полости гидроцилиндра и вызывает перемещение поршня. При формировании переменного потока в дроссельном усилителе-преобразователе происходят процессы его ограничения путем дросселирования и коммутации, при этом осуществляется реверс направления потока в магистралях, соединяющих ПЭГ с гидроцилиндром.
при транспортировке рабочей жидкости под высоким давлением по гидравлическим магистралям от насосной установки к силовому цилиндру и в процессе преобразования постоянного потока в переменный значительная часть подводимой к системе энергии преобразуется в тепло. В гидросистемах с ПЭГ обеспечить хотя бы частичную рекуперацию энергии нельзя, они являются системами диссипативного типа и характеризуются интенсивным разогревом масла, для понижения температуры которого предусмотрены мощные системы охлаждения. Поэтому в электрогидравлических машинах общий КПД оказывается значительно менее низким, чем в машинах с гидропульсаторами, и для создания больших нагрузок и перемещений даже при умеренных частотах (до20-30 Гц) требуется применять мощный электропривод и высокопроизводительные насосные установки.
Принципиальная схема системы силонагружения с ПЭГ показана на рис.2. масло из резервуара 14 под давлением около 21 МПа подается насосом 13 через фильтры грубой 12 и тонкой 10 очистки в ПЭГ 16, который управляет его подачей в полости грузового симметричного цилиндра 2. Полый поршень 1 цилиндра, изготовленный заодно с двойным штоком, перемещается, вызывая деформирование образца 5. В гидравлической системе предусмотрен переливной клапан 11, ограничивающий максимальное давление, и фильтр 15 очистки масла, подаваемого на слив. Управление режимом нагружения может вестись по параметру нагрузки от датчика 6, перемещения датчика 3 или деформации датчика 4 в зависимости от целей эксперимента.Сигнал при нагружении образца от соответствующего датчика (на рис. 2 – от датчика деформации) поступает в блок измерения 7 и далее после усиления – в устройство выработки команд управления 8, где

происходит его сравнение с заданным функциональным генератором 9 сигналом и формируется управляющий электрический импульс, который подается на катушку преобразователя для корректировки процесса нагружения.

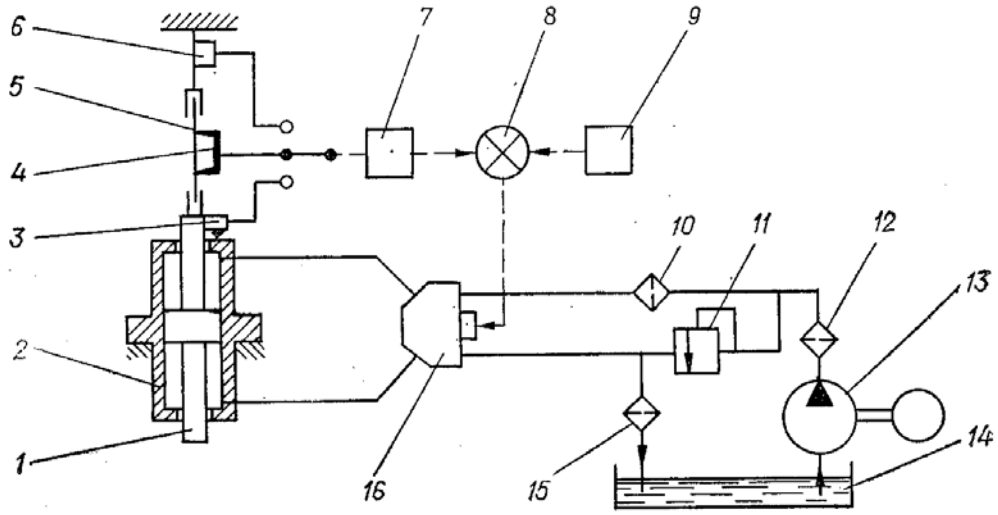


Рисунок 2. Схема системы нагружения испытательного стенда с ПЭГ

Система автоматического управления, используемая в электрогидравлических машинах, является следящей и обеспечивает непрерывное отслеживание процесса нагружения в соответствии с заданным законом. Поэтому, с помощью возбуждения с ПЭГ можно реализовать любой заданный цикл нагружения с контролем его отработки по каждому из трех рассмотренных параметров (очевидно, что в процессе конкретного эксперимента контролируемым может быть только один параметр).

Уникальные технические возможности ПЭГ, представляющих собой прецизионные устройства, можно использовать только в том случае, если применяемое в гидросистеме масло удовлетворяет ряду очень жестких требований по вязкости, смазочной способности и степени очистки. На рис. 2 показан ряд фильтров, предназначенных для очистки масла в напорной и сливной магистралях. В таких гидросистемах устанавливаются входные фильтры с магнитной ловушкой и фильтры высокого давления, задерживающие частицы от 3 мкм и выше, а также фильтры тонкой очистки. Для обеспечения высокой стабильности вязкости масла в ПЭГ предусмотрено интенсивное водяное охлаждение, но, если и оно не помогает поддерживать требуемую температуру масла, то при ее повышении в главном резервуаре до критического значения, происходит автоматическое отключение установки.

Дроссельный электрогидравлический усилитель-преобразователь (сервоклапан), управляющий активной полостью силовозбудителя, является конечным управляющим элементом электрогидравлической системы и представляет собой магнитоэлектрический преобразователь с постоянным магнитом и катушкой управления, жестко соединенной с золотником.

Преобразователи изготавливают из никелевых сплавов с заданными магнитными свойствами; доводочные операции производятся в специальных термостатированных помещениях с применением прецизионных средств технического контроля.

Используют два типа клапанов:

1) при расходе масла до 200 л/мин и частоте практически до 100 Гц применяют клапан с управляющим соплом-заслонкой;

2) при производительности до 800 л/мин и частоте до 500 Гц применяют клапан с управляющим электродинамическим золотником.

В зависимости от усилия, развиваемого гидравлическим цилиндром, и технических условий испытаний устанавливаются преобразователи различных модификаций -

однокаскадные, двухкаскадные и трехкаскадные. С увеличением количества каскадов усиления увеличивается мощность направляемого в грузовой цилиндр потока и повышается предельная рабочая частота. В испытательной технике наибольшее распространение получили двухкаскадные ПЭГ. На рис. 3 приведена схема двухкаскадного ПЭГ с управляющим электродинамическим золотником.

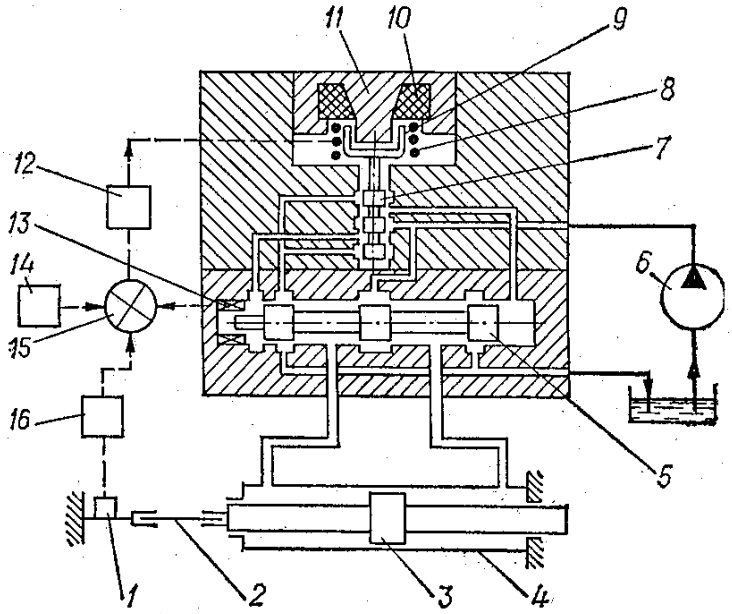


Рисунок 3. Схема двухкаскадного ПЭГ с управляющим электродинамичсеким золотником

В усилителях этого типа золотник 7 первого каскада подвешен на мембране 9, движение которой задается электродинамиком 11 небольшой мощности (несколько десятков ватт), представляющим собой катушку с токонесущими витками 8, размещенную в поле постоянного магнита 10. Колебания управляющего золотника, жестко связанного с мембраной, проходят с частотой и по форме, задаваемым функциональным генератором 14. При его перемещении масло подается в цилиндр рабочего золотника 5 второго каскада, который перемещается влево или вправо, соединяя полости цилиндра 4 с напорной магистралью, запитываемой от насоса 6, или со сливом. Для простоты изображения на схеме не показаны фильтры, клапаны и другая арматура.
Рабочий золотник снабжен индуктивным датчиком положения 13. Обратная связь по положению позволяет стабилизировать возбуждаемые параметры. Сигнал рассогласования между параметрами, заданными на входе генератором и отрабатываемым силовым гидроцилиндром, сравнивается в устройстве сравнения 15 с сигналом от датчика нагрузки 1 (перемещения или деформации), после его обработки в блоке измерения 16. При появлении сигнала рассогласования он усиливается в устройстве 12 и подается наэлектродинамик, и управляющий золотник смещается, вызывая перемещение рабочего золотника и поршня 3, связанного с образцом 2, на величину, необходимую для снижения этого сигнала до нуля. Поэтому форма и частота электрического сигнала, подаваемого на преобразователь, полностью соответствует параметрам необходимой механической нагрузки. Устойчивость работы золотника обеспечивается системой контроля его положения, являющейся внутренней обратной связью.
Отечественной промышленностью выпускаются преобразователи серии УГЭ с управляющим соплом-заслонкой, рассчитанные на максимальные расходы 12; 40; 100; 200 л/мин при давлении до 16 МПа, и преобразователи серии ПЭГ, рассчитанные на 50; 100; 200 л/мин и 6 МПа с управляющим электродинамическим золотником. Для первых при расходе 12 л/мин максимальная паспортная частота составляет 125 Гц, при 200 л/мин – 35 Гц; для вторых – 450 Гц при 50 л/мин и 250 Гц при 200 л/мин.

Предельное давление питания, на которое рассчитаны преобразователи, зависит от давления, к которому приспособлена остальная аппаратура и агрегатные системы.наибольшее распространение за рубежом получили системы, рассчитанные на предельные давления 21 МПа (фирма «Инстрон», «Амслер»), 25 МПа (фирма «Инова»), 28 МПа (фирма «Шенк») и 91 МПа (фирма «Бош»).
Элементы гидропривода создают весьма интенсивные звуковые, гидродинамические и механические колебания, вызванные несовершенством процессов распределения в насосах или технологическими погрешностями их изготовления; наличием воздуха в масле, приводящим к кавитационным явлениям; механическими колебаниями элементов, имеющих большую звукоизлучающую поверхность (стенки бака, щиты с аппаратурой и др.); вибрациями регулирующих аппаратов или незакрепленных трубопроводов; динамической неустойчивостью следящих трубопроводов. Учитывая данное обстоятельство, согласно нормам по охране труда, при работе на испытательных стендах необходимо использовать средства защиты органов слуха (наушники, вкладыши).
В целом, автоматизированные электрогидравлические системы с обратной связью обладают широким диапазоном возможностей по нагрузкам, перемещениям и частотам, и поэтому в последнее время они получают всё более широкое применение для реализации сложных режимов испытаний (вплоть до копирования случайных процессов), где непрерывное и качественное управление процессом нагружения имеет первостепенное значение. Оснащение испытательных стендов компьютерным управлением открывает новые дополнительные возможности использования данного оборудования, помогает контролировать параметры испытания в режиме реального времени, а так же облегчает процесс извлечения и анализа результатов эксперимента.

Список использованной литературы:
1. Писаренко Г.С., Стрижало В.А. Экспериментальные методы в механике деформируемого твердого тела. Киев: Наукова думка, 1986 – 264 стр.
2. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. – 2-е издание, перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1988 – 512 стр.
3. Руководство по эксплуатации сервогидравлических испытательных стендов PSB10 фирмы «Schenk», 1987г. Перевод№18850/6

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУШКИ КОРКООБРАЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Гребенщиков Д. П., Федотов К. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет "Химико-технологического оборудования"
Научный руководитель: к.т.н., доцент. Пахомов А. А.

Сушка порошкообразных материалов является важной частью многих технологических процессов и для каждого из них нужно соблюдать определенные условия. По способу подвода тепла к влажному материалу сушилки разделяются на:
1. Конвективные - тепловая энергия передается с помощью конвекции;
2. Кондуктивные – тепловая энергия передается за счет контакта с нагретой поверхностью;
3. Радиационные – тепловая энергия передается с помощью радиационного излучения;
4. Комбинированные – тепловая энергия передается с помощью комбинаций вышеупомянутых способов.
Ввиду достаточно высокой токсичностью высушиваемого материала и недопустимостью его уноса предложен радиационный способ сушки. Одним из требований к качеству

конечного продукта являлось требование к однородности дисперсного состава порошка. Нарушение однородности вызывается спеканием продукта на поверхности слоя и образованием корки на поверхности слоя.
Целью данной работы является подбор наиболее эффективного режима сушки материала и исключение образования спекшейся корки на поверхности.
Для сушки порошкообразных материалов солей и окислов металлов нами предложена ИК-сушка – сушка с помощью инфракрасного излучения. В качестве излучателей использовались инфракрасные лампы. Весь диапазон инфракрасного излучения делят на три составляющих:
1. Коротковолновая область (0,74 - 2,5 мкм);
2. Средневолновая область (2,5 - 50 мкм);
3. Длинноволновая область (50 – 2000 мкм).
Для проведения экспериментов был создан экспериментальный стенд, который позволял контролировать температуру на поверхности слоя материала и внутри слоя, а также на поверхности излучателя. Также изменялось расстояние между излучателем и поверхностью материала, что позволяло изменять интенсивность излучения.

Рисунок 1. Экспериментальный стенд.
Эксперименты проводились на двух типах инфракрасных излучателей:
1. Плоский керамический инфракрасный излучатель ESP1 мощностью 300W и длиной волны 4 мкм.
2. Кварцевый инфракрасный излучатель QP мощностью 425W и длиной волны 1,3-3 мкм.

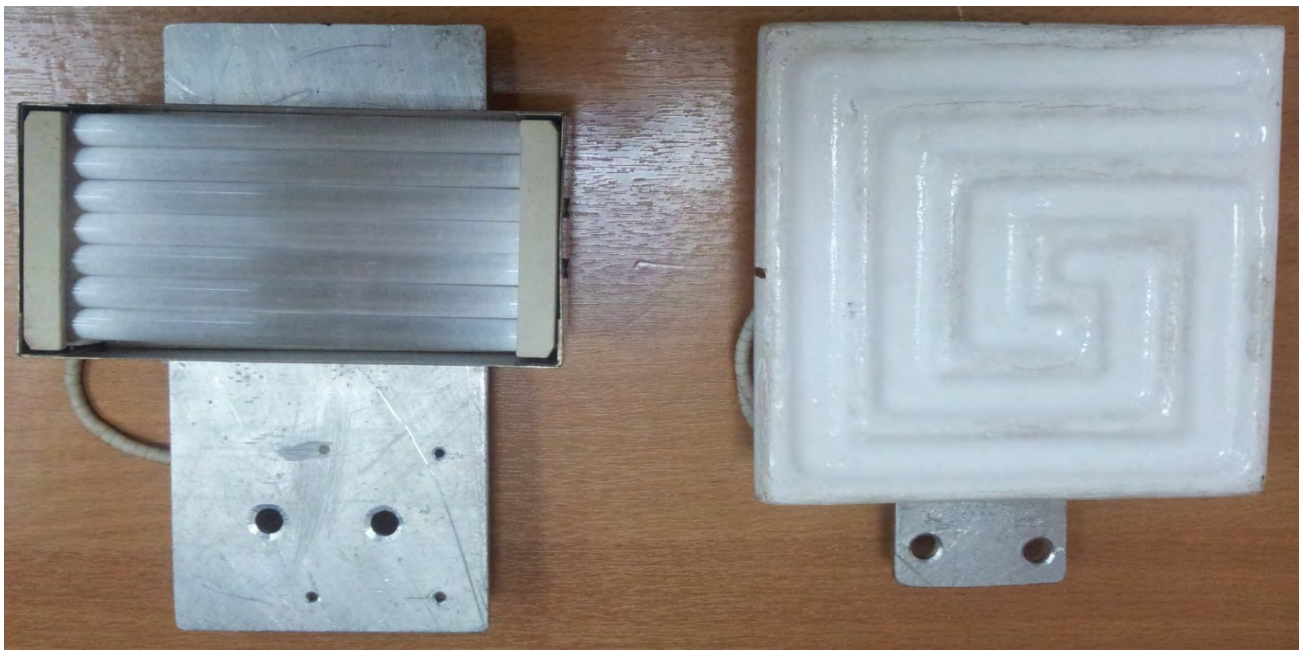


Рисунок 2. ИК-излучатели.

Далее были проведены эксперименты, с помощью анализатора влажности MX-50, мы могли определять остаточную влажность материала.

Рисунок 3. Анализатор влажности MX-50
После проведения экспериментов мы построили такие графики как:

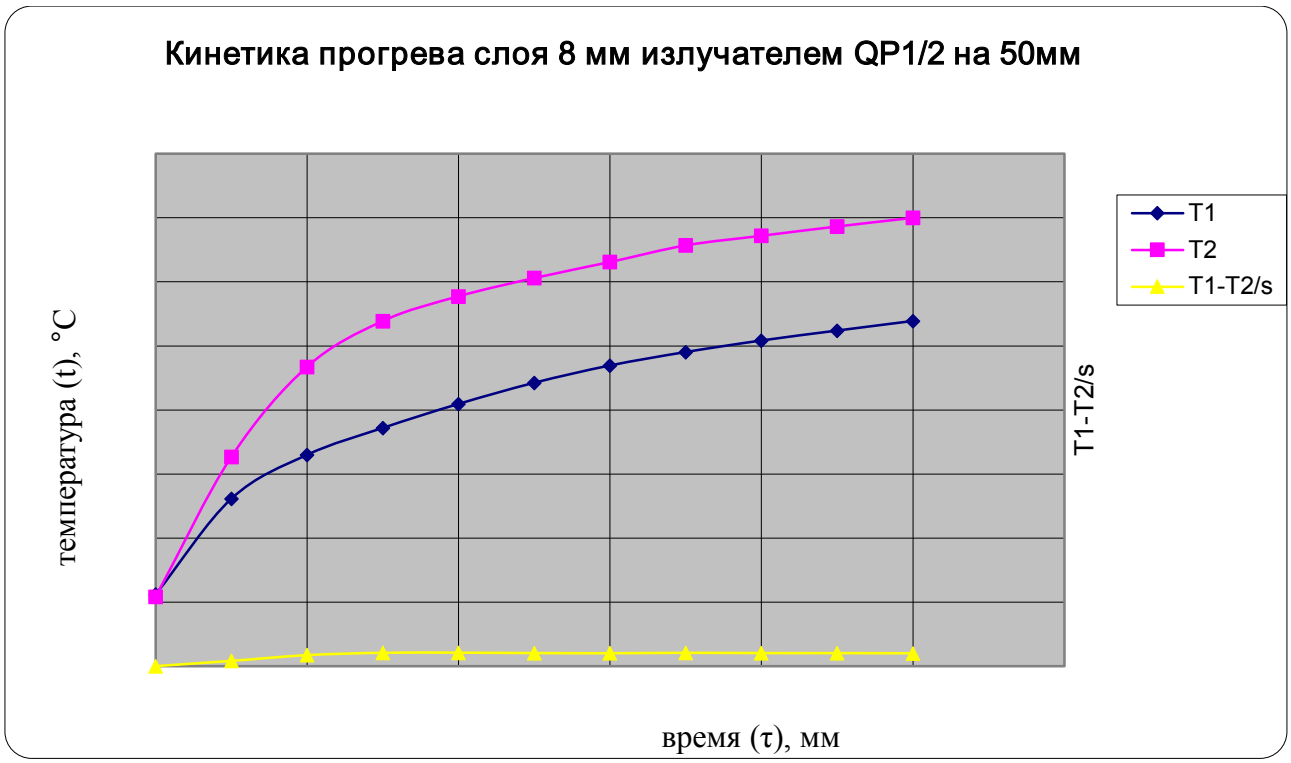


Рисунок 4. Кинетика прогрева 8 миллиметрового слоя излучателем QP1/2 на высоте 50 миллиметров

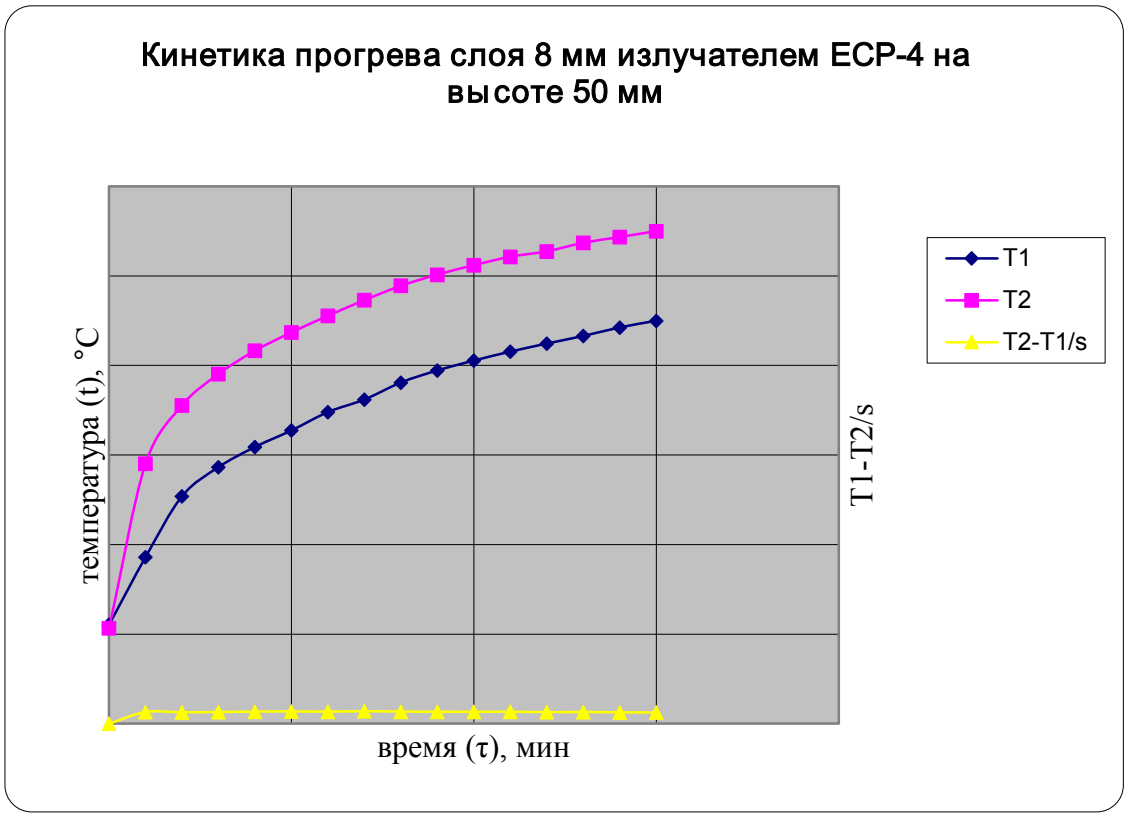


Рисунок 5. Кинетика прогрева 8 миллиметрового слоя излучателем ECP-4 на высоте 50 миллиметров

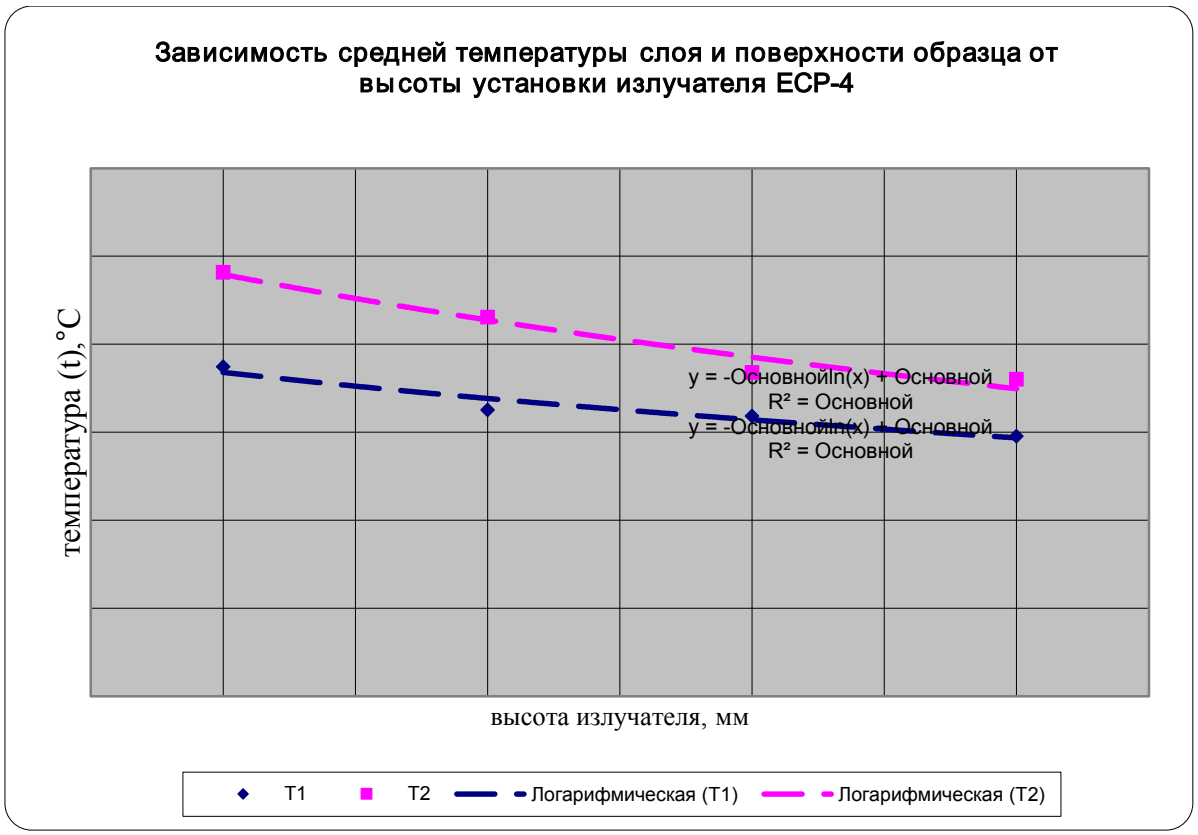


Рисунок 6. Зависимость средней температуры слоя и поверхности образца от высоты установки излучателя ECP-4

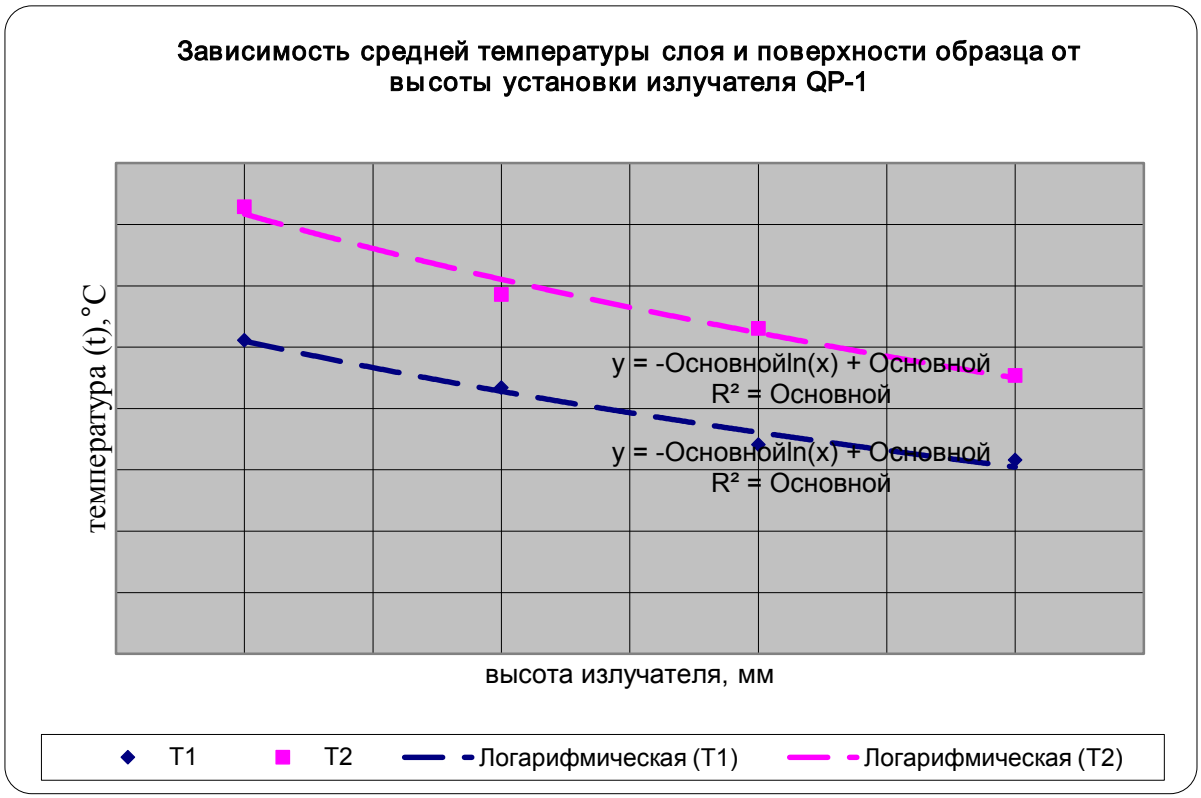


Рисунок 7. Зависимость средней температуры слоя и поверхности образца от высоты установки излучателя QP1/2

После проведения всех экспериментов, проанализировав результаты экспериментов, проведенных на высотах от 35 до 70 мм, и сравнив толщины спекшейся части, делаем вывод, что использование ИК-излучателя ЕСП – 4 на высоте 50 мм. является наиболее

оптимальным вариантом. В данном случае радиационная волна глубже проникает в слой материала, более равномерно прогревая его, о чем свидетельствует наименьшая толщина спекшейся корки и хорошие показатели остаточной влажности продукта.

АНАЛИЗ СТАТЕЙ АССОЦИАТИВНЫХ СЛОВАРЕЙ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Гриценко А. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Долгих О. В.

Анализ статей ассоциативных словарей позволяет увидеть слово в его полном объеме, причем не изолированно, а в связи с другими десятками и сотнями слов, что позволяет раскрыть те его значения, которые являются наиболее характерными (естественными) для сознания носителя данного языка. Ассоциативные словари дают нам представления о связях единиц сознания в психике человека.

Термин «психолингвистика» появился в середине 50-х годов 20 века в английских и американских лингвистических источниках. В отечественной науке психолингвистику чаще всего называют «теорией речевой деятельности». Психолингвистика расположена на стыке двух областей знаний- лингвистики и психологии. Психолингвистика изучает психические процессы, связанные с существованием, употреблением и развитием языка. Человеческая деятельность пронизана культурными и этническими особенностями, что не может не отразится на речевой коммуникации. Каждый из нас является носителем определённых культурных и этнических различий. Использование языка, который, в свою очередь, сам является этнокультурным образованием, демонстрирует активное участие этнокультурных явлений в процессе общения. Таким образом, психолингвистика рассматривает значимость этнокультурных и психических особенностей в речевой деятельности.

Практическое значение исследования таких проблем чрезвычайно велико как для изучения иностранных языков, так и для процесса перевода, различных прикладных аспектов, как пропаганда, реклама, деятельность средств массовой информации и др. Следует обратить внимание, что в процессе обучения или перевода с одного иностранного языка на другой язык (в нашем случае мы рассматриваем русский и английский языки), мы имеем дело уже с определённо сложившейся языковой личностью. Поэтому, для начала необходимо разобраться с феноменом «языковая личность». По нашему мнению, наиболее перспективным и единственно возможным для целостно-системного осмысления данного понятия является определение, согласно которому языковая личность — это человек, способный создавать и воспринимать речевые произведения (тексты), различающиеся[1]:

а) степенью структурно-языковой сложности,
б) глубиной и точностью отражения действительности,
в) определенной целевой направленностью.

Если при коммуникации субъектов одного этноса практически не возникает проблем с совпадением образов, то в процессе межкультурной коммуникации мы можем наблюдать целый ряд сложностей, возникающих по причине культурных и этнических различий. По этой причине психолингвистика занимает особое место в межкультурной коммуникации, т.к. проблемы, возникающие в процессе межкультурного общения напрямую связаны с проблемами речевого общения в целом. Речевое общение- это не передача информации при помощи двух телефонов, в нем участвуют люди со своим культурным опытом и психологическими особенностями. Для достижения цели коммуникации человек пытается вызвать в сознании другого человека аналогичный образ, существующий в его собственном сознании. Если же отсутствует оптимальная общность сознаний коммуникантов (что чаще всего наблюдается при межкультурном общении), то

возникают сложности в понимании. Чтобы доказать влияние сознания на речевую деятельность человека, проведем анализ статей русских и английских ассоциативных словарей.

Во-первых, ответим на вопрос, что такое ассоциативный словарь. Ассоциативный словарь-это лексикографическое издание, в котором отражена информация о том, как говорящие соединяют слова-реакции с определенными словами-стимулами, что отражает семантические парадигматические и синтагматические (линейные) связи. В ассоциативных словарях воплощаются идеографический и сочетаемостный принципы построения словаря [2]. Статьи ассоциативных словарей основаны на использовании данных свободного ассоциативного эксперимента, суть которого заключается в том, что испытуемому предъявляется слово-стимул и предлагается реагировать на это слово первым “пришедшим в голову” словом или словосочетанием. Как правило, ассоциативные нормы являются результатами обработки массовых экспериментов с регистрацией первичного ответа. Получаемое в результате такого эксперимента ассоциативное поле того или иного слова является не только фрагментом вербальной памяти человека, но и фрагментом образа мира того или иного этноса, отраженного в сознании “среднего” носителя той или иной культуры, его мотивов, оценок и, следовательно, его культурных стереотипов. Вокруг каждого слова образуются ассоциативные поля, которые отличаются в разных культурах. Чем больше наблюдается совпадений ассоциативных полей, тем продуктивней коммуникация. Разберем на примере слова «труд» статьи из русского и английского ассоциативных словарей. Подчеркнем, что наш анализ ценности «труд» осуществляется на материале, отражающем состояние постсоветского сознания, которое, однако, обнаружило неразрывную связь с ценностями, свойственными предшествующему поколению [3]. Подтверждение этому мы находим в «Русском ассоциативном словаре», где приводятся слова-реакции на слово-стимул «труд»

Русский ассоциативный словарь
Реакции на стимул: «труд»

Реакция	Частота
работа	53
тяжёлый	45
мир	14
облагораживает	13
ударный	13
лень	12
май	12
непосильный	9
адский	8
упорный	7
человека	4
лодырь	2

Ассоциативное поле слова-стимула «труд» показывает, что данная ценность присуща как научному, так и обыденному сознанию и результаты формирования этого образа в русском языковом сознании получили обширную вербальную фиксацию:

1)ассоциаты «мир», «май» – это части широко распространенного лозунга советской пропаганды «Мир, труд, май»;

2) ассоциаты «лень», «лодырь» – указывают на обстоятельства, препятствующие успешному труду;

3) ассоциаты «ударный», «упорный», «повседневный», «ежедневный», «облагораживает», «полезный», «воскресник», «свободный», «общественный», «бескорыстный», «коммунистический», «социалистический», «общественно полезный», «почетный»

фиксируют характеристики образцового труда, формировавшегося в пропагандистских текстах советского периода;

Проведенный анализ общечеловеческой ценности «труд» свидетельствует о множественности форм его знаковой объективации. Последняя отражает ситуативные и устойчивые ценностные представления россиян, в основе которых лежат сложившиеся стереотипы, мифы и обычаи, носящие устойчивый и поэтому долговременный характер.

Не представляется возможным дать в сравнительной таблице полное ассоциативное поле стимула «труд», поэтому приведём его ниже.

ТРУД: работа **53**; тяжелый **45**; мир **14**; облагораживает, ударный **13**; лень, май **12**; мир, май; на благо **11**; непосильный, полезный **9**; напрасный **8**; адский **7**; дело, каторжный, легкий, лопата, радость, упорный **6**; газета, добросовестный, обязанность, отдых, честный **5**; бесполезный, людей, мирный, молоток, пруд, работать, радостный, ратный, усталость, физический, человека **4**; безделье, бесплатный, благо, великий, впустую, деятельность, доблестный, земля, коммунистический, на благо Родины, необходим, общественный, подневольный, производительный, рабочий, руки, свободный, созидательный, умственный, урок, хорошо **3;** бескорыстный, благородный, всему голова, деньги, жизни, завод, земледельца, и мир, лодырь, лозунг, надо, наш, нелегкий, обезьяна, общественно полезный, полезен, посильный, почетный, праведный, пустой, рабский, создал человека, социалистический, терпение, «Труд», труп, тяжкий, учителя **2.**

Теперь обратимся к данным английского ассоциативного словаря:

Английский ассоциативный словарь

Реакции на стимул: «work»

Реакция	Частота
hard	23
play	21
study	6
effort	3
labour	3
exams	2
shy	2
tired	2
again	1
ahead	1
bed	1
bench	1

Ассоциативное поле слова-стимула «work» показывает, что данное слово в большинстве случаев ассоциируется с процессом производства и получения знаний, прибыли и степени прикладываемых усилий-**hard, play, study**, **labour, exams**. Интересно заметить, что в отличие от русского ассоциативного словаря, в английском словаре есть такая реакция как **effort,** что в английском сознании имеет значение **трудиться значит пробовать**. Следующий ассоциативный ряд связан с отношением к труду и временными рамками**-shy, tired, again, ahead.** В русском же языке слово «труд» имеет более широкий ассоциативный ряд прилагательных и наречий, что выражает отношение русского народа к данной деятельности. У англоговорящих народов достаточно своеобразное отношение к труду: большинство ощущают работу, как беговую дорожку, с которой они только и мечтают сойти, а другие -строго следуют нормам трудовой этики. Конечно, не обошлось без реакций, которые бы выражали противоположное значение слову «work» -отдых. Оно проявилось в следующих реакциях: **bed, bench, lazy, sleep, leisure.**

Полное ассоциативное поле слова «work»:

HARD **23**,PLAY **21**,STUDY **6**,EFFORT **3**,LABOUR **3**,EXAMS **2**,SHY **2**,TIRED **2**,AGAIN,AHEAD, BED, BENCH, BOOKS, BORE, BOREDOM, BUILDER, CARPENTRY,

DAY, DEATH, DESK, DIFFICULT, DUST, EASE, ENERGY, FINISHED,HARDER, HEADACHE, LAZY, LEISURE, MAN, MANUAL, MATE, MONEY, NIGGER, NO, OFTEN, SALT, SHOP, SLACK, SLEEP, TOIL, TRY, WELL **1**

В заключении, хотелось бы сказать, что данные статей ассоциативных словарей могут помочь, как и в процессе обучения русскому языку как иностранному, так и при переводе (особенно устном). Также ассоциации играют важную роль в рекламе - перевод и сочинение рекламных слоганов, брендов, названий продуктов, так как именно в этой сфере идёт сильное воздействие на сознание человека.

Список использованной литературы:

1.Караулов Ю.Н. Русская речь, русская идея и идиостиль Достоевского // Слово Достоевского. М., 1997, с.237-249.
2 Словарь лингвистических терминов: Изд. 5-е, испр-е и дополн. — Назрань: Изд-во "Пилигрим". Т.В. Жеребило. 2010.
3. Статья В.П. Синячкина «Общечеловеческие ценности: онтологический и эпистемический аспекты исследования». г. Москва., Российский университет дружбы народов

ПОЛУЧЕНИЕ ГАЗОНОВ , УСТОЙЧИВЫХ К ПОВЫШЕННОМУ СОДЕРЖАНИЮ МЕДИ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ С ПОМОЩЬЮ БИОИНЖЕНЕРНЫХ ПОДХОДОВ

Евсюков С. В., Груздев В. Г.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, Экологический факультет
Институт физиологии растений РАН, лаборатория генетики культивируемых клеток
Научный руководитель: к.б.н., доцент Гладков Е. А.

Городские экосистемы являются средоточием населения, транспорта, жилых, промышленных и транспортных зданий и сооружений, вследствие чего окружающая среда в городе загрязнена различными токсическими веществами, многие из которых сосредотачиваются главным образом в почве, где происходит их депонирование. Среди неблагоприятных экологических факторов, представляющих наибольшую опасность, тяжелые металлы. Повышенные концентрации тяжелых металлов обладают существенным фитотоксическим действием, что приводит к деградации зеленых насаждений. Одним из наиболее опасных металлов и приоритетных загрязнителей является медь. Решение проблемы загрязнения городских экосистем тяжелыми металлами является сложной задачей, требующей комплексного подхода. Один из способов снизить негативное влияние тяжелых металлов на городские экосистемы - подбор устойчивых к тяжелым металлам растений для городского озеленения с помощью биоинженерных подходов, в частности клеточной селекции. Целью данной работы являлась разработка технологий клеточной селекции для получения растений, устойчивых к меди. Объект - одна из самых распространенных и высокодекоративных газонных трав - полевица побегоносная.

Полевица побегоносная (*Agrostis stolonifera L.*) — многолетний низовой злак, который имеет укореняющиеся надземные побеги. Одно растение данного вида разрастается так, что может занять несколько квадратных метров. Уже через 1,5 - 2 месяца может появиться сплошной нежный эффектный ковер. Полевица побегоносная имеет преимущество перед многими другими газонными злаками — вегетативно размножается за короткий срок и создание газона происходит только из нее. Газон состоящий из полевицы побегоносной не нужно часто стричь, она выносит затенение и относительно газоустойчива.

В результате работы разработаны технологии получения растений полевицы побегоносной, устойчивых к меди. При получении растений, устойчивых к меди, в модифицированную на каждом этапе питательную среду, добавляли $CuSO_4*5H_2O$ (концентрация меди дана в пересчете на чистый металл)(рис.1).
Продолжительность селекции полевицы побегоносной составляла 4 месяца, так как при длительном культивировании возрастает частота нежелательных мутаций. Были получены растения, часть регенерантов не укоренялись в почве, вероятно, это было связано с относительно жесткими условиями культивирования - использование меди на каждом этапе. Большинство регенерантов существенно не отличались от исходных растений по морфологическим признакам. Большинство исследуемых растений, полученных из устойчивых к меди клеток, росли на загрязненной почве лучше, чем исходные растения, при этом рост многих растений не отличался от растений, растущих в почве без меди. Потомки регенеранта №56 продемонстрировали повышенную устойчивость к меди.

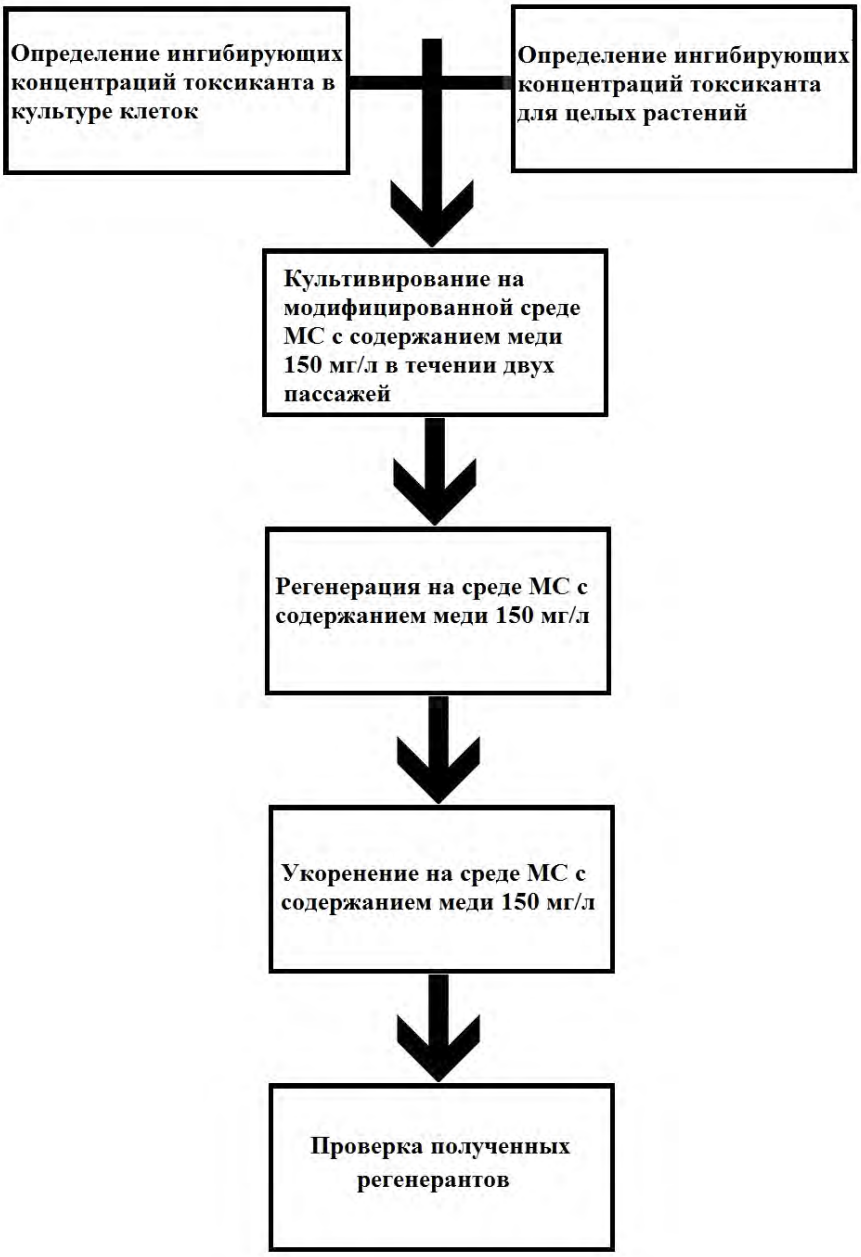


Рисунок 1. Технология получения растений полевицы побегоносной, устойчивых к меди с помощью клеточной селекции.

Регенеранты были высажены в открытый грунт в городских условиях. Ряд растений дали семена.

Рисунок 2.Регенерант полевицы побегоносной, устойчивой к меди.

Проведена оценка различных клонов полевицы в открытом грунте, описаны экологические и декоративные характеристики каждого клона. Все исследуемые растения сохраняли высокие декоративные качества, однако некоторые клоны существенно отличались по ростовым показателям, значительная часть регенерантов имела рост меньший, чем у контрольных растений, ряд регенерантов были значительно выше исходных форм. Эти изменения позволяют отбирать регенеранты не только по экологическим, но и по декоративным признакам.

Таким образом в данной работе разработана технология получения растений полевицы побегоносной, устойчивых к меди. Данные растения могут расти в открытом грунте в городских условиях. Полученные растения могут служить основой для создания новых сортов, обладающих устойчивостью к высокой концентрации меди в почвенном покрове мегаполисов. Применение устойчивых растений в озеленении городов позволит повысить оздоровительные и декоративные качества газонов.

МОЛОДЕЖНЫЙ СЛЕНГ

Группер М. Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Сковородникова Д. С.

Язык живет вместе с жизнью народа.
В.Г. Белинский.

Как известно, общение - самая важная часть во взаимоотношениях людей. От того, как будет складываться общение, зависит формирование личности любого человека. В основе общения лежит язык, который постоянно развивается, изменяется, наполняется новыми,

актуальными для общества составляющими. Наиболее показательным с этой точки зрения является лексический уровень языка.
Так, например, в настоящее время в языке молодёжи более 50 % от всего лексикона составляет сленг, и такие слова, как супер, улёт, отпад, круто, классно, клёво, употребляют все без исключения, забыв про литературные синонимы.

Сленг – это особый исторически сложившийся набор слов или новых значений уже существующих слов, употребляющихся в определенных социальных кругах: возрастных, профессиональных, общественных и т.д.
Это слова, которые часто рассматриваются как нарушение норм литературного языка. Это очень выразительные слова, служащие для обозначения предметов повседневной жизни.
Цель моей работы - рассмотреть сленг как важную составляющую развития современного русского языка.
Язык постоянно модифицируется, и это невозможно контролировать. Немаловажный вклад в его развитие вносит молодежь, которая в активно употребляет в своей речи иноязычные заимствования, всевозможные сокращения, которые впоследствии и становятся сленгом.

Понятие молодежного сленга
Сленг привлекает прежде всего своей простотой, популярностью, эмоциональностью и доступностью. Тем самым он является актуальным для людей всех возрастов и поколений. Многие слова и обороты, начавшие свое существование как сленговые, в наши дни прочно вошли в литературный язык. Примерами в русском языке могут быть слова «шпаргалка», «шумиха», «провалиться» (в значении «потерпеть неудачу»).
Нередко сленговую лексику смешивают с диалектными словами, жаргонизмами, просторечием.
Однако, в отличие от просторечных выражений сленг активно используют в своей речи люди образованные, представители определённой возрастной или профессиональной группы (например, ЗЫ в компьютерном сленге - PS в кириллической раскладке клавиатуры). Часто этим как раз и подчёркивается принадлежность к определённой группе людей.
Эти слова, выходя за пределы профессионального и корпоративного (группового) сленга, который чаще используют молодые представители коллектива, начинают употребляться широкими кругами людей. Речь идет о таких словах, как бабки, балдеть, достать (кого-либо), задолбать (кого-либо), крутой, мент, дать на лапу, облом, по барабану, прикольный, прикольно, разборки, тащиться, тусоваться, фигня и т. п.
Молодежный сленг – это интереснейшее лингвистическое явление. Он распространен среди молодежи, а в последнее время, стал активно проникать и в речь более старшего поколения. В любой молодежной субкультуре сленг – это один из способов самовыражения. Это естественное явление языка, с которым сталкивается почти каждый подросток, наполняя свою речь разными словами, выходящими за рамки литературного языка.
История развития сленга и его место в языке
С начала двадцатого века отмечены **три** волны в развитии молодежного сленга.
Первая датируется 20-ми годами, когда революция и гражданская война, разрушив структуру общества, породили армию беспризорных и речь подростков, молодежи окрасилась множеством "уличных" словечек.
Это объясняется принадлежностью ряда революционеров к студенческой среде, которой сленговые выражения были присущи уже тогда. Можно перечислить ряд новых выражений того времени, таких как: парень (вместо прежнего «молодой человек»), ребята, девчата, склока, буза, сволочь, потребилка, пьянка, пивнушка, похабный, хаить, пешедралом.

Вторая волна приходится на 50-е годы, когда на улицы и танцплощадки городов вышли не безызвестные «стиляги», широко использующие всевозможные «кричащие фразы». Что такое «ту-тонс», «кир», «клота», «бикса»? Это «тапки», «бухло», «шмотки» и «чикса». Первый вариант хорошо знаком тем, кто родился в пятидесятых-шестидесятых годах, второй — в основном нашим современникам.
Появление **третьей** волны связано с периодом застоя, когда атмосфера общественной жизни 70-80-х породила разные неформальные молодежные движения и молодые люди создали свой "системный" сленг.
Примером тому могут служить такие выражения как: «хаер» — длинные волосы; «попилить хаер» — подстричь. В те годы это часто делали в милиции при задержании; «факмен» — неприятный тип, неудачник; «стебаться» — смеяться над кем-то, издеваться.
Сегодня, в 21 веке, мы можем наблюдать появление все более новых и новых вариаций сленга: как измененные старые слова, так и совсем новые.
Каким образом появляются сленговые слова сейчас?
Сленг, будучи динамичным явлением, постоянно развивается и пополняется. Одним из способов его пополнения является заимствование иностранных слов преимущественно из английского языка. Увлечение англицизмами (и американизмами) стало модной тенденцией.
Заимствования из иностранных языков, а в частности, из английского можно разделить на группы: Первая группа включает в себя слова, заимствованные по причине отсутствия их замены в русском языке. Прежде всего это слова и выражения, связанные с компьютерной техникой и IT-технологиями, для примера: *file — файл*, *site — сайт*.
Ко второй группе относятся англицизмы, имеющие синонимы в русском языке. Примерами данного вида заимствований могут служить слова, связанные с музыкальной культурой, СМИ и телевидением: *«хит» (hit)* вместо «популярная песня», *«постер» (poster)* вместо «плакат, афиша», *«секьюрити» (security)* вместо «охрана».
К третьей группе заимствованных слов относятся слова – полукальки. Они, по сути своей остались прежними, только при заимствовании они стали подчиняться правилам русского языка: к ним прибавились суффиксы. К ним относятся такие слова, как шуз – шузы (от англ. shoes). Пятая группа слов – экзотизмы. Эти заимствования не имеют синонимов в русском языке. Они попали в нашу речь с новыми иностранными явлениями, предметами и вещами, такими как чипсы (от. англ. chips), чизбургер (от англ. cheeseburger). Отдельная, шестая группа, – иноязычные вкрапления. Они являются самыми используемыми среди всех заимствований в речи школьников и студентов. Эти слова придают речи более яркую окраску. В пример можно привести такие вкрапления, как вау (от англ. Wow), о’кей (от англ. ОК), бай (от англ. bye). К седьмой группе заимствований относятся слова – композиты. Они состоят из двух иностранных слов и так же часто используются в нашей повседневной речи. К ним относятся такие слова, как бизнес -план (от англ. business plan) – подробный план предпринимательской деятельности на определенный период, устанавливающий показатели, которых должно достичь предприятие, прайс-лист (от англ. price list, от price — цена и list — список, перечень) – прейскурант, упорядоченный перечень товаров с указанием наименований изделий, цен, материалов, оборудования, производственных услуг и кратких технических характеристик.
Заимствования создают в русском языке лексическую избыточность, и, как правило, один из синонимов закрепляется в языке, а другой выходит из употребления. Молодежь чаще использует в своей речи заимствованные слова, а русский синоним забывается.
Заимствования проходят адаптацию в русском языке, терпят необходимые изменения. Адаптация под русский язык является основным признаком, отличающим заимствования от иностранных слов.

Что оказывает влияние на молодёжный сленг?
Развитие компьютерных технологий

Современные технологии раздвигают рамки общения. Например, появление интернета позволило молодежи «зависать» в чатах (от английского слова chat - болтовня) и тем самым расширить свой круг общения. И поскольку основная масса, общающаяся таким образом, молодежь, то нет ничего удивительного в том, что соответствующая речь становится нормой.

В связи с этим появляется все больше новых сленговых выражений, вот некоторые из них: «Вирусняк» – компьютерный вирус, «тырнет, нэтик» - интернет, «смайлы» – смешные лица в чатах, «глюк системы, глючит» – неполадки в работе компьютера, «мыло» –e-mail, «кинуть в офф» – оставить сообщение.
Следует отметить, что все приведенные примеры адаптированы под нормы словообразования и морфологии русского языка.
Музыкальная культура
Одно из увлечений молодёжи – музыка. Она является большой частью жизни молодых людей. Современная музыка – смесь различных культур и музыкальных направлений. Сленговые выражения, относящиеся к сфере музыки, содержат названия различных музыкальных стилей: «попса, попсятина» – поп-музыка (pop), «драм, драмчик» - Dram'n Base. Композиции стали называться «свежак» - свежая, новая музыка, «трэк» – музыкальная композиция, «плэйлист» – от англ. список музыкальных композиций, названия действий музыкантов «сбацать» - сыграть.
Английский язык
Тема заимствований была затронута мною раньше. Но стоит еще раз упомянуть, что английский язык в наше время очень востребован. Особенно среди молодежи, его по праву можно назвать самым популярным языком.
За последние годы стали повсеместно употребляться следующие заимствования:
«Лайк, лайкнуть» - от англ. Like- нравиться. Этот термин берет свое начало в социальных сетях в которых есть одноименная кнопка, расположенная под публикациями. Нажав эту кнопку человек, тем самым высказывает свое одобрение тому, о чем речь на странице шла выше. Также с ростом популярности этого заимствования появилось и другое «дизлайк» - от англ. Dislike- не нравится.
«Селфи» - англ. Selfie (self- себя). Разновидность автопортрета, заключающаяся в запечатлении самого себя на фотокамеру. Термин приобрёл известность в начале 2010-х годов благодаря развитию встроенных функций фотоаппарата мобильных телефонов. Поскольку селфи чаще всего выполняется с расстояния вытянутой руки, держащей фотоаппарат, изображение на фото имеет характерный ракурс и композицию.
Однако, есть множество противников данного сленгового выражения, и русскоязычное население начинает активно использовать другое слово, но с тем же смыслом, а точнее дословным переводом – «себяшка».
«Себяшка» - это яркий показатель того, как формируется современный сленг. Помимо дословного перевода в этом слове есть и ряд других аспектов словообразования: добавлен уменьшительно-ласкательный суффикс, что является общей тенденцией в молодежном сленге - няшечка, печалька и т.п., Так же подобные слова являются эмоционально-окрашенными.
«Агриться» - от англ. anger, то есть гнев. Усеченное выражение обозначающее поведение человека: злиться, ненавидеть, быть раздраженным.
«Юзер, юзверь, юзать» - от англ. User- пользователь. Это выражение, обозначающее человека, использующего что-либо, как правило по назначению. Но не всегда. В IT сфере чаще всего означает неопытного пользователя персонального компьютера.
«Юзать» - использовать.
Именно увлечение английским языком порождает все больше новых сленговых выражений. Я полагаю, что этот процесс необратим.
Заключение

Сленг черпает жизненные силы из всего нового и нетрадиционного: речь музыкальных фанатов, музыкальное телевидение, компьютерный мир и городское просторечие. Каждая из этих составляющих имеет свою сферу, свой предмет.

Другая важная характеристика молодежного сленга - его непостоянность. Не успев закрепиться, одни слова уступают место другим: так, не столь давнее мани (от английского слова money - деньги) заменили баксы и бабки. Но это и легко объяснимо, любой язык стремится к изменениям и упрощениям, а значит - стремится избавиться от избыточности.
Поколение молодых меняется через пять – семь лет, а с ними изменяется и сленг. Никто сейчас уже не вспомнит выражений вроде «шнурки в стакане» означающее, что родители дома, уже все реже встречающиеся в речи «шузы» - обувь. Со временем большинство сленговых слов уходят в прошлое, но некоторыми из них люди пользуются всю жизнь. Таким образом, сленг прочно закрепляется в нашей жизни и в современном русском языке.
Проанализировав нынешнюю ситуацию, я увидела, что сленгом пользуются все. Даже не задумываясь, кем и когда были придуманы те или иные выражения, а также большинство людей не может представить свою речь без сленга.
На сегодняшний день сленг популярен не только у нашего поколения, наши родители во времена своей юности также использовали его в своей речи. Исходя из этого можно уверенно сказать, что сленг жил и продолжает жить в нашем языке, пусть обновляется, но все также дает возможность молодежи говорить на своем, особом языке, который и через годы сохраняет ощущение общности у разных возрастных групп.

Список использованной литературы:
Т. Никитина. «Словарь молодежного сленга.» М., 2003
С. И. Левикова. Молодежный сленг как своеобразный способ вербализации бытия/ Бытие и язык. Новосибирск, 2004.
К. С. Захватаева. Роль английского языка в процессе современного англо-русского языкового котактирования.
Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород, 2012. - № 3 (1). - С. 400-403.
Н. В. Виноградова. Компьютерный сленг и литературный язык: Проблемы конкуренции/ Исследования по славянским языкам. - № 6. - Сеул, 2001.
О. Кондратьева. Сленг нашей молодежи/ Общероссийский молодежный журнал. Электронная версия: http://nasha-molodezh.ru/society/sleng_bloggerov.html (2009г.)
Молодежный сленг / обзор на портале Adme.ru http://www.adme.ru/svoboda-kultura/molodezhnyj-sleng-573705/ (2013г)

АНАЛИЗ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Гусев А. Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Строков П. И.

После проведения аналитической работы с целью сравнения двух видов гидравлических систем экскаваторов, на примере экскаватора Volvo – BL71, John Deere 325K и ЭО – 2626 выяснилось, что по всем характеристикам таким, как производительность, ресурс и долговечность, комфортабельность и с точки зрения экономической рентабельности Volvo – BL71 превосходит своих конкурентов. В процессе изучения конструкции каждого из этих тракторов, выяснились важные признаки отличия.
На Volvo – BL71 установлена гидравлическая система типа «Закрытый центр» с авторегулированием по нагрузке и приоритетным делением потока, которая позволяет

экономично обеспечивать высокую точность управления гидравликой и одновременно выполнять несколько функций. В сети с закрытым центром потока от насоса преграждается клапаном управления направления движения, когда он находится в нейтральном положении или в центральном положении. В этом случае используется насос с независимым от давления регулированием, который разгружает систему при использовании насоса с фиксированным рабочим объёмом. На этом экскаваторе установлен аксиально-поршневой насос переменного объёма и шестерёнчатый насос сервопривода, а также 10-золотниковый главный управляющий клапан. Рабочее давление насоса 25 мПа и максимальной производительностью 160 литров в минуту. Объём гидробака 42 литра.

На John Deere 325K установлена гидравлическая система с «Открытым центром» обеспечивающая достаточное вырывное усилие и грузоподъёмность переднего и заднего оборудования. В системах с открытым центром поток от насоса направлен назад в бак через клапан управления направлением в нейтральном положении во время задержки срабатывания. В случае, если поток останавливается при нейтральном положении или если клапан управления направлением находится в центральном положении, поток под нагрузкой проходит через клапан сброса, что может привести к образованию чрезмерного количества тепла. На John Deere также как и на Volvo аксиально-поршневой насос, но есть еще дополнительный насос, который подключается по требованию. В следствии этого при повышении нагрузки на гидравлическую систему возрастает нагрузка на силовой агрегат экскаватора.

ЭО – 2626 на базе трактора МТЗ «Беларусь» по своим габаритам, массе, предназначению и мощности силового агрегата входит в ту же категорию экскаваторов, в которую входят Volvo – BL71и John Deere 325K. ЭО – 2626 обладает гидравлической системой с «Открытым центром» также как и John Deere, вместе с тем на нем установлены два шестерёнчатых насоса НШ-32 и НШ-100, которые работают в паре. Давление основного насоса НШ-100 22 кПа. Плавность опускания стрелы обеспечена за счет регулируемого дросселя, плавность поворота стрелы за счет блока предохранения обратных клапанов. Установлены гидрозамки непосредственно на гидроцилиндры опор.
Гидросистема экскаватора ЭО-2626.
Рассмотрим принцип работы простой гидросистемы экскаватора на примере экскаватора ЭО-2626.

Экскаватор ЭО-2626А предназначен для разработки грунтов I —III категории и погрузки сыпучих и мелкодробленых материалов. Машина имеет два вида рабочего оборудования: экскаваторное и бульдозерное.
Основным рабочим органом экскаваторного оборудования является унифицированный ковш прямой к обратной лопате емкостью 0,25 м3. Кроме того, экскаватор может быть оснащен по специальному заказу погрузочным ковшом емкостью 0,5 м3, крановой подвеской, вилами, оборудованием грейфера и обратной лопаты со смещенной осью копания.

Ковшом обратной лопаты отрывают небольшие котлованы, ямы с отвесными стенками, траншеи для подземных коммуникаций, неглубокие каналы оросительных систем. С помощью ковша прямой лопаты разрабатывают мелкие забои, расположенные выше уровня, стоянки машины; производят зачистные работы в котлованах, погрузку сыпучих и мелкокусковых материалов. Ковшом грейфера отрывают колодцы, очищают траншеи и каналы, а также грузят различные материалы и породы. Погрузочный ковш используют для легких зачистных работ и погрузки мусора, снега, зерна и других материалов с малой объемной массой.
В передней части трактора устанавливают бульдозерное оборудование, которое

используют для засыпки траншей, очистки дорог от снега, сгребания строительного мусора. Его можно применять для работы с грунтами до I/ категории включительно.

Общие данные ЭО-2626	Дополнительное оборудование ЭО-2626
Базовое шасси :ЮМЗ - 6АКМ Габаритные размеры: 7800х2500х3900 мм Эксплуатационная масса: 6600 кг. Номинальная емкость ковша экскаватора: 0,28 м3 Наибольшая глубина копания: 4,15 м Наибольший радиус копания: 5,3 м Наибольшая высота выгрузки: 3,2 м Ширина отвала: 2,3 м. Величина заглубления: 50 мм.	По заказу экскаватор ЭО-2626В-3 может быть оборудован: грейфером; гидромолотом; ковшами: специальным, узким, профильным; зубом-рыхлителем.
Двигатель ЭО-2626	Ходовая часть ЭО-2626
Модель- Д-243 Тип - 4-цилиндровый, дизельный, четырехтактный с непосредственным впрыском топлива Мощность двигателя: 44,5 кВт /62 л.с. Крутящий момент –27,5 кгм. Рабочий объем цилиндров –4,94 л.	Тип ходовой системы: колеса на пневматических шинах: задние – ведущие; передние – направляющие. Колесная формула - 4х4. Механизм рулевого управления – червяк, косозубый сектор и гидроусилитель.
Трансмиссия ЭО-2626	Гидросистема ЭО-2626
Тип - механическая. Коробка передач - механическая, 9-ступенчатая (с редуктором, удваивающим число передач). Число передач вперед/назад – 17 / 4. Скорости вперед 0-32 км/ч; назад 0-25 км/ч.	Тип гидросистемы – универсальный раздельно-агрегатная Гидравлический бак с запираемой крышкой. Гидравлический измеритель уровня масла. Гидравлический масляный радиатор.

На экскаваторе ЭО-2626А действуют две гидравлические системы (рис. 5): тракторная и экскаваторная для питания цилиндров управления рабочим оборудованием. Кроме того, цилиндр стрелы может питаться и от тракторной системы или суммарным расходом двух систем.

Тракторная система состоит из шестеренного насоса 2 типа НШ-32У (левого вращения с приводом от коленвала дизеля через редуктор 5), гидрораспределителя 16, гидроцилиндров выносных опор 14, гидроцилиндра отвала бульдозера 15 и маслопроводов. Два других шестеренных насоса НШ-32У-Л и НШ-67-Л (позиции 1 и 4) экскаваторной системы соединяются параллельно и под давлением подают рабочую жидкость в распределители 5 и 10. Из распределителя 5 она направляется в цилиндры стрелы 7, рукояти 8 и ковша 9. От распределителя 10 питаются гидроцилиндры поворота 12 и цилиндр стрелы 7.

Во время подачи рабочей жидкости в поршневую полость цилиндра 7 стрелы ковш опускается в забой (обратная лопата). Для заполнения его грунтом машинист подтягивает рукоять к себе. В это же время стрелу следует постепенно поднимать, для чего масло направляется в штоковую полость. Однако может получиться так, что, подтягивая рукоять к себе, рычаг управления стрелой временно остается в нейтральном положении. Поршневая полость цилиндра стрелы оказывается запертой и в ней даже при незначительном подъеме стрелы возникает очень высокое давление. Ограничивает величину давления разгрузочный клапан 6, перепускающий жидкость на слив в бак.

С целью увеличения крутящего момента при повороте рабочего оборудования жидкость подается в одну из поршневых полостей цилиндров 12 (а и б). Если, например, масло поступает в поршневую полость цилиндра б, то в штоковой возникает большое давление, которое передается в штоковую полость цилиндра а, вызывая поворот колонки и рабочего оборудования. Для компенсации возможных потерь жидкости штоковые полости соединяются обратным клапаном 11 с трубопроводом цилиндров рукояти.
Плавное торможение поворота в середине хода осуществляется перепускным клапаном 13, а в конце — демпферными (от нем. dampfer — заглушать) устройствами, вмонтированными в. крышки цилиндров 12.

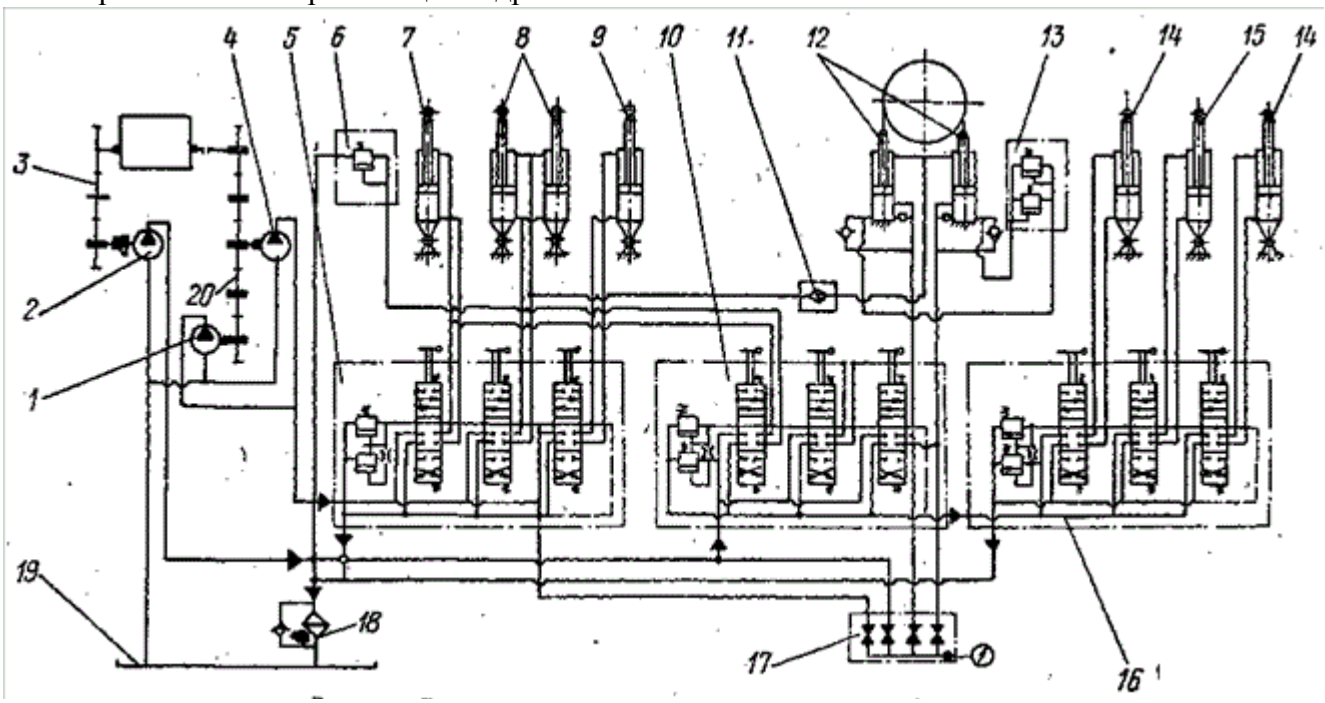
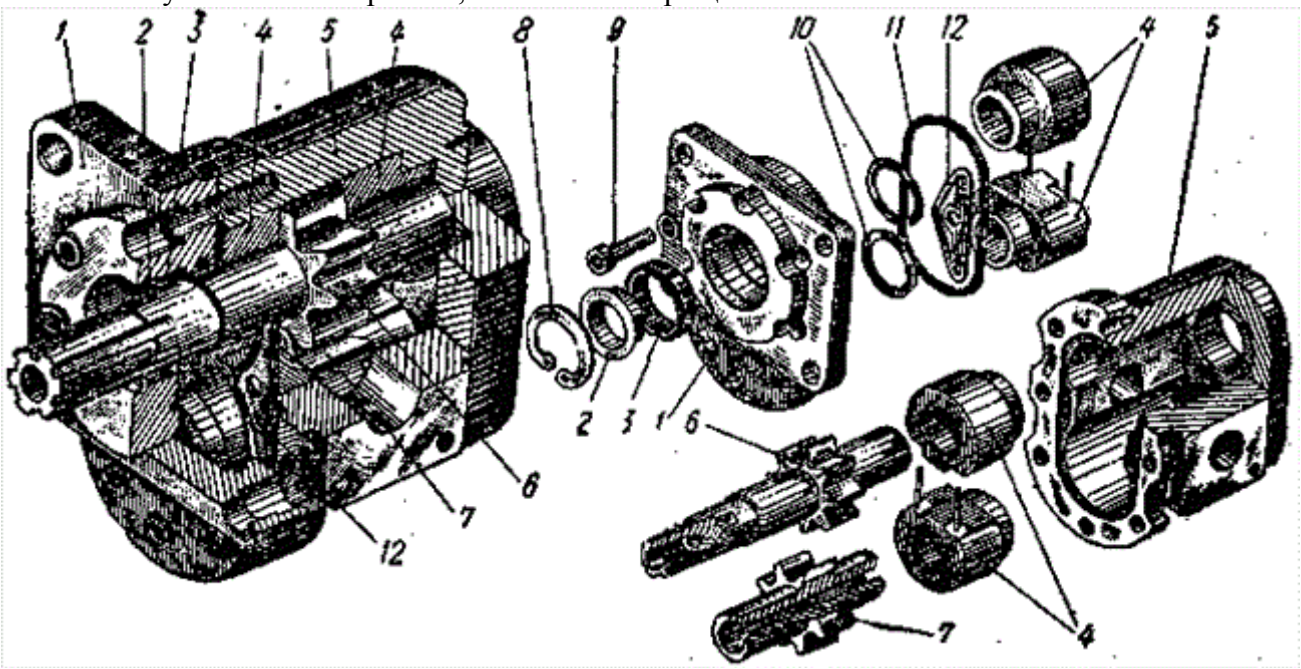


Рисунок 5. Гидрокинематическая схема экскаватора ЭО-2626А:
1, 2, 4 – насосы; 3, 20 – редукторы; 10, 16 – гидрораспределители; 6 - клапан разгрузочный; 7 – цилиндр стрелы; 8 – цилиндр рукояти; 9 – цилиндр ковша; 11 – обратный клапан; 12 – цилиндры поворота; 13 – клапан перепускной; 14 – цилиндр выносных опор; 15 – цилиндр отвала бульдозера; 17 – установка манометра; 18 – фильтр; 19 – бак.

Насосы.

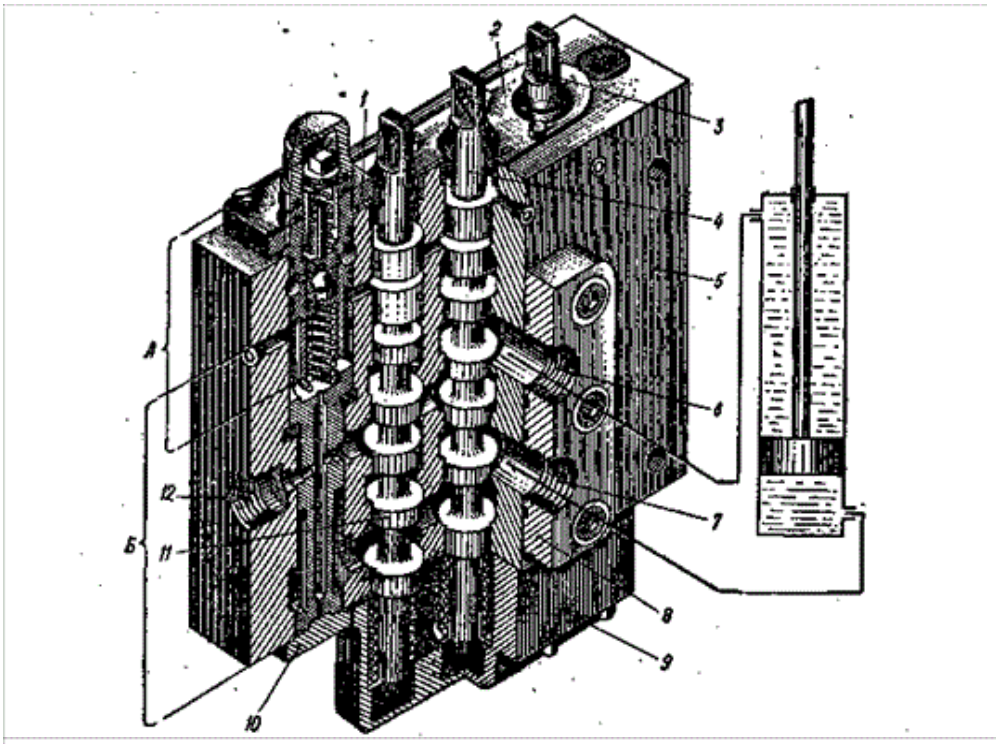
Насосы, используемые на экскаваторах, -это машины преобразующие механическую энергию двигателя в энергию потока (давления) рабочей жидкости. Они подразделяются на шестеренные, аксиально-поршневые (от лат. acsiales — осевой) и радиально-поршневые насосы.
Шестеренные насосы по числу пар рабочих шестерен бывают одно-, двух- и трехсекционные, а по типу зацепления — с наружным и внутренним зацеплением.
Шестеренный насос типа НШ состоит из двух постоянно сцепляющихся шестерен, которые вращаются в корпусе. Одна из них ведущая. При вращении шестерен в полости вследствие постепенного увеличения промежутка между зубьями, выходящими из зацепления, возникает разрежение. Рабочая жидкость, поступающая из бака, заполняет пространство между зубьями и переносится в полость.
Величина промежутков между зубьями, входящими в зацепление, постепенно уменьшается, и жидкость выдавливается из них. Накопление жидкости в полости приводит к повышению давления.
У шестеренного насоса типа НШ-32У (рис. 6) обе шестерни б и 7 выполняются заодно с валами, опорами которым служат бронзовые втулки 4. При износе втулки давлением жидкости автоматически прижимаются к торцам шестерен. Для предотвращения утечки жидкости по стыку алюминиевого корпуса 5 и крышки 1 по контуру прокладывается

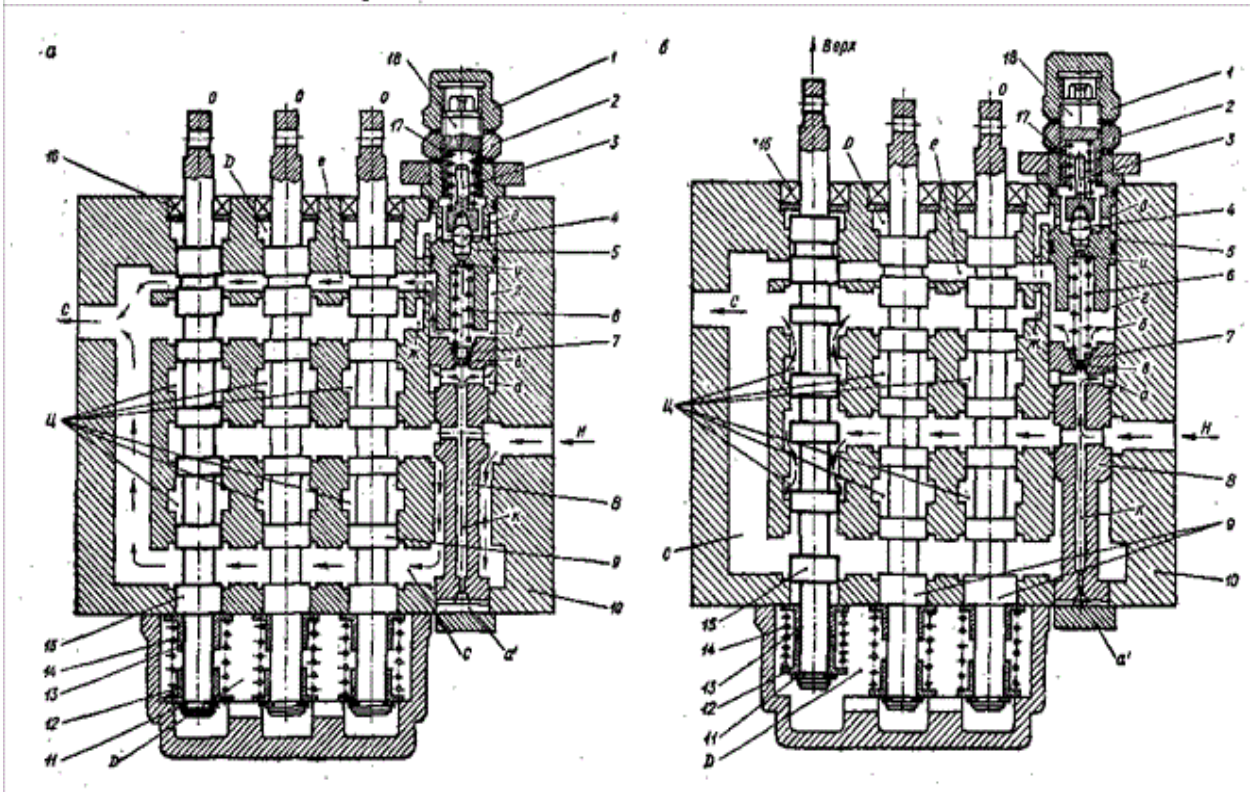
резиновое кольцо 11. Выход валика ведущей шестерни уплотняется манжетой 3. Между втулками 4 и крышкой устанавливаются кольца 10. Во избежание перекосов втулок вследствие неравномерной нагрузки их торцы изолируются от действия высокого давления резиновым уплотнением 12. Рабочая жидкость, просочившаяся через зазоры между цапфами шестерен и втулками, через каналы в крышке и осевое сверление в ведомой шестерне поступает в полость всасывания А. Крепление насоса — фланцевое. Насосы выпускаются как правого, так и левого вращения.



Гидрораспределители.

Для направления потока рабочей жидкости от насосов к исполнительной части гидросистемы предназначаются гидрораспределители. Различаются секционные (состоящие из отдельных секций) и моноблочные (выполнены в одном литом блоке). Моноблочный гидрораспределитель экскаватора ЭО-2626 А состоит из чугунного корпуса 5 (рис. 9), трех золотников 3, 4, 11, крышек 1, 2, 10, штуцерных пластин 8, перепускного Б и предохранительного А клапанов. В отверстия 6 и 7 пластины 8 завинчиваются штуцеры, соединяющие трубопроводами полости распределителя со штоковой и поршневой полостями силового цилиндра. Через отверстие 12 распределитель соединяется с напорной магистралью. Предохранительный клапан (рис. 10) размещается в корпусе распределителя и состоит из корпуса 5, в гнезде которого лежит шарик 4 пружины 17 с направляющим стержнем 3, регулировочного винта 18 с контргайкой 2 и колпачковой гайкой 1.




а
б
Верх

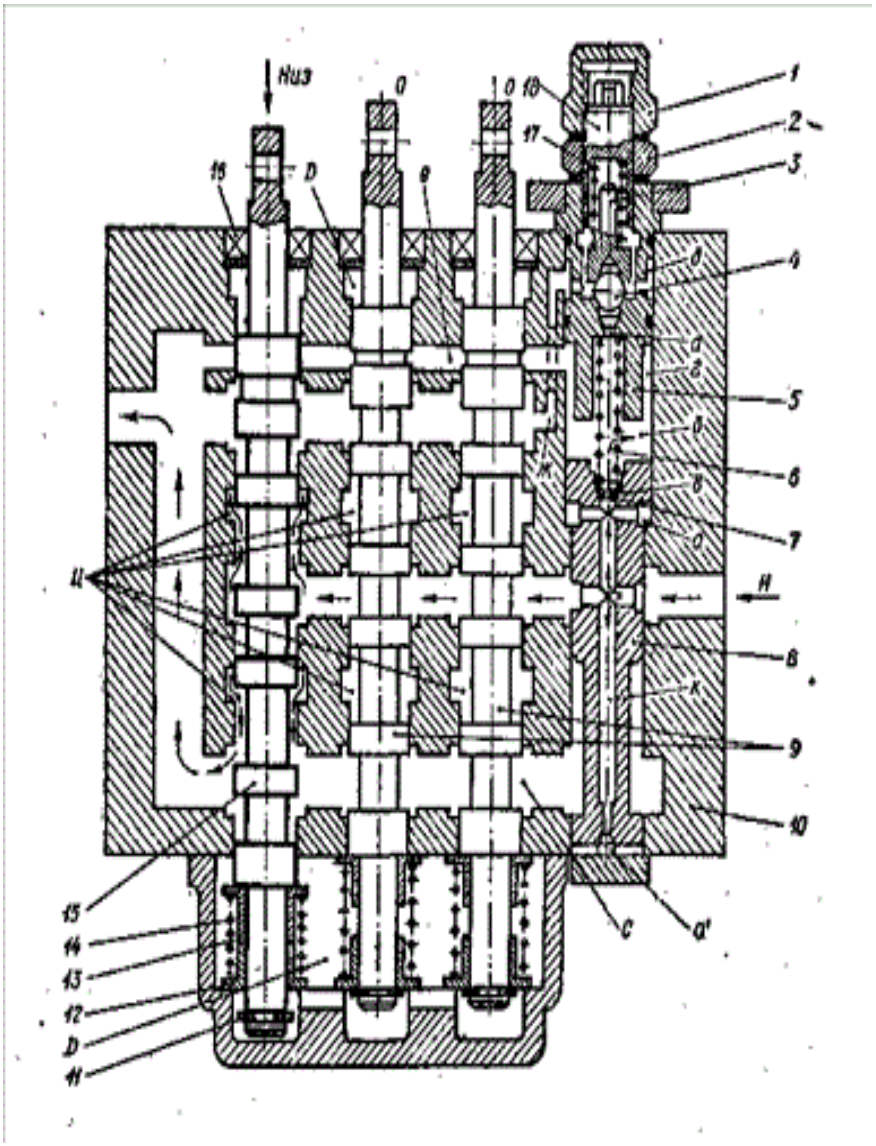


Рисунок 10. Схема работы гидрораспределителя экскаватора ЭО-2626А: а – нейтральное положение; б – золотник поднят; в — золотник опущен; Н — нагнетательный канал; П — полости связаны с гидроцилиндрами; С — сливной канал.

Перепускной клапан располагается под предохранительным и состоит из корпуса 8 с демпфером 7 и пружины 6. В корпусе 10 имеется много полостей, соединенных между собой каналами, по которым поток рабочей жидкости направляется от насоса к исполнительным органам и в сливной бак. В вертикальных сверлениях корпуса устанавливаются золотники 15 (стальные стержни с кольцевыми выточками и поясками). Каждый из них имеет три положения: среднее, нейтральное и два рабочих — верхнее и нижнее. На нижнюю часть надеты пружина 14 и две втулки 12 и 13 удерживающиеся от спадания стопорным кольцом 11. С их помощью золотник автоматически устанавливается в нейтральное положение. В местах выхода золотников из корпуса устанавливаются уплотнения и грязесъемники.

При нейтральном положении золотников (рис. 10, а) рабочая жидкость по нагнетательному трубопроводу подводится в полость Н распределителя, откуда одновременно направляется по каналу к в полости a^1 и а. Из полости а она через узкое отверстие в в демпфере 7 проникает в полость б. Благодаря дросселированию жидкости сквозь демпфер давление в полости б оказывается значительно меньше, чем в полости а1. Поэтому корпус сливного клапана 8, сжимая пружину 6, поднимается и открывает проход жидкости по каналу С на слив. Со сливными отверстиями С через канал е соединяется и

полость б. Таким образом, при нейтральном положении всех золотников полости Ц распределителя, связанные с рабочими полостями силовых цилиндров, заперты, а рабочая жидкость, нагнетаемая насосом в распределитель через каналы в, е и открытый перепускной клапан, по каналам С идет на слив.
При поднятом положении золотника (рис. 10, б) один из верхних поясков перекрывает сливной клапан е и рабочая жидкость в полость б не поступает. Давление в полостях б и а выравнивается, и корпус перепускного клапана под действием пружины 6 плавно опускается вниз. Одна из прежде запертых полостей Ц (нижняя), связанная с поршневой полостью цилиндра, соединяется с напорной магистралью, а вторая— (верхняя) —со сливным каналом Ц. В результате рабочая жидкость, поступая в одну полость силового цилиндра, перемещает поршень, а из другой полости жидкость выдавливается в распределитель и на слив в бак.
При опущенном положении золотника (рис. 10, в) ниже нейтрального второй верхний поясок перекрывает сливной канал е. Корпус перепускного клапана закрыт и находится в нижнем положении. Теперь нижняя полость Ц (цилиндр) соединяется со сливом, а верхняя — с магистралью высокого давления. В результате поршень в цилиндре перемещается в обратном направлении. Если при включенном золотнике в напорной магистрали возникает давление, выше установленного максимального (например, поршень цилиндра пришел в крайнее положение), на которое отрегулирован предохранительный клапан, в полостях а и б давление также повышается. Под действием давления жидкости шариковый клапан 4, преодолевая сопротивление пружины 17, поднимается и открывает проход жидкости из полости б в д и через канал ж на слив. Как только давление в напорной магистрали становится ниже максимального, шарик 4 возвращается в исходное положение и поступление рабочей жидкости на слив прекращается. Предохранительный клапан регулируется винтом 18 (см. рис. 10). Пружина 17 настраивается так, чтобы клапан 4 открывался при давлении 7,5...8 МПа (75...80 для цилиндров поворота) и 10...10,5 (100...105 кгс/см^2 для всех остальных цилиндров).
На основании проведённого анализа с целью выявления наиболее экономически выгодного объекта исследования приведены таблицы экономических затрат.

Элементы гидросистем с ресурсом работы 8 тыс. часов.

Наименование	Volvo BL71	ЭО-2626	John Deere 325K
Гидронасос	23 тыс. руб.	7 тыс. руб.	27 тыс. руб.
Гидроцилиндр стрелы	75 тыс. руб.	32 тыс. руб.	82 тыс. руб.
Гидроцилиндр рукояти	58 тыс. руб.	21 тыс. руб.	64 тыс. руб.
Гидроцилиндр ковша	43 тыс. руб.	21 тыс. руб.	45 тыс. руб.
Распределитель	62 тыс. руб.	17 тыс. руб.	54 тыс. руб.
Предохранительный клапан	5500 руб.	1500 руб.	4000 руб.
Обратный клапан	3500 руб.	800 руб.	3000 руб.
Главный клапан	11 тыс. руб.	-	9 тыс. руб.

Расходные материалы.

Наименование	Volvo BL71	ЭО-2626	John Deere 325K
Гидравлическое масло (1 литр)	700 руб.	100 руб.	900 руб.
Гидравлический шланг высокого	6000 руб.	700 руб.	7500 руб.

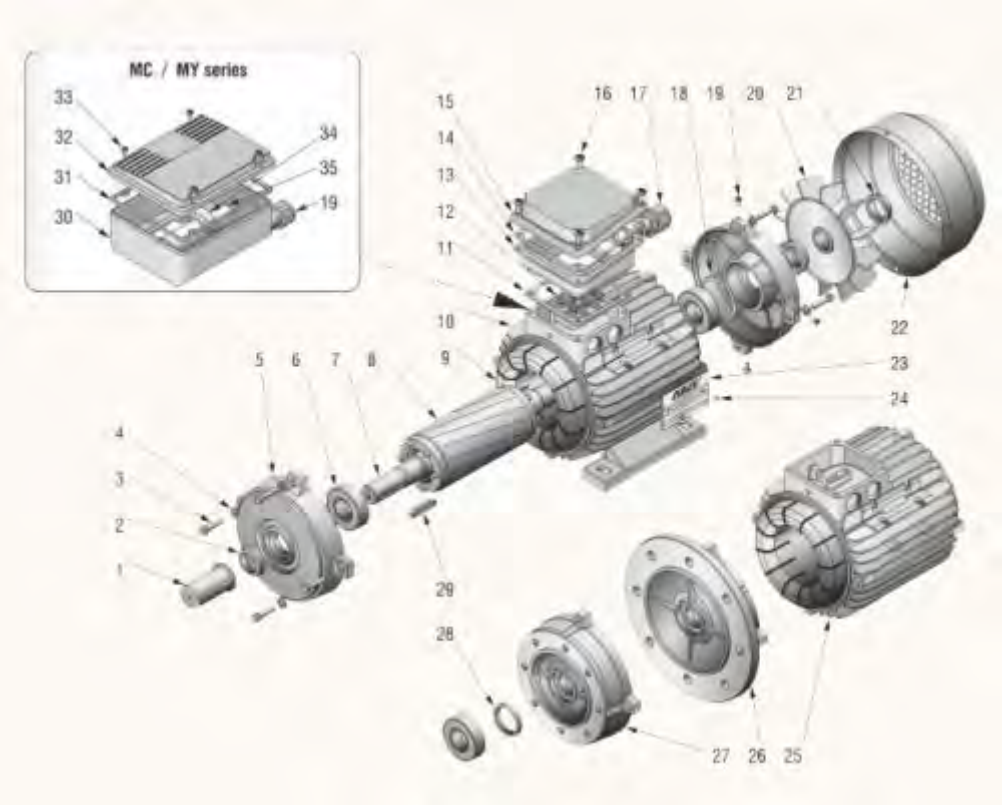
давления (1 метр)			
Гидравлический фильтр	2500 руб.	150 руб.	3700 руб.
Моторное масло (1 литр)	900 руб.	100 руб.	1100 руб.
Масляный фильтр	700 руб.	-	850 руб.
Топливный фильтр	400 руб.	100 руб.	600 руб.
Общие затраты на ежегодное техническое обслуживание не учитывая поломки	45 тыс. руб.	5500 руб.	56 тыс. руб.

Volvo и John Deere по комфортабельности, и производительности превосходят ЭО-2626. При сравнении Volvo и John Deere, Volvo наиболее экономически выгоден.

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Добрынин И.И.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Автомобильный».
Научный руководитель: старший преподаватель Горкин В.П.

Развитие транспортных средств идет по пути ужесточения требований по экологии и расходу топлива. С другой стороны, транспортное средство должно двигаться с заданной скоростью и перевозить заданную массу груза. Для этого необходима определенная мощность приводного двигателя. Эти задачи могут быть решены применением на транспортном средстве комбинированные энергоустановки, т.е. тепловым двигателем внутреннего сгорания с последовательно или параллельно подключаемым электроприводом.
Электропривод получает энергию от автономных химических источников постоянного тока. Автономные источники тока устанавливаются на автомобилях для запуска их двигателей и для питания электроосветительных цепей, на радиостанциях, которыми пользуются геологоразведочные партии и воинские подразделения.
Для удовлетворения требований по массе электропривода, расходу электрической энергии и тяговым характеристикам используются электрические двигатели трехфазного переменного тока.

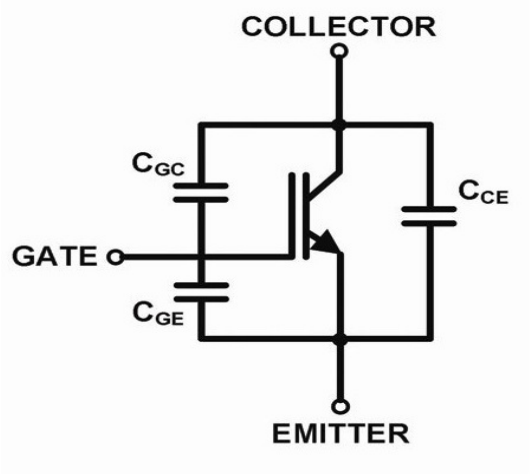


1. Защитный кожух вала
2. Уплотнительное кольцо V-образного сечения
3. Винты
4. Пружинные шайбы
5. Крышка
6. Подшипник
7. Вал
8. Ротор
9. Обмотка статора
10. Корпус электродвигателя (крепление "на лапах", B3-BS)
11. Прокладка IP55
12. Клеммный блок
13. Коробка клеммного блока
14. Прокладка IP55
15. Крышка клеммного блока
16. Крепежные винты крышки клеммного блока
17. Втулка кабельного ввода
18. Компенсационное кольцо
19. Крепежные винты кожуха вентилятора
20. Пропеллер вентилятора из поливинилхлорида
21. Уплотнительное кольцо вентилятора
22. Кожух вентилятора
23. Шильдик
24. Крепежные винты шильдика
25. Корпус электродвигателя (фланцевое крепление, B5)
26. Фланец (B5)
27. Фланец (B14)
28. Уплотнительное кольцо
29. Шпонка

Конденсаторная коробка однофазных электродвигателей Able MC/MY

30. Конденсаторная коробка верс. MM
31. Прокладка IP55 верс. MM
32. Крышка конденсаторной коробки верс. MM
33. Крепежные винты конденсаторной коробки верс. MM
34. Фиксирующий хомут конденсатора верс. MM
35. Конденсатор

Проведенный анализ по гибридным транспортным средствам массой до 1500 кг, эксплуатируемым в России, показал что мощность электродвигателей переменного тока (асинхронных или вентильных) составляет от 40 до 60 кВт при напряжении аккумуляторной батареи 220…600 В.
Для преобразования постоянного тока в переменный на транспортных средствах используются электронные преобразователи энергии – инверторы. Силовая часть инверторов как правило выполняется по схеме полного моста и содержит шесть мощных транзисторов IGBT.



Для увеличения мощности инверторы объединяются в блоки на общем радиаторе. Управление силовыми ключами осуществляется драйверами с ШИМ-контроллерами. Коэффициент полезного действия современных преобразователей инверторов составляет 95…96%. При заданной мощности 40…60 кВт и максимальной рабочей температуре транзисторов 150^0 С требуется принудительное охлаждение радиаторов инверторов потоком воздуха от встроенных вентиляторов.
Для оценки тепловых режимов мощных электронных ключей, выбора площади радиатора охлаждения и способа охлаждения разработаны специальные компьютерные программы. Производители инверторов предлагают такие программы для оценки тепловых режимов силовых ключей, оснащаемых стандартными радиаторами охлаждения.
Проведенные сравнительные расчеты (программа R-Tool фирмы Симметрон) при мощности инвертора 40 кВт и принудительном воздушном охлаждении позволяют оценить температурное поле на радиаторе инвертора и построить температурные графики нагрева силовых ключей при различных нагрузках в режиме реального времени. Расчеты, выполненные по этой программе позволяют выбрать из предложенной номенклатуры конструкцию инвертора с радиатором и оценить надежность его работы.

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА БАЗЕ ООО «САЗ КОМПЛЕКТ»

Дорошенко Н. В.
Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВПО Московский государственный Машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Комарова Л.М.

Сегодня трудно найти средство массовой информации, в котором отсутствуют термины инвестор, инвестирование, не обсуждаются различные аспекты инвестиционного

процесса. Однако детерминантой большинства высказываний служит поиск инвестора, размер инвестиций, содержание инвестиционного портфеля, направления использования инвестиций. При этом упускается важнейший аспект проблемы – обоснование методов управления этим важным процессом.

В настоящее время в литературе известны несколько определений сущности управления инвестициями. Одно из них – сбор, обработка и использование информации в целях принятия оптимального решения. Желаемый результат может быть достигнут только в случае использования трех условий: полезной и качественной информации, тщательного и глубокого анализа, использования методов экономического и математического моделирования.

Ключевым условием развития любой экономики является благоприятный инвестиционный и предпринимательский климат. Российский рынок – по-прежнему один из самых популярных рынков среди иностранных инвесторов.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что инвестиции определяют будущее страны в целом, отдельного субъекта хозяйствования и являются локомотивом в развитии экономики. А привлечение инвестиций в экономику РФ и их освоение способствуют повышению производительного потенциала ее экономики.

Рязанская область является достаточно привлекательным регионом для инвестирования. Сейчас здесь реализуются около 200 проектов на общую сумму 256 млрд. рублей. Рязанская область активно участвует в программе реализации плана импортозамещения и поддержки отечественного товаропроизводителя. Таким образом, появились не только новые производства, но и возрождаются отрасли, составлявшие некогда основу промышленного потенциала региона, станкостроение, текстильное производство.

В данной работе более подробно рассматривается инвестиционная привлекательность ОАО СААЗ Комплект как для отечественных инвесторов, так и для зарубежных. Сейчас Скопинский автоагрегатный завод претерпевает значительные изменения в организационной структуре. Кластеризация завода позволяет ему расширить свою деятельность и выйти на мировой рынок. Завод планирует начать сотрудничество с крупной американской машиностроительной компанией Tenneco , что дает возможность рассчитывать на перспективное получение заказов и будущее расширение прямого сотрудничества с производителями автомобилей.

Неотъемлемой частью любого инвестиционного вложения является расчет всех рисков и доходности. Существуют различные способы определения инвестиционной привлекательности компании. Но пожалуй один из самых эффективных способов является построение экономико-математической модели оценки деятельности машиностроительного предприятия.

Экономико-математические модели позволяют определить возможные ситуации, как при осуществлении проекта, так и без его внедрения. Это позволит оценить возможные ситуации и сравнить их. Данное сравнение ситуаций направлено на вычисление чистого эффекта от проекта. Комбинированное применение методов проектного анализа и экономико-математического моделирование позволяет решить множество важных инвестиционных задач.

Проведенные исследования и составленная экономико-математическая модель дают положительную оценку деятельности завода. Скопинский автоагрегатный завод является благоприятным предприятием для инвестиций, как в виде, капитальных вложений, так и в виде финансовых.

ОЦЕНКА ВНЕДРЕНИЯ ВЫСОКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

Дорошкевич Ю.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина
Научный руководитель: к.э.н., доц. Федорчукова С. Г.

Уровень развития информационно-коммуникационных технологий и финансовое процветание страны тесно связаны между собой. Информационные технологии значительно быстро стали главным фактором экономического роста, а ИКТ - отрасли стали локомотивом развития мировой экономики. Активный рост высокотехнологичных отраслей сегодня наблюдается во всех развитых странах, что обеспечивают их динамичное экономическое развитие и составляют ощутимую долю в структуре ВВП. Применение информационных технологий для любой деятельности является фактором определенных изменений и совершенствований.

Машиностроение – инновационный сектор экономики, который наиболее чувствителен к высоким технологиям. Отечественное машиностроение состоит из электронного машиностроения, тяжелого и транспортного машиностроения, которые находятся разных положениях по экономическим показателям и уровню информатизации.

1. Электронное машиностроение, одна из первых секторов в машиностроении, и характеризуется внедрением на предприятии западных технологий.

2. Транспортное машиностроение соединяет автомобилестроение, авиакосмическую промышленность и судостроение. Военная авиация - традиционная и ключевая статья российского экспорта, а авиационные предприятия ВПК – одни из самых активных заказчиков ИТ-решений. А автомобилестроение полностью переориентировано на сборку западных марок автомобилей, с высокой «западной» планкой требований к автоматизации производства и управления.

3. Тяжелое машиностроение – является кризисной отраслью в машиностроении. В данном сегменте можно выделить две группы предприятий – первая группы предприятий, которые развиваются медленно (станкостроительная и инструментальная промышленность, другая группа предприятий, которые развиваются достаточно неплохо и ориентируются на традиционных крупных профильных заказчиков с высокой рентабельностью – это сырьевая отрасль, металлургическая отрасль, предприятия энергетики**.**

Можно сказать, что за 2010 – 2012 год структура машиностроительной отрасли практически не менялась: больше 40% приходится на производство транспортного машиностроения, около 30% - на электронное и тяжелое машиностроение (Рис.1).

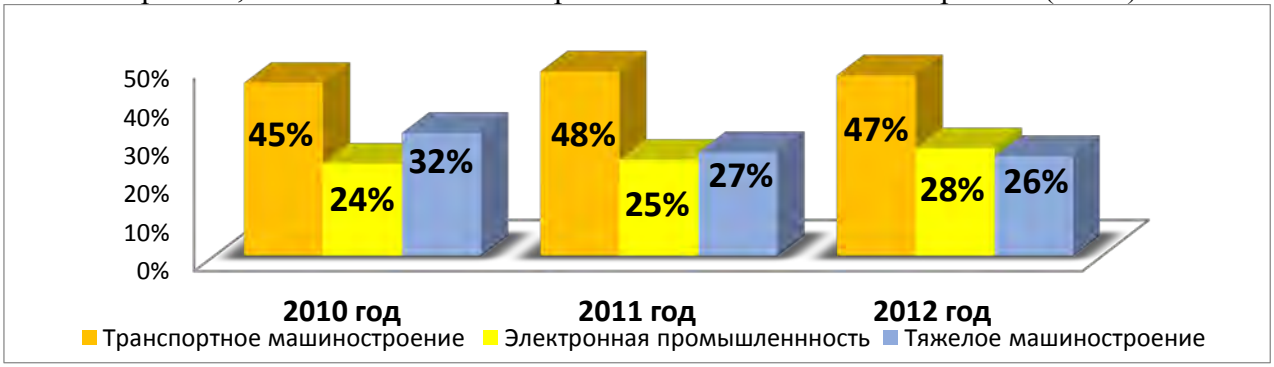


Рисунок 1. Структура машиностроительной отрасли 2010 - 2012 гг., в процентах.
Необходимо отметить, что объем рынка машиностроительной продукции в 2013 году превысил 3 трлн. рублей, что составляет 20% от оборота всего добывающего сектора, или 5% от оборота всех российских предприятий. (Рис.2).

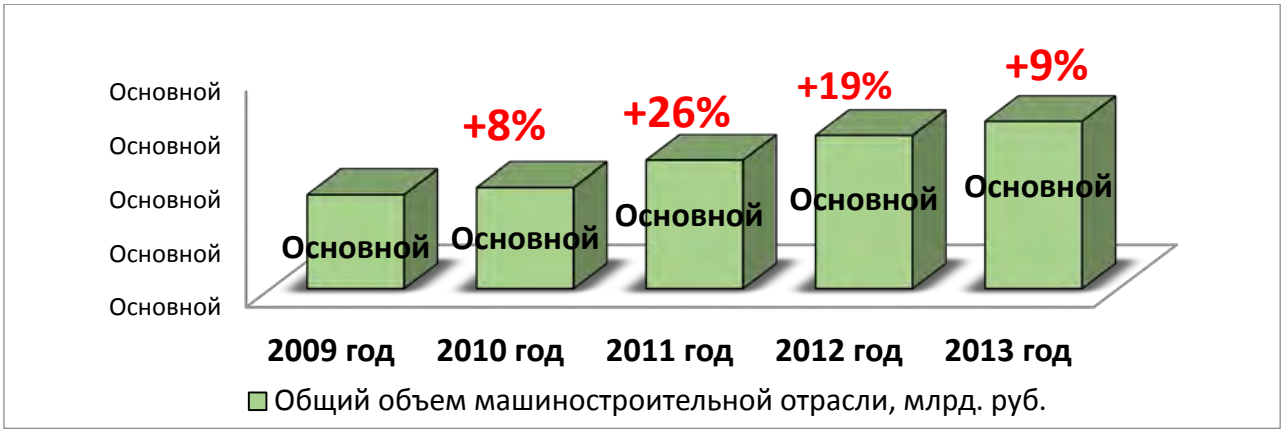


Рисунок 2. Общий объем машиностроительной отрасли 2009 – 2013 гг., млрд. руб.
В 2013 году выручка российских машиностроительных компаний выросла на 20%, что превысило темпы роста совокупной выручки промышленности. По данным рисунка 3 видно, 58% выручки относится к автомобилестроителям, также авиа- и ракетостроители показали наилучшие темпы роста оборота и их выручка составляет 14 % . (Рис.3).

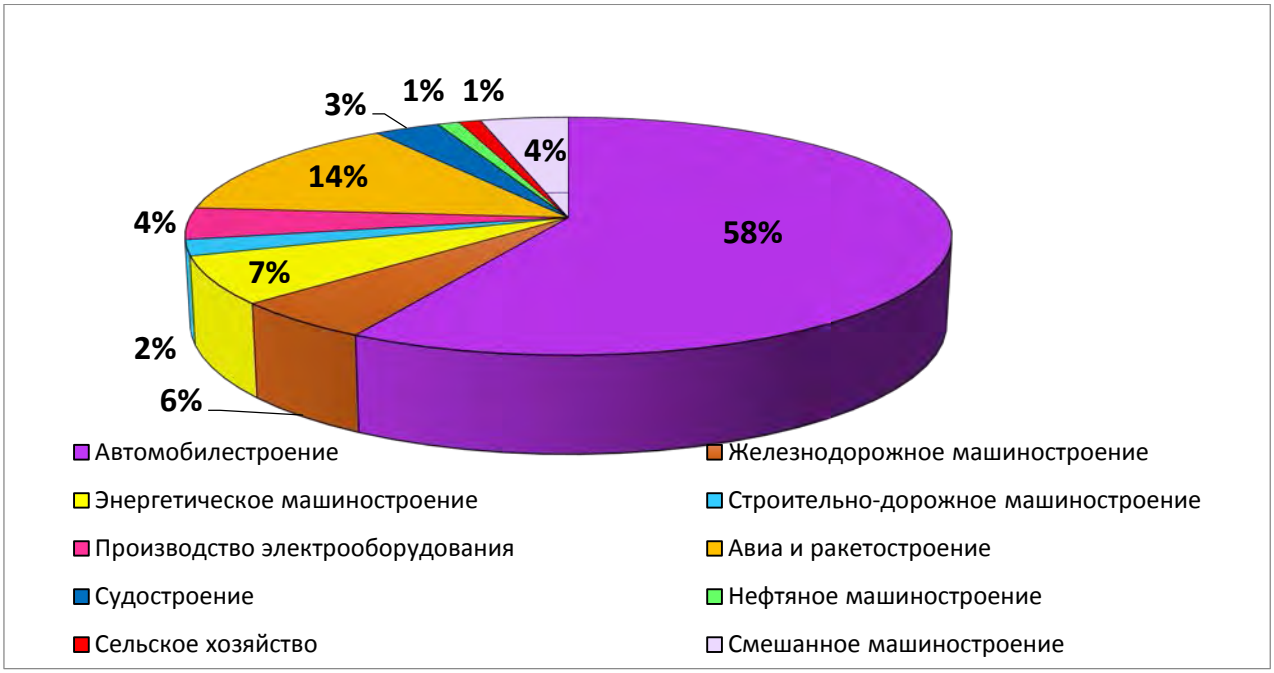


Рисунок 3. Распределение предприятий отрасли машиностроения по выручке 2013 год, %.
Распределение предприятий, по результату рисунка 4, по чистой прибыли 50 % пришлось на автомобилестроителей, а по активам они занимают 39% рынка. На второе место можно поставить авиа- и ракетостроителей, которые обеспечили 15% чистой прибыли по данному сектору при 20% – ой доли по активам. На третье место по доле выручки и прибыли занимает сектор энергетического машиностроения 6% и 9% соответственно при доле в активах в 8%. (Рис.4).

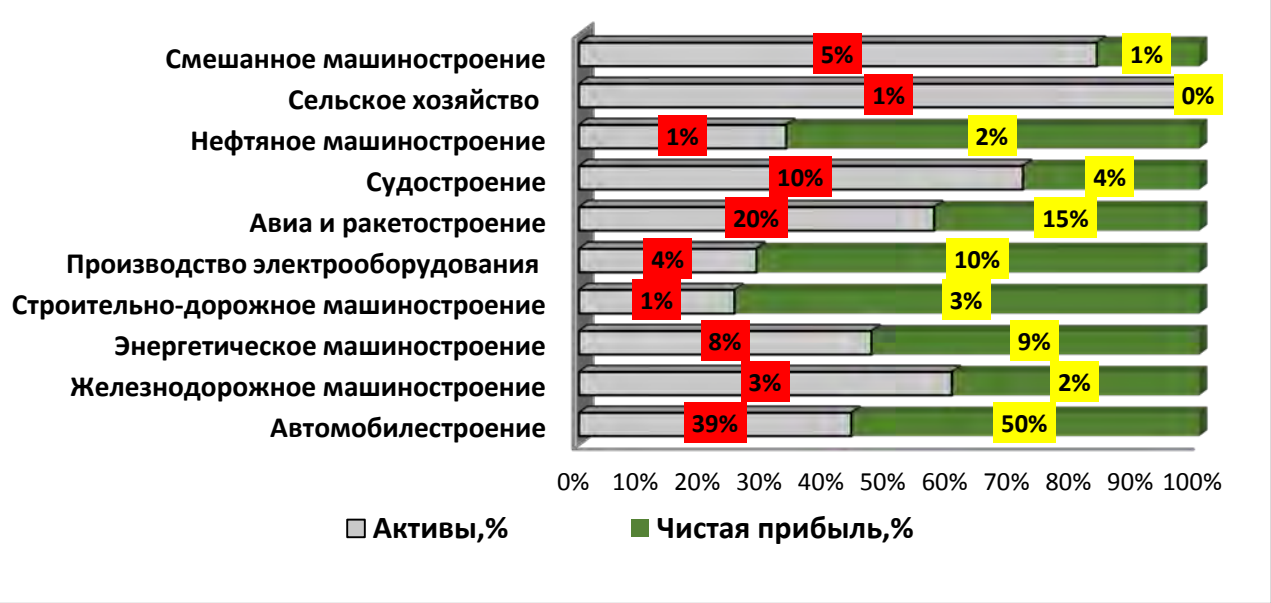


Рисунок 4.Распределение предприятий отрасли машиностроения по активам и чистой прибыли 2013 год,%.

В целом можно сказать, что удельный вес отрасли в структуре промышленного производства России составляет всего 20%, а в экономически развитых странах он достигает 35 % - 50%. Сектор автомобилестроение составляет основную часть отрасли машиностроения, что обеспечивает 50% выручки и прибыли.

Машиностроение является одной из самых неравномерно и тяжело развивающихся отраслей отечественной экономики. Но к концу 2013 года в отрасли машиностроения проявляется изменения в финансово-экономических показателях работы предприятий – приостановилось падение рентабельности, снизилась просроченная задолженность, начались инвестиции в реструктуризацию производств, растет инновационная активность.

В 2013 году отечественное машиностроение наблюдаются высокие темпы роста выпуска продукции. В тяжелом и транспортном машиностроении прирост выпуска продукции составило +3,3% , но в электронном машиностроении темпы уменьшились на 5,5%, но в предыдущем году по данному сегменту произошел рост темпов выпуска продукции на 20,7%.

Таблица 1.Анализ показателей экономического потенциала машиностроительной отрасли, %

Показатель	Вид экономической деятельности							
	Тяжелое машиностроение		Электронное машиностроение		Транспортное машиностроение		Промышленность в целом	
	2012 год	2013 год	2012 год	2013 год	2012 год	2013 год	2012 год	2013 год
Индекс производства, %	99,9	103,3	120,7	94,5	106,0	103,3	104,0	103,9
Уровень рентабельности,%	8,2	8,8	8,4	9,9	6,9	6,3	18,8	16,8
Доля убыточных предприятий,%	33,1	25,9	25,4	19,6	33,9	27,6	36,4	29.7

По результату таблицы 1 можно сказать, что по показателю рентабельности продукции в тяжелом и электронном машиностроении вырос (с 8,2 % до 8,8% и с 8,4% до 9,9%) соответственно), но в транспортном машиностроении рентабельность снизилась с 6,9 до 6,3%. В машиностроении удалось переломить падения рентабельности и при сохранении нового направления развития можно ожидать увеличения инвестиционной активности

машиностроительный предприятий, в том числе на рынке информационных технологий, поскольку информатизация представляет собой направление инвестиций. Уровень рентабельности машиностроения остается низким на общем фоне промышленности (17-19%).

Необходимо отметить, что в отрасли машиностроения также продолжает снижаться доля убыточных предприятий. В тяжелом машиностроении за год доля убыточных предприятий сократилась с 33,1 до 25,9%, в электронном доля убыточных предприятий сократилась на 5,8%, а в транспортном машиностроении - на 6,3%. а в промышленности за год процент убыточных предприятий снизился с 36,4 % до 29, 7%. С точки зрения информатизации, это довольно неоднозначный показатель. Сокращение доли убыточных предприятий показывает о выходе из кризиса бывших банкротов, что указывает на рост сегмента в отрасли и увеличение числа игроков, которые будут поддерживать обретенную конкурентоспособность современными информационно-технологическими средствами.

Таблица 2. Анализ показателей экономического потенциала машиностроительной отрасли, %

Показатель	Вид экономической деятельности			
	Тяжелое машиностроение	Электронное машиностроение	Транспортное машиностроение	Промышленность в целом
Индекс задолженности,%	45,8	103,7	59,9	10
Доля инновационно-активных предприятий,%	13,5	26,8	23,8	9,3
Индекс инновационности,%	6,2	8,9	20,1	5,0
Индекс реструктуризации,%	18,2	19,6	12,5	10,7

Уровень просроченной задолженности остается очень высокий в отрасли машиностроения: в тяжелом машиностроении просроченная кредиторская задолженность почти в 1,5 раза превышает просроченную дебиторскую задолженность, в электронном машиностроении - более чем в 2 раза, в транспортном машиностроении - в 1,6 раза. Это является одной из причин, по которой не стоит ожидать резкой активизации машиностроительных предприятий на рынках высоких технологий, что в целом в экономике давно преодолён. Поэтому предприятиям необходимо постепенно от года к голу снижать объемы просроченных долгов.

По результату таблицы 2 наблюдается увеличение в машиностроении количества инновационно-активных предприятий, что является главным потенциальным заказчиком современных ИТ-услуг. За год доля предприятий, которые освоили выпуск инновационной продукции выросла в электронном машиностроении до 26,8%, транспортном – до 23,8%. По результату данного показателя наблюдается снижение в машиностроении, но не существенно, меньше, чем в промышленности в целом, и составляет 9,3% . Снижение данного показателя наблюдается только в тяжелом машиностроении - наиболее кризисной части отрасли.

Рост объема отгруженной инновационной продукции в электронном машиностроении (табл.2) составляет до 8,9 %, в транспортном машиностроении – до 20,1 % . По сравнению со странами Западной Европы, что составляет 60%-80%, данный показатель в отечественном машиностроении очень маленький. Но по экономике в целом доля инновационной продукции составляет 5 %, что ниже машиностроительной отрасли.

Высокие затраты предприятия на услуги производственного проектирования и другие организационные инновации говорят о том, что скорее всего предприятие окажется в числе ИТ – заказчиков , потому что в современных условиях любые программы реструктуризации требуют соответствующего ИТ-сопровождения. Реструктуризация и информатизации имеют одну цель производства – это повышения гибкости производства. По итогу 2013 года (табл.2) в представленных сегментах машиностроения инвестиции, которые направлены на реструктуризацию, составили 18-20% от всех затрат на технологические инновации, а по экономике в целом наблюдается результат данного показателя менее 11%.

Гибкое производство оказывается чувствительным к точности и скорости обработки поступающей рыночной информации. Для этого нужны эффективные системы обработки данных, поэтому основным развитием промышленных предприятий становится информационно – технологическое обеспечение внутренних процессов и внешних производственных связей. Эти задачи решаются за счет внедрения современных ERP, SCM, CRM – систем.

Рисунок 5. Динамика ИТ-затрат в машиностроении 2010 - 2013 гг., в млрд. руб.

Телекоммуникации – сегмент высоких технологий, средства связи и интегрированности в телекоммуникационную инфраструктуру, которые способны обеспечить технологическую непрерывность бизнес-процессов, полноту информации и оперативность в принятии решений. Данный этап информатизации машиностроения характеризуется новой «волной» инвестиций в ИТ. По итогам 2012 года (рис.5) расходы машиностроительных предприятий на ИТ возросли более чем в 2,5 раза. Основной вклад инвестиции проявляется в транспортном машиностроении, рост которого вызван активным распространением на российский рынок западных сборочных производств. Общий объем затрат на ИТ в машиностроении в анализируемом году превысил отметки 16 млрд. рублей, что на 151,3 % больше, чем в предыдущем году. По итогам 2013 года совокупный объем ИТ-затрат в машиностроении превысил 18-19 млрд. руб. Затраты на телекоммуникационные услуги в машиностроительной отрасли небольшие из-за нестабильности потребления. В 2010 году произошло сокращение телекоммуникационных затрат на 3,3%, а в 2011 году вновь произошло увеличение затрат на 68,4%, а в 2012 году

сократились. По итогам 2013 года общий объем затрат на телекоммуникационные услуги составили в машиностроении порядка 3,5 – 4 млрд. руб.

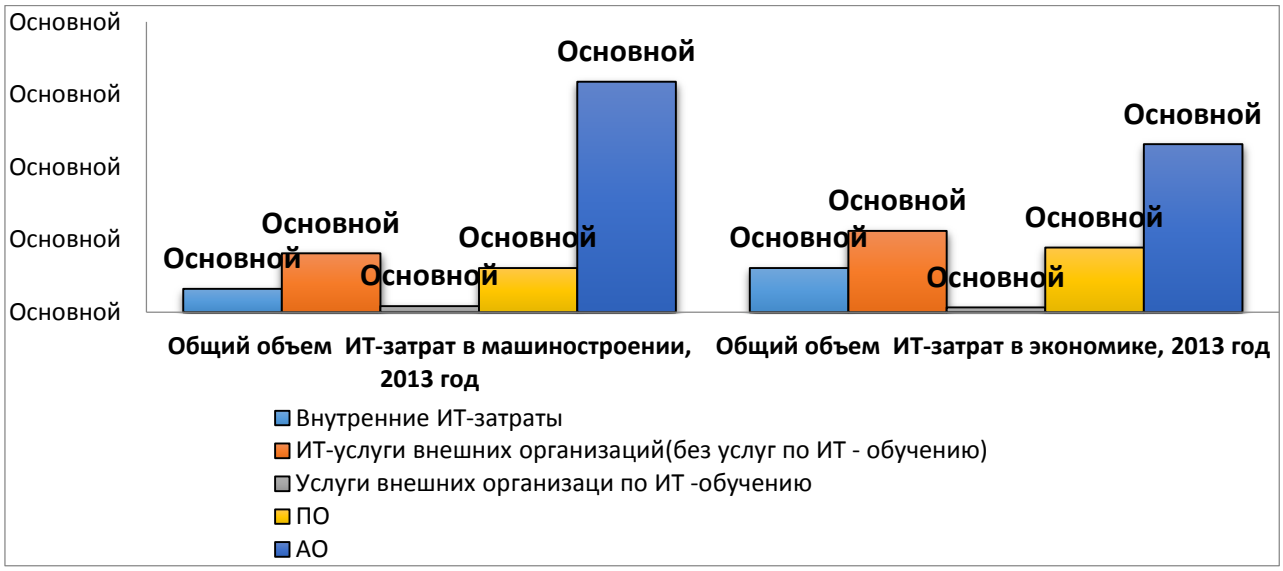


Рисунок 6. Структура ИТ-затрат в машиностроении 2013 год,%

Автоматизация технологических процессов в машиностроении связана с внедрением сложных комплексных ИТ-решений. Однако эффективность работы системы напрямую зависит от умения рядового сотрудника использовать ее преимущества в своей работе. По этой причине машиностроение лидирует по затратам на ИТ-обучение среди других отраслей промышленности. В структуре ИТ-затрат предприятий машиностроения (рис.6) сильно выражены расходы на приобретение АО (63,5% против 46,3% по экономике в целом). При этом относительные доли расходов на ПО и ИТ-услуги несколько занижены по сравнению с ситуацией в среднем по экономике. Доля затрат на ПО в машиностроении составляет 12,2%, тогда как по экономике в целом – почти 18%. Аналогичные показатели по затратам на ИТ-услуги – 16,2% и 22,4% соответственно. Наконец, в машиностроении почти в 2 раза ниже доля средств, направляемых на развитие внутренних ИТ-отделов (6,4% против 12,2% по экономике). И, наоборот, процент вложений предприятий сектора в ИТ-обучение сотрудников выше, чем в среднем по экономике (1,7% против 1,3%). Можно сказать, что машиностроительные предприятия тратят большую долю ИТ-бюджета на обучение сотрудников, но экономят на финансирование внутренних служб ИТ.

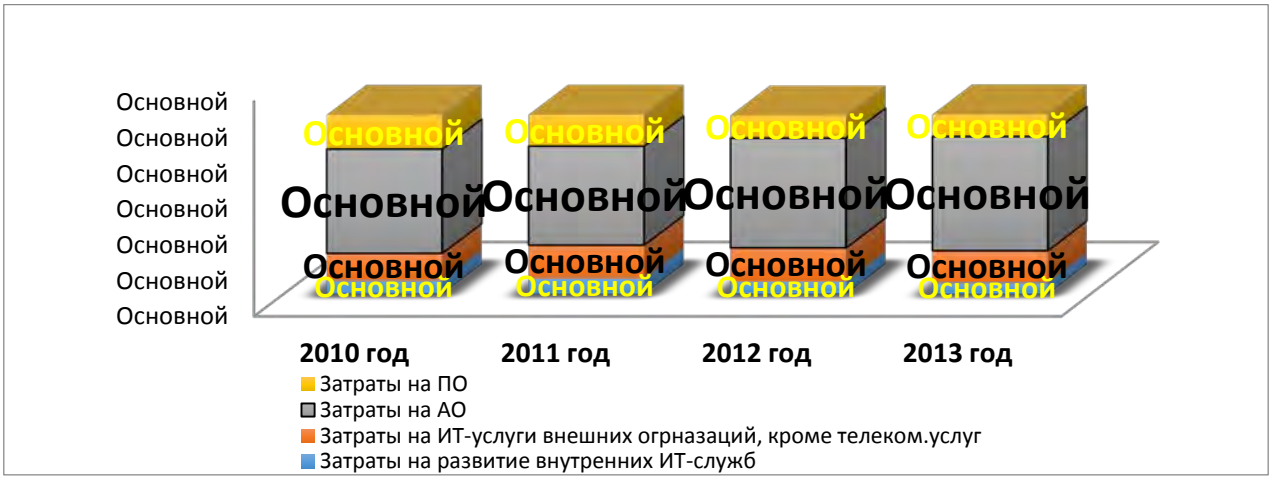


Рисунок 7. Анализ затрат на ИТ-услуги: внешние и внутренние в машиностроении, 2010 - 2013 гг.,%

По результату рисунка 7 видно, что значительная доля затрат приходится на закупки АО 60%, затраты на ИТ-услуги внешних организаций составляют 18 %, на закупки ПО – 12%

и внутренние затраты – менее 10 %. Также наблюдается значительное уменьшение затрат на ПО с 2010 года, и к концу 2013 года составляют 12,2 %, также сокращаются затраты на ИТ-услуги до 6,4% к 2013 году.

Таблица 3. Анализ показателей использования ИКТ в производстве машиностроительной отрасли,%

Показатель	Вид экономической деятельности			
	Тяжелое машиностроение	Электронное машиностроение	Транспортное машиностроение	Промышленность в целом
Индекс инвестиций в ИТ-грамотность персонала, руб./чел.	18,4	51,3	265,6	74,9
Индекс ИТ-емкости, %	0,44	0,70	1,29	0,41
Удельный отраслевой ИТ-бюджет предприятия, млн руб.	0,25	0,68	6,3	0,49
ИТ-вооруженность работника, %	13	16	12	23
Индекс интегрированности ИТ-инфраструктуры, %	76,2	65,7	76,5	71,1

Эффективность производственных технологий напрямую зависит от технологической грамотности работников, которые должны уметь использовать в полной мере потенциал внедренных систем. По данным таблицы 3 видно, что по промышленности в целом на одного работающего в организациях приходятся затраты на ИТ-обучение в размере 74,9 руб. в год. Цифра свидетельствует о довольно низкой в целом по России ИТ-грамотности. Также наблюдается низкий уровень инвестиций в ИТ-грамотность в тяжелом машиностроении (менее 19 руб./чел.), аналогичный показатель в электронном машиностроении —со средним показателем по экономике (51 руб./чел.), а в транспортном машиностроении — более чем в 3 раза превосходит его (почти 260 руб./чел.).

В машиностроении довольно низка ИТ-вооруженность рабочих мест. По результату таблицы 3 видно, что по экономике в целом компьютеризировано 23% рабочих мест, в том числе 7% оснащены компьютерами с выходом в интернет, то в машиностроении соответствующие показатели почти вдвое ниже. Самые высокие из них в электронном машиностроении, где уровень информатизации составляет 16% из расчета по количеству изолированных ПК, и 4% из расчета по количеству ПК, оборудованных выходом в интернет. Затраты на ИТ в стоимости единицы продукции составляют в тяжелом, электронном и транспортном машиностроении 0,44, 0,70 и 1,29% соответственно, тогда как в целом по экономике только 0,41%. Отрасль машиностроения в России одна из самых информационно-емких.

Относительно высокие позиции (табл.3) (на общеэкономическом фоне) машиностроение занимает по показателю удельного отраслевого ИТ-бюджета одного предприятия. Удельный отраслевой ИТ-бюджет среднестатистического предприятия экономики составляет около 490 тыс. руб., тогда как для электронного машиностроения — 680 тыс. руб., а для транспортного — 6,3 млн. руб. Отстают лишь предприятия тяжелого машиностроения с удельным среднестатистическим отраслевым ИТ-бюджетом — 250 тыс. руб. Отсюда можно сделать вывод о том, что среднестатистическое предприятие тяжелой промышленности не является активным на рынке комплексных информационных систем, заказывая лишь элементарные средства ИКТ. Аналогичное предприятие электронной промышленности — клиент исключительно отечественных ИТ-консультантов и интеграторов, что означает возможность внедрения информационных систем отечественного производства на несколько десятков рабочих мест общей стоимостью до 25-50 тыс. долл., в том числе и стоимостью сопровождающих ИТ-услуг 10-

30 тыс. долл. А среднестатистическое предприятие транспортного машиностроения может заказывать ИТ в самых дорогих ценовых нишах — в частности, самые дешевые проекты такого класса стоят 300-500 тыс. долл.

По уровню интегрированности ИТ-инфраструктуры машиностроение находится на среднем по экономике уровне (табл.3). На машиностроительных предприятиях доля компьютеров, являющихся частью корпоративной информационной системы (КИС), составляет 66-76%. Соответствующий показатель по экономике — 71%. В целом характер и степень использования в производстве уже существующей ИТ-инфраструктуры машиностроительных предприятий позволяет говорить о том, что, за исключением предприятий тяжелой промышленности, предприятия электронного и транспортного машиностроения довольно прочно встали на путь информатизации и в ближайшем будущем при отсутствии негативных макроэкономических подвижек спрос на ИТ в этих сегментах будет проявлять тенденцию к постепенному, умеренному, но, тем не менее, устойчивому росту.

На машиностроительном предприятии в рамках создания единой информационной среды реализуется концепция CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support, Непрерывность поставок и поддержки жизненного цикла продукции). За счет интеграции ERP-системы с инженерно-конструкторскими комплексами CAD/CAM/PLM/PDM создается единая база информации, включающая данные о составе изделий, временных и материальных затратах, технологических маршрутах. Подобные инновационные решения позволяют оптимизировать производственные процессы, за счет чего удается сократить сроки выхода на рынок новой продукции. Кроме того, интегрированный комплекс позволяет:
- составлять долговременные прогнозы потребностей в материалах и ресурсах на основе накопленных данных,
- планировать сиюминутные потребности в материалах и оборудовании,
- рассчитывать себестоимость продукции, планировать загрузку мощностей,
- обеспечивать прозрачность и управляемость всего цикла конструирования,
- создать единую базу информации (о составе изделий, нормах расхода материалов, справочные базы данных),
- управлять замкнутым производственным циклом, включающим в себя подготовку производства, его планирование и оперативное управление,
- осуществлять учет материалов и комплектующих в производстве,
- осуществлять финансовый учет на производстве.

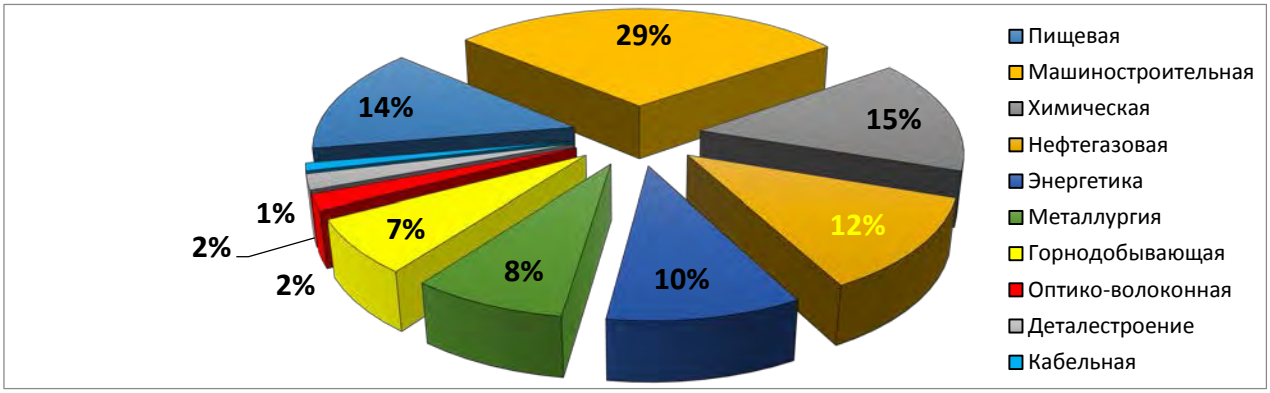
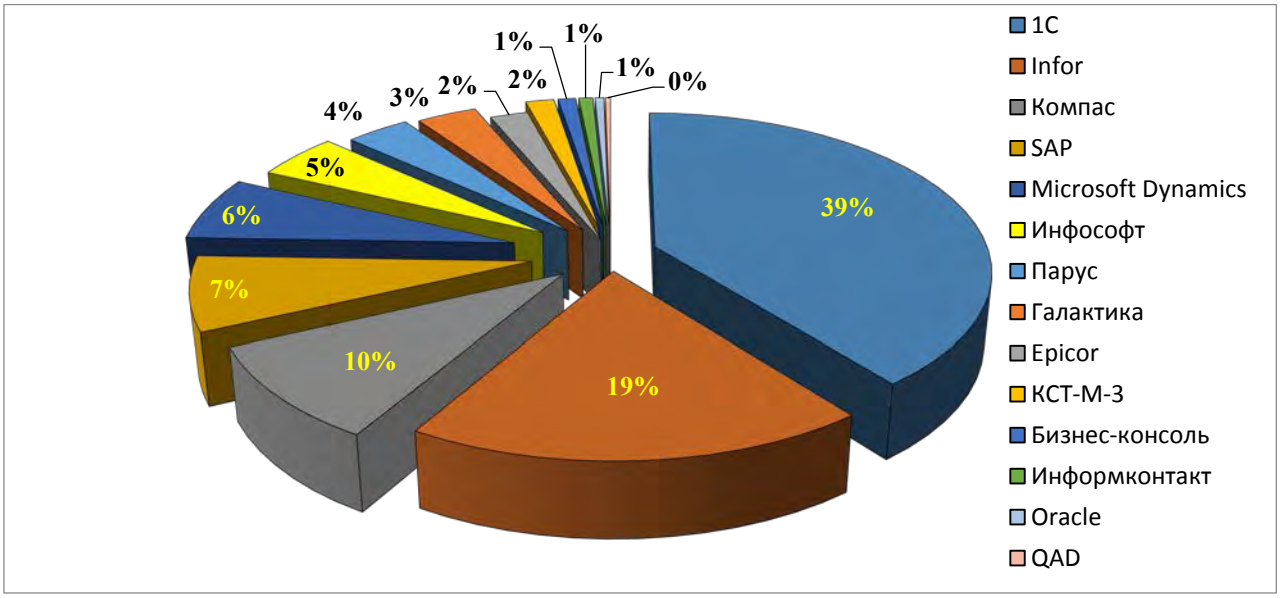


Рисунок 8. Количество крупнейших ERP – проектов в России по отраслям, 2013 год, %.

По результату 2013 года можно выделить количество крупнейших ERP – проектов в России по отраслям. По представленному рисунку 8 можно сказать, что отрасль

машиностроения является лидером по внедрению ERP – проектов, что составляет 29% от общего числа проектов. На втором месте находится химическая отрасль 15 %, такие отрасли как оптико-волоконная и деталестроение и кабельная имеет наименьшее количество ERP- проектов в 2013 году.

В российской отрасли машиностроения за 2010 – 2013 гг. реализовано 387 ERP-проектов на базе продуктов 14 вендоров. (Рис.10). В российском машиностроении наибольшей популярностью пользуются решения фирмы 1С — ее доля в штучном выражении составила 39,5%, на втором месте по числу проектов в машиностроении стоят решения американской компании Infor и её доля составила 19%. Третье место занимает компания «Компас» - 9,6%, четвертое место занимает один из крупнейших мировых разработчиков корпоративного ПО, немецкая компания SAP. На ее долю в общем количестве проектов пришлось 7,5%, также в пятерку лучших входит Microsoft Dynamics – 6,5% доля реализованных проектов. В тридцатке крупнейших ERP-проектов 2013 г. в российском машиностроении лидируют решения Infor (14 проектов). По три ERP-проекта в этом списке приходится на решения Oracle и Microsoft Nav, по два — на Microsoft AX., IFS и 1С. На долю остальных вендоров («Компас», «Парус»и SAP) приходится по одному проекту.



Результаты внедрения системы класса ERP на предприятии машиностроения:
Материально-техническое снабжение:

- Ведение контрактов за закупку
- Обработка нефактурированных поставок
- Планирование объемов запасов и поставок (уровень, сезонность)
- Строгое соблюдение качественных параметров при закупках
- Поставки сырья и комплектующих по принципу «точно вовремя»
- Отслеживание графиков планово-предупредительных ремонтов и планирование необходимых материальных ресурсов
- Снижение уровня неликвидов

Реализация и маркетинг:

- Ведение контрактов реализации
- Многоуровневая политика цен и скидок
- Контроль за выполнением поставок заказчику
- Работа с потенциальными заказчиками
- Гибкая система условий поставок и расчетов
- Полная интеграция с решениями для электронного бизнеса (E-Sales, E-Procurement, E-Collaboration).

ИССЛЕДОВАНИЕ КРУГОВОЙ ДИАГРАММЫ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-7310

Дрогин М.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»
Научный руководитель: к.т.н., проф. Кондратьев А.В.

Если в результате ранее проведенных исследований выявляется несоответствие акустических характеристик (уровня шума) автомобиля нормативным значениям, то необходимо исследовать звуковое поле автомобиля для определения источника, образующего наибольший уровень шума, что и явилось целью описанной ниже работы. Акустические исследования проводились на автомобиле МАЗ-7310, который по результатам исследований не укладывается в пределы нормативов на 13 дБА и 10,5 дБА соответственно с правого и левого борта.

Для оценки акустических характеристик автомобиля МАЗ-7310 проводились измерения уровня внешнего шума в десяти точках. Неподвижный автомобиль был установлен на площадку и путем задания различных режимов работы двигателя были сняты акустические характеристики автомобиля МАЗ-7310 на расстоянии 1 м от контура автомобиля. Схема расположения точек представлена на рис. 1. Высота установки измерительного микрофона от уровня дорожного полотна соответствовала 1,2 м. Измерения проводились при трех режимах работы двигателя, соответствующих 800 мин$^{-1}$, 1600 мин$^{-1}$, 2000 мин$^{-1}$.

При проведении экспериментальных исследований шум измерялся прецизионными шумомерами первого класса точности. Шумомеры позволяют измерять как линейный уровень звукового давления, так и откорректированный уровень звука по шкале "А". Измерение шума вокруг неподвижного автомобиля в 10-ти точках при различных режимах работы двигателя показало, что наибольший уровень шума зафиксирован в точке 1, причем внешнее звуковое поле расположено симметрично продольной оси автомобиля. Зафиксированы наибольшие значения уровней звукового давления в головной части автомобиля (точки 1, 2, 3, 9, 10), что объясняется расположением в этой зоне силовой установки и выпускных труб двигателя. С увеличением частоты вращения двигателя уровни шума во всех точках растут, но характер поля остается постоянным. При максимальной скорости вращения двигателя (2000 мин$^{-1}$) уровень звука в точке 1 достигает значения 109 дБА, что на 11,5 дБА больше, чем при скорости вращения двигателя 800 мин$^{-1}$ в той же точке. Результаты измерения звукового поля автомобиля МАЗ-7310 представлены в таблице1. и на рис. 2.

Таблица 1
Круговая диаграмма звукового поля автомобиля МАЗ-7310

Частота вращения двигателя (мин$^{-1}$)	Номера точек замера и уровня звука (дБ А) в них									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
800	97,5	93,5	94	86	75,5	76	77	86	94	94,5
1600	107	101,5	103,5	94,5	85	86	87,5	95	102	100,5
2000	109	104	106,5	98	90,5	88	89	99	106,5	104,5

Анализ результатов показывает, что одним из самых мощных источников шума автомобиля является шум выпуска, для которой и требуется разработать конструктивные мероприятия по совершенствованию выпускной системы для лучшего гашения шума.

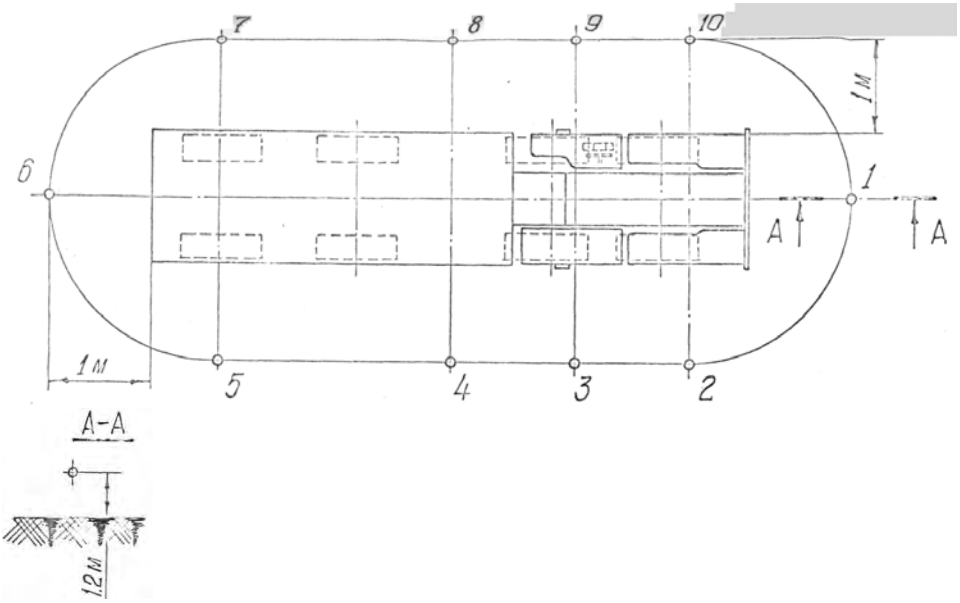


Рисунок 1. Схема расположения микрофонов в точках 1 - 10 при снятии круговой диаграммы излучения шума большегрузного автомобиля МАЗ

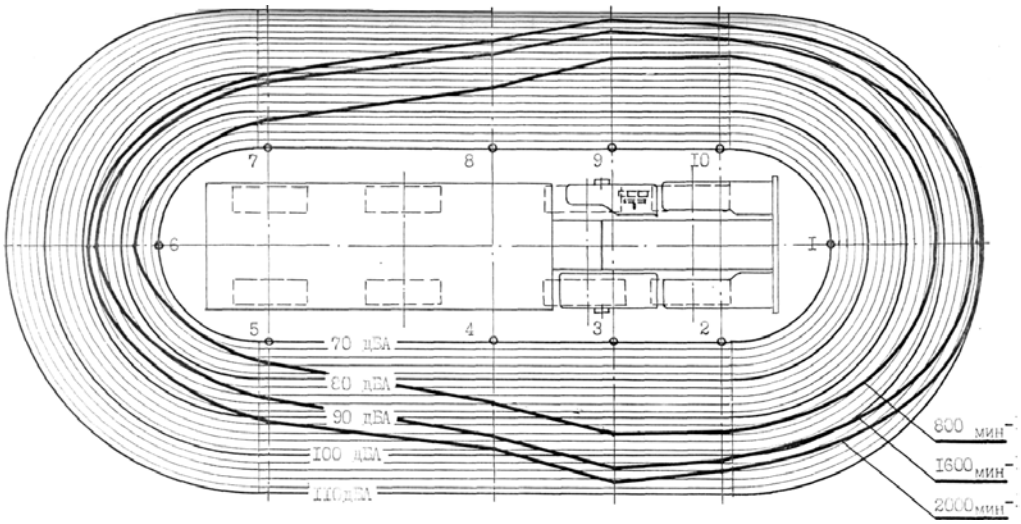


Рисунок 2. Круговая диаграмма звукового поля автомобиля МАЗ-7310
Примечание: жалюзи вентиляторов системы охлаждения двигателя во время замеров были открыты.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНОВ И ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ МИРНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА НАРОДОВ И НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Дунец А.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Ерёменко А.С.

Организация Объединенных Наций служит всемирным форумом, на котором страны могут поднимать и обсуждать сложнейшие вопросы, включая проблемы мирного сотрудничества народов и научно-технологического развития.
При личном общении глав правительств между ними устанавливается диалог. Это позволяет вырабатывать пути мирного урегулирования споров. Если много стран выступают единодушно, это оказывает общее давление на всех. Генеральный секретарь также может стимулировать диалог между странами — напрямую или через своего представителя.
Кто командует миротворческими операциями? Миротворческие операции учреждаются Советом Безопасности, а руководство ими осуществляет Генеральный секретарь, часто через своего специального представителя. Когда Совет Безопасности получает информацию об угрозе миру, он, как правило, сначала просит стороны прийти к согласию мирным путем. Если же вооруженные действия начинаются или продолжаются, Совет пытается добиться прекращения огня. После этого он может направить в беспокойные районы миротворческие миссии для восстановления мира или потребовать введения экономических санкций и эмбарго.
Удавалось ли ООН когда-либо остановить войну? Благодаря ООН многие конфликты не переросли в полномасштабные войны. Кроме того, с помощью переговоров удавалось добиваться мирного урегулирования разных конфликтов. ООН неоднократно обеспечивала механизм для нейтрализации потенциальных конфликтов, например берлинского кризиса (1948–1949 годы), кубинского ракетного кризиса (1962 год) и ближневосточного кризиса (1973 год). Во всех этих случаях вмешательство ООН помогло предотвратить войны между сверхдержавами. Кроме того, ООН принадлежала важная роль в прекращении войн в Конго(1964 год), между Ираном и Ираком (1988 год) и в Сальвадоре (1992 год), и Гватемале (1996 год). Благодаря усилиям ООН был достигнут мир, обеспечивший устойчивый экономический рост вМозамбике (1994 год) и независимость Тимора-Лешти (2002 год), а в декабре 2005 года Организация успешно завершила свою миротворческую миссию в Сьерра-Леоне.
В числе других достижений следует отметить следующее:
Группа ООН по оказанию помощи в переходный период осуществляла наблюдение за первыми свободными и справедливыми выборами в Намибии, в результате которых страна получила независимость.
Временный орган ООН в Камбодже контролировал соблюдение прекращения огня и вывод иностранных сил, осуществлял надзор за работой различных государственных ведомств и организовал свободные и справедливые выборы.
В бывшей Югославии Силы Организации Объединенных Наций по охране обеспечивали защиту гражданского населения в демилитаризованных зонах и доставку гуманитарной помощи.
Что происходит, если какая-нибудь страна игнорирует решения Совета Безопасности? Если решения Совета Безопасности не выполняются, Совет может принять ряд мер для обеспечения их выполнения. Если какая-то страна угрожает войной, нарушает мир или совершает акт агрессии, Совет может ввести экономические торговые санкции или принять другие конкретные меры, например ввести запрет на поставки оружия и передвижение и дипломатические ограничения. Кроме того, в определенных ситуациях он может санкционировать применение силы. Однако подобные меры являются крайним средством и применяются только в том случае, если мирные средства урегулирования спора исчерпаны.
Для прекращения конфликта Совет Безопасности может уполномочить коалицию государств-членов применить «все необходимые меры», включая военные действия, как, например:
в 1991 году — для восстановления суверенитета Кувейта после нападения на него Ирака;
в 1992 году — для нормализации обстановки с целью доставки гуманитарной помощи в Сомали;

в 1994 году — для восстановления избранного демократическим путем правительства Гаити;
В 1999 году — для восстановления мира и безопасности в Восточном Тиморе.
Есть ли у ООН своя армия? У Организации Объединенных Наций нет постоянного международного контингента — ни полицейского, ни военного. Войска, несущие службу в составе миротворческих сил ООН, добровольно предоставляются самими государствами-членами. Важную роль в таких операциях играют также гражданские сотрудники, часто привлекаемые из самой ООН.
Что же такое миротворческая операция? Под миротворчеством понимается применение многонациональных сил под командованием ООН для ограничения и урегулирования конфликтов между странами. Миротворческие операции выполняют роль нейтральной третьей стороны для установления и сохранения режима прекращения огня и создания буферной зоны между воюющими сторонами. Кроме того, они оказывают помощь в проведении выборов и в обезвреживании смертоносных наземных мин.
Пока миротворцы обеспечивают мир на местах, посредники из Организации Объединенных Наций встречаются с руководством воюющих сторон или стран и пытаются найти мирное решение.
Существуют два вида миротворческих операций: миссии наблюдателей и операции с участием миротворческих сил. Наблюдатели безоружны, а военнослужащие миротворческих сил ООН вооружены легким вооружением, которое они могут применять исключительно в целях самообороны. Миротворцев ООН легко узнать по эмблеме ООН и голубым беретам, которые они носят, находясь на службе. Голубые каски, ставшие символом миротворцев ООН, надеваются во время любых операций, когда существует опасность. Миротворцы носят свою национальную форму. Правительства, предоставляющие войска, сохраняют полный контроль за своими воинскими контингентами, несущими службу под флагом ООН.
Почему у ООН так много миротворческих операций? Миротворческие операции формируются при наличии серьезных военных или гуманитарных кризисов. В прошлом миротворцы занимались поддержанием мира в основном между воюющими странами. Сегодня же вооруженные конфликты во многих случаях происходят внутри страны. Из-за гражданских беспорядков и этнических конфликтов правительства некоторых стран оказываются не в состоянии осуществлять власть на собственной территории, что оборачивается трагедией для людей. В подобных ситуациях Организацию Объединенных Наций просят, с одной стороны, организовать переговоры для урегулирования конфликта, а с другой — оказать чрезвычайную помощь людям, пострадавшим от конфликта. Действуя в сложных условиях, Организация Объединенных Наций оказывает гуманитарную помощь и одновременно ищет пути выхода из кризиса.

Некоторые аспекты мониторинга результатов деятельности саморегулируемых организаций в строительном комплексе

Дьяченко О.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Гуманитарно-экономический институт имени В.С.Черномырдина,
Факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель: к.т.н. доцент, Ляпин В.Ю.

На протяжении последних нескольких лет актуальность СРО все больше набирает обороты. Многие предприниматели задаются вопросом о необходимости вступления в СРО. Глобальная задача этой системы саморегулирования связана с повышением степени контроля над строительными организациям, а также влияет на качество и безопасность всех мероприятий, осуществляемых в строительстве.

Анализ строительной отрасли в РФ показывает, что динамика ее улучшения обусловлена в основном введением в 2010 году СРО. Согласно реестру, «Все СРО России» на начало 2015 года в РФ насчитывается 498 саморегулирующих организаций: 271- в строительстве, 39- в инженерных изысканиях и 188 – в проектировании. Наибольшее число СРО в Центральном Федеральном округе – 273 (54%); далее, Северо-Западный Федеральный округ – 98 (19%) и Приволжский Федеральный округ – 57 (11%).

Приведем примеры изменения количества членов, входящих в саморегулирующие организации по Центральному Федеральному округу по состоянию на октябрь 2014 года:

1) НП «СРО «Строитель Белгородской области» г.Белгород – уменьшилось на 35;
2) НП «СРО «ВТАСУ-строй» г. Воронеж – увеличилось на 7;
3) СРО НП «ИСО» г. Иваново – уменьшилось на 18;
4) СРО-МСА «Единство» г. Пушкино, Московская обл. – увеличилось на 10;
5) СРО НП «КОС» г.Курск – уменьшилось на 3.

По итогам 2013 года строительным комплексом Белгородской области выполнено работ на сумму 69,6 млрд. руб. (составляет 45,1 тыс.руб. на душу населения). По данному показателю область занимает лидирующее место. За год построено и введено в эксплуатации 1295,4 тыс.кв.м. жилья (что на 6,6% больше, чем в 2012 году). Таких результатов нельзя было бы добиться без участия строительных организаций, членов СРО.

В Ивановской области наблюдается положительная динамика роста объемов жилищного строительства. В 2013 году введено в эксплуатацию более 232 тыс.кв.м. жилья, что на 105% больше чем в 2012 году.

Силами саморегулирующих организаций в Курской области построены объекты социальной сферы, в том числе спортивно-концертный комплекс на 3200 мест, поликлиника на 600 посещений в смену, построен ряд образовательных учреждений. Однако, за 2014 г. Ростехнадзор выявил более 1000 нарушений в работе строительных СРО, а в отношении 44 юридических лиц СРО и в отношении 5 должностных лиц возбуждены дела об административных правонарушениях.

Размер компенсационного фонда в отрасли строительства за период с ноября 2013 г. по апрель 2014 г. выглядит следующим образом: с ноября 2013 г. до января 2014 г. происходила активная фаза роста, далее после января 2014 г. фаза характеризуется менее активным ростом. На апрель 2014 г. совокупный размер компенсационного роста составляет 64,3 млрд.руб. строительства. Что касается компенсационного фонда СРО в области инженерных изысканий, то здесь можно отметить достаточно плавный и равномерный прирост совокупного размера компенсационного фонда всех СРО РФ отрасли строительства. На 14 апреля 2014 года совокупный размер компенсационного фонда СРО в области инженерных изысканий составляет около 1,875 млрд. руб. Размер компенсационного фонда СРО в области проектирования: показывает неравномерный прирост. До февраля 2014 года в отрасли наблюдается фаза бурного роста. По данным НАМИС, на конец апреля 2014 года совокупный размер компенсационного фонда СРО в области проектирования достиг 10,853 млрд. руб.

В апреле 2014 г. НАМИС был проведен анализ СРО Уральского, Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов, информационной открытости саморегулируемых организаций. В исследовании было использовано 59 оценочных критериев, которые были разбиты на 3 группы:

1) Наличие на сайте обязательных к разработке документов;
2) Наличие на сайте обязательной для размещения информации;
3) Наличие в реестре членов СРО всех данных по каждому члену СРО.

Оценка уровня соответствия информационной открытости данного исследования складывается из 3 основных факторов:
1) «Документы» - наличие на официальном сайте разработанных и утвержденных документов, минимально необходимых согласно действующему законодательству;
2) «Информация» - наличие на официальном сайте Партнерства необходимой информации и сведений, регламентированных законодательством;
3) «Реестр» - наличие в реестре членов Партнерства систематизированной информации о членах саморегулируемой организации, а также сведения о лицах, прекративших членство в саморегулируемой организации. В данный раздел входят идентификационные сведения обо всех членах Партнерства, сведения об обеспечении имущественной ответственности члена саморегулируемой организации перед потребителями произведенных им товаров, сведения обо всех выданных свидетельствах о допуске и прочая необходимая информация.
Итак, для данного исследования в выборку были включены саморегулируемые организации трех округов в количестве 58 шт. В ходе исследования методом статистического наблюдения был произведен мониторинг официальных сайтов саморегулируемых организаций на предмет наличия всей необходимой документации, информации и сведений в реестре членов согласно требованиям законодательства. В результате в каждом федеральном округе были выявлены саморегулируемые организации, сайты которых в большей степени не соответствуют требованиям об информационной открытости, и саморегулируемые организации, официальные сайты которых максимально соответствуют требованиям законодательства. Такие СРО игнорируют очень много требований законодательства. Однако стоит отметить, что существуют СРО, которые стремятся к выполнению всех требований закона, которые отслеживают изменения в законодательстве о саморегулируемых организациях и стараются приводить свои сайты в соответствие.
Приведем результат данного исследования. Официальные сайты саморегулируемых организаций каждого Федерального Округа в среднем содержат информации, документов и сведений в реестре:
1) Информация (%) : Проектирование – 90%, Строительство – 89%;
2) Документы (%): Проектирование – 83%, Строительство – 94%;
3) Реестр (%): Проектирование – 77%, Строительство – 73%.
Степень соответствия требованиям информационной открытости СРО УрФО, %:
1) Информация (%): Инженерные изыскания – 93%, Проектирование – 93%, Строительство – 92%;
2) Документы (%):Инженерные изыскания – 88%, Проектирование – 95%, Строительство – 99%;
3) Реестр (%):Инженерные изыскания – 63%, Проектирование – 73%, Строительство – 92%;
Степень соответствия требованиям информационной открытости СРО ЮФО, %:
1) Информация (%): Инженерные изыскания – 93%, Проектирование – 93%, Строительство – 98%;
2) Документы (%):Инженерные изыскания – 88%, Проектирование – 92%, Строительство – 96%;
3) Реестр (%):Инженерные изыскания – 73%, Проектирование – 68%, Строительство – 81%;
Согласно приведенным выше результатов больше всего нарушений требований законодательства в реестрах членов Партнерства. В среднем степень соответствия требованиям информационной открытости по данной группе составляет 70-75%. Безусловно, реестр членов содержит в себе большой объём информации, которую необходимо постоянно актуализировать, но этот факт не отменяет обязанности СРО своевременно и в полном объеме вносить данные в реестр членов. Саморегулируемым организациям необходимо выстроить рабочие процессы всех своих подразделений таким

образом, чтобы в конечном итоге вся информация о принятых решениях органов управления и специализированных органов, об изменении любых сведений о члене Партнерства и выданном ему свидетельстве попадала в реестр членов в полном объеме в установленные законодательством сроки.
Информационная открытость саморегулируемых организаций.

Анализ СРО Дальнего Востока и Сибири.
Критерии анализа остались прежними, как было в предыдущем анализе.
Степень соответствия требованиям информационной открытости СРО ДВФО, %:
1) Информация (%): Проектирование – 75%, Строительство – 98%;
2) Документы (%): Проектирование – 73%, Строительство – 97%;
3) Реестр (%): Проектирование – 69%, Строительство – 91%;
Получается, что самым слабым звеном с точки зрения информационной открытости являются реестры членов саморегулируемых организаций. Если в среднем сайт некоммерческого партнерства содержит 80-85% документов и необходимой информации, то реестры членов СРО отрасли проектирования и строительства, которые попали в выборку для исследований, в среднем содержат 58% и 77% сведений соответственно. Таким образом, в среднем в реестрах СРО ДВФО отрасли проектирования отсутствует практически половина требуемой информации.
Степень соответствия требованиям информационной открытости СРО СФО, %:
1) Информация (%): Инженерные изыскания – 100%, Проектирование – 97%, Строительство – 96%;
2) Документы (%):Инженерные изыскания – 92%, Проектирование – 91%, Строительство – 95%;
3) Реестр (%):Инженерные изыскания – 56%, Проектирование – 72%, Строительство – 82%;
В целом результаты неплохие. Среднестатистический сайт СРО СФО отрасли инженерных изысканий, проектирования и строительства содержит от 92% до 100% требуемой согласно законодательству информации и документов. Реестры членов данных Саморегулируемых организаций также требуют значительных корректировок. Сайты СРО СФО отрасли инженерных изысканий в среднем содержат лишь 56% необходимых сведений о деятельности своих членов, проектирования и строительства – 72% и 82% соответственно.

Анализ СРО Санкт-Петербурга и Москвы
Для анализа была сформирована выборка саморегулируемых организаций, которые зарегистрированы на территории Санкт-Петербурга и Москвы по состоянию на апрель 2014 г.

Степень соответствия требованиям информационной открытости СРО Санкт-Петербурга, %:
1) Информация (%): Инженерные изыскания – 80%, Проектирование – 78%, Строительство – 78%;
2) Документы (%):Инженерные изыскания – 74%, Проектирование – 82%, Строительство – 75%;
3) Реестр (%):Инженерные изыскания – 40%, Проектирование – 58%, Строительство – 55%.
Следует вывод о том, что доля организаций, размещающих необходимые документы и информацию на официальном сайте Партнерств, достаточно велика и составляет порядка 75-80% от общего количества саморегулируемых организаций данного субъекта РФ. В последнее время все большее число саморегулируемых организаций приводят в порядок официальные сайты своих Партнерств. В первую очередь данная тенденция определяется совершенствованием законодательной базы. Вторая причина, которая побуждает надежные саморегулируемые организации ответственно подходить к вопросу

информационной открытости – увеличение интереса к данному вопросу профессионального сообщества саморегулирования, контрольных и надзорных органов и прочих участников строительной отрасли.
Степень соответствия требованиям информационной открытости СРО Москвы, %
1) Информация (%): Инженерные изыскания – 71%, Проектирование – 67%, Строительство – 78%;
2) Документы (%):Инженерные изыскания – 65%, Проектирование – 69%, Строительство – 78%;
3) Реестр (%):Инженерные изыскания – 53%, Проектирование – 57%, Строительство – 61%.

Уровень соответствия требованиям информационной открытости СРО, зарегистрированных на территории Москвы несколько ниже, чем аналогичный показатель СРО Санкт-Петербурга. В Москве на официальных сайтах саморегулируемых организаций представлено в среднем от 70 до 75% необходимых с точки зрения законодательства документов и информации. Стоит отметить тот факт, что одним из ключевых критериев информационной открытости является соответствие реестра членов СРО существующим требованиям законодательства. Именно этот раздел официального сайта наиболее интересен заказчикам, надзорным органам, членам Партнерства, их контрагентам и прочим заинтересованным лицам. Так как он несет в себе большой массив информации, важный для принятия решения о надежности строительной компании. Первым признаком является, собственно, наличие реестра членов на сайте в табличном виде или в виде списка, позволяющего идентифицировать каждого члена и понять общее количество членов в Партнерстве. Вторым фактором является наличие в реестре определенных сведений, которые позволяют сформировать понимание состава данного реестра и статуса конкретного члена. Степень соответствия реестров членов саморегулируемых организаций требованиям законодательства ниже, чем степень соответствия предыдущих критериев и составляет от 50 до 60%.
11 декабря 2014 года состоялось ежегодное заседание Совета Российского союза строителей (РСС), на котором были подведены итоги развития российского строительного комплекса в 2014 году. Было отмечено, что, несмотря на осложнение экономической ситуации, отечественный стройкомплекс в целом работает успешно. Особенно заметна стала позитивная тенденция в секторе жилищного строительства. Несмотря на некоторое снижение общего объема строительных работ в денежном выражении (96,7% от уровня 2013 года), существенно выросли объемы ввода жилья. Хоть за прошедший год было много сделано в области снижения административных барьеров в строительной сфере, но все же есть еще ряд серьезных проблем, которые сдерживают развитие строительной отрасли. Проблемы, прежде всего, кроются в сфере закупочной деятельности и в вопросах ценообразования в строительстве.

Список использованной литературы:

1) «ВСЕ О РОССИИ» -каталог саморегулируемых организаций;
2) «Саморегулируемые организации строителей» - журнал 2014 г.;
3) «НАМИС» - национальное агентство мониторинга и статистики.

РАСЧЕТ КРУГЛЫХ И КОЛЬЦЕВЫХ ПЛАСТИН

Евлахина А. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Луганцев Л. Д.

Пластина – тело, ограниченное двумя параллельными плоскостями, расстояние между которыми является толщиной и мало по сравнению с другими размерами.

Круглая пластина – тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя перпендикулярными к ней плоскостями, расстояние между которыми мало по сравнению с другими размерами. Кольцевая пластина – круглая пластина, ограниченная еще одной цилиндрической поверхностью с меньшим диаметром.

В современном мире пластины используются во многих направлениях. Например, для бронежилетов, при изготовлении мечей, когда клинок крепится к рукояти, в типографии для тампонной печати, для систем отопления, в архитектуре и даже для декорирования.

Пластины, имеющие толщину меньше 1/5 наименьшего размера основания, являются тонкими. Их расчет строится на основе теории изгиба, базирующейся на гипотезах Кирхгоффа (классическая теория).

Если же толщина пластины превышает 1/5 наименьшего размера основания, то расчет ведется на основе теории пластин средней толщины и на основе теории толстых плит.

Так же среди пластин выделяют жесткие пластины, если при деформации под действием поперечной нагрузки можно пренебречь напряжениями растяжения или сжатия в срединной поверхности (поверхность, находящаяся на одинаковой расстоянии от оснований пластины). Если величина прогиба при изгибе не превышает 1/5 толщины, то такая пластина тоже является жесткой.

Теория тонких пластин строится на основе следующих допущений:
Напряжения σ_z, τ_{xz}, τ_{yz} являются второстепенными, т.е. они малы по сравнению с основными напряжениями σ_x, σ_y, τ_{xy} и ими можно пренебречь при вычислении деформаций.

Проекция перемещения ω(x, y, z) на ось z принимается неизменной по толщине пластины, т.е. равной прогибу ω(x, y, 0) срединной плоскости.

В теории изгиба пластин средней толщины допускается пренебрежение величинами порядка $\frac{h^4}{a^4}$ по сравнению с единицей. Погрешность, допускаемая в этой теории, оказывается незначительной даже в случае довольно толстых пластин (при $\frac{h}{a} = \frac{1}{6}$), а вносимая ею поправка в ряде случаев является существенной.

Общие уравнения изгиба круглой пластины, записанные в форме метода начальных параметров, принимают следующий вид.

$$M_r = M_0\big|_1 + m\psi_{rm}\left(\frac{\tilde{n}_1}{r}\right)\Big|_2 + P\psi_{rP}\left(\frac{\tilde{n}_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^2\psi_{rq}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4 - qr^2\psi_{rq}\left(\frac{c_4}{r}\right)\Big|_5,$$

$$M_t = M_0\big|_1 + m\psi_{tm}\left(\frac{\tilde{n}_1}{r}\right)\Big|_2 + P\psi_{tP}\left(\frac{\tilde{n}_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^2\psi_{tq}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4 - qr^2\psi_{tq}\left(\frac{c_4}{r}\right)\Big|_5,$$

$$D\vartheta = -Dk\alpha r + M_0 r\psi^0_{\vartheta}\big|_1 + mr\psi_{\vartheta m}\left(\frac{c_1}{r}\right)\Big|_2 + Pr\psi_{\vartheta P}\left(\frac{c_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^3\psi_{\vartheta q}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4 - qr^3\psi_{\vartheta q}\left(\frac{c_4}{r}\right)\Big|_5,$$

$$Dw = Dw_0 - 0{,}5Dk\alpha r^2 + M_0 r^2\psi^0_w\big|_1 + mr^2\psi_{wm}\left(\frac{\tilde{n}_1}{r}\right)\Big|_2 + Pr^2\psi_{wP}\left(\frac{\tilde{n}_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^4\psi_{wq}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4 - qr^4\psi_{wq}\left(\frac{c_4}{r}\right)\Big|_5,$$

где $\psi_{\vartheta}^{0}=\frac{1}{1+\mu}$, $\psi_{w}^{0}=\frac{1}{2(1+\mu)}$.

Уравнения для круглой пластины содержат два начальных параметра: M_0 и w_0 – изгибающий момент и прогиб в центре пластины. В общем случае эти параметры неизвестны. Они определяются из граничных условий.

Общие уравнения изгиба кольцевой пластинки имеют следующий вид:

$$M_r = M_r^0\,\psi_{rr}\left(\frac{a}{r}\right) + M_t^0\,\psi_{rt}\left(\frac{a}{r}\right)\Big|_1 + T_1\psi_{rP}\left(\frac{\tilde{n}_1}{r}\right)\Big|_2 - qr^2\psi_{rq}\left(\frac{c_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^2\psi_{rq}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4,$$

$$M_t = M_r^0\,\psi_{tr}\left(\frac{a}{r}\right) + M_t^0\,\psi_{tt}\left(\frac{a}{r}\right)\Big|_1 + T_1\psi_{tP}\left(\frac{\tilde{n}_1}{r}\right)\Big|_2 - qr^2\psi_{tq}\left(\frac{c_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^2\psi_{tq}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4,$$

$$D\vartheta = M_r^0\,r\psi_{\vartheta r}\left(\frac{a}{r}\right) + M_t^0\,r\psi_{\vartheta t}\left(\frac{a}{r}\right)\Big|_1 + T_1 r\psi_{\vartheta P}\left(\frac{\tilde{n}_1}{r}\right)\Big|_2 - qr^3\psi_{\vartheta q}\left(\frac{c_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^3\psi_{\vartheta q}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4$$

$$Dw = Dw_0 + M_r^0\,r^2\psi_{wr}\left(\frac{a}{r}\right) + M_t^0\,r^2\psi_{wt}\left(\frac{a}{r}\right)\Big|_1 + T_1 r^2\psi_{wP}\left(\frac{c_1}{r}\right)\Big|_2 - qr^4\psi_{wq}\left(\frac{c_2}{r}\right)\Big|_3 + qr^4\psi_{wq}\left(\frac{c_3}{r}\right)\Big|_4.$$

Алгоритм расчета кольцевой пластины представляет собой следующее: для начала необходимо составить расчетную схему необходимой нам конструкции и указать на ней участки, подверженные нагружению, а так же реакции опор. Дальше следует записать общие уравнения изгиба в форме метода начальных параметров, учитывая в них все особенности имеющейся схемы. Следующим шагом находим начальные параметры M_r^0, M_t^0, w_0, а так же реакции опор. Чтобы справиться с этой задачей воспользуемся граничными условиями, применяемыми к наружному и внутреннему контуру пластины, уравнением равновесия нашей пластины $\sum F_z = 0$ и условием равенства нулю прогибов в кольцевых сечениях. После этого мы можем выполнить расчет напряженно-деформированного состояния заданной пластины.

Алгоритм расчета круглой пластины отличается от алгоритма расчета кольцевой пластины только составлением граничных условий. Т.к. в круглой пластине отсутствует внутренний контур, то использоваться для расчета будет только внешний ($r = b$).

Для быстрого решения и простого расчета пластин была разработана программа Plate, которая проста в использовании и наглядно показывает результаты расчета. Расчетная схема, которую выбирает пользователь, исходные данные, вводимые вручную или сохраненные заранее в файле типа таблиц Excel, а так же результаты расчетов в виде таблиц и графиков выведены в главном окне программы, чтобы обеспечить наглядность результатов и простоту работы с программой.

При запуске программы появляется заставка.

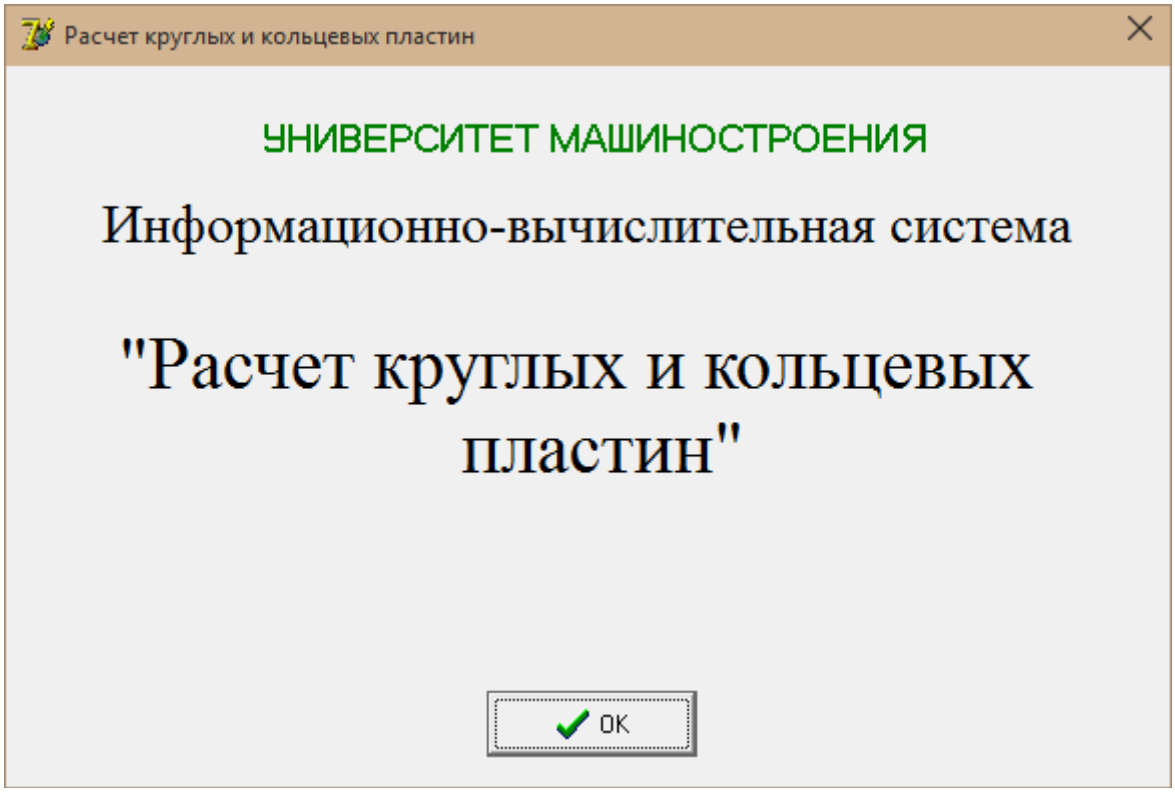


Рисунок 1. Стартовое окно программы

В процессе выбирается тип и возможный вариант схемы для дальнейшего расчета.

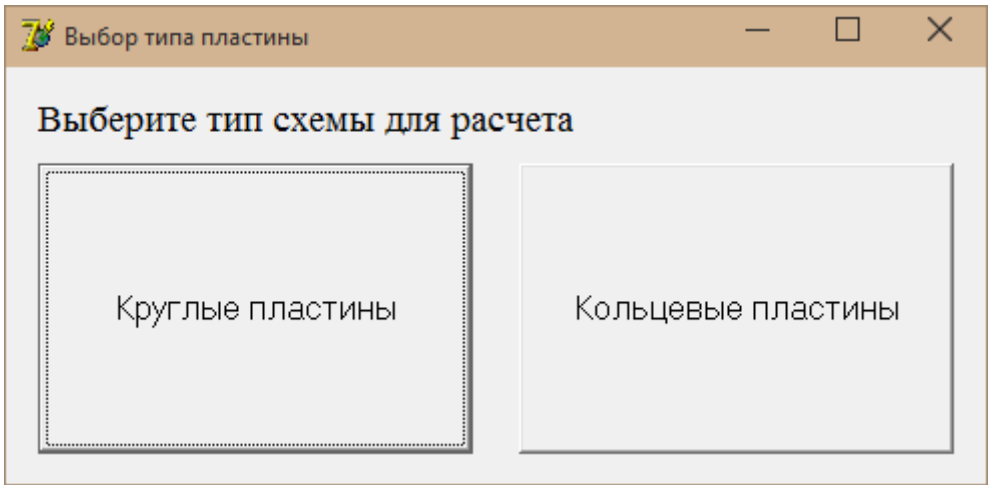


Рисунок 2. Окно выбора типа пластины

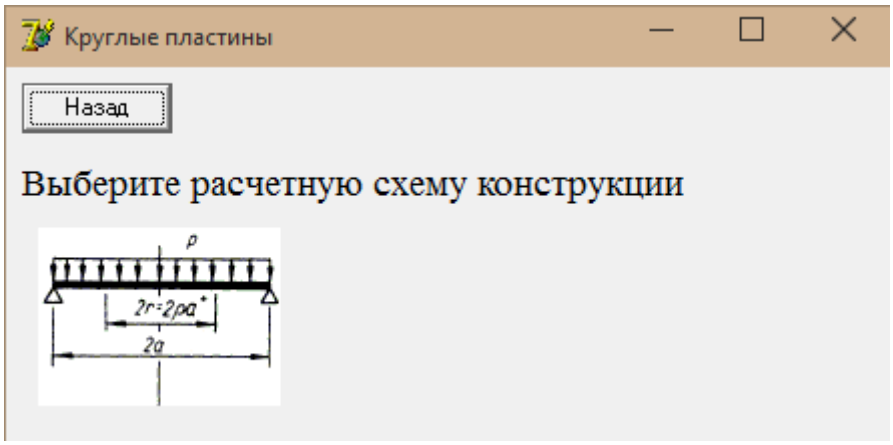


Рисунок 3. Окно выбора расчетной схемы

В программе присутствует в обязательном порядке ручной ввод данных для расчета.

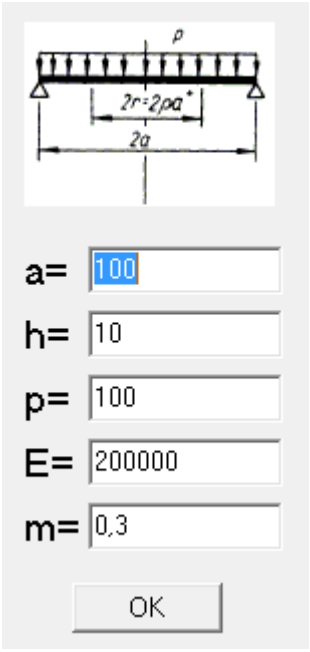


Рисунок 4. Ручной ввод данных

При нажатии на кнопку ОК под введенными данными получаем результаты расчета в виде таблиц и графиков.

№	w,мм	O	Qr	Mr	Mt	Sr
0	34,781	0,000	0,000	206250,000	206250,000	12375,0
1	34,777	0,009	-50,000	206229,375	206238,125	12373,7
2	34,764	0,017	-100,000	206167,500	206202,500	12370,0
3	34,742	0,026	-150,000	206064,375	206143,125	12363,8
4	34,712	0,034	-200,000	205920,000	206060,000	12355,2
5	34,673	0,042	-250,000	205734,375	205953,125	12344,0
6	34,625	0,051	-300,000	205507,500	205822,500	12330,4
7	34,569	0,059	-350,000	205239,375	205668,125	12314,3
8	34,504	0,067	-400,000	204930,000	205490,000	12295,8
9	34,431	0,075	-450,000	204579,375	205288,125	12274,7

Рисунок 5. Вывод результатов расчетов в виде таблицы

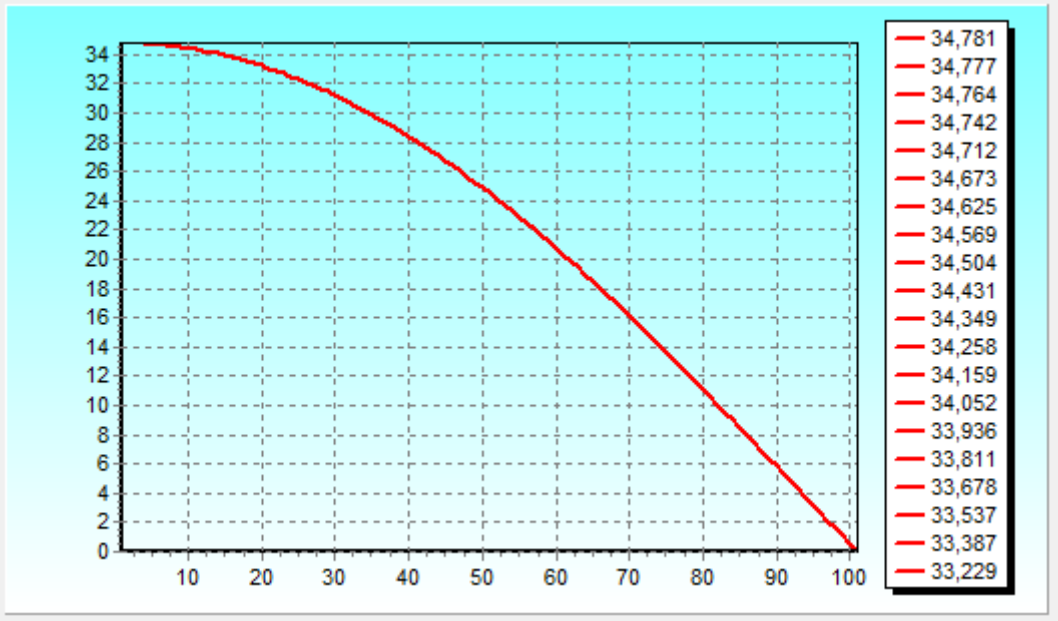


Рисунок 6. Вывод результатов расчетов в виде графика

ТЕПЛОЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ УСТАНОВКА ОДНОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛА И ХОЛОДА В ПРОЦЕССАХ РАССТОЙКИ

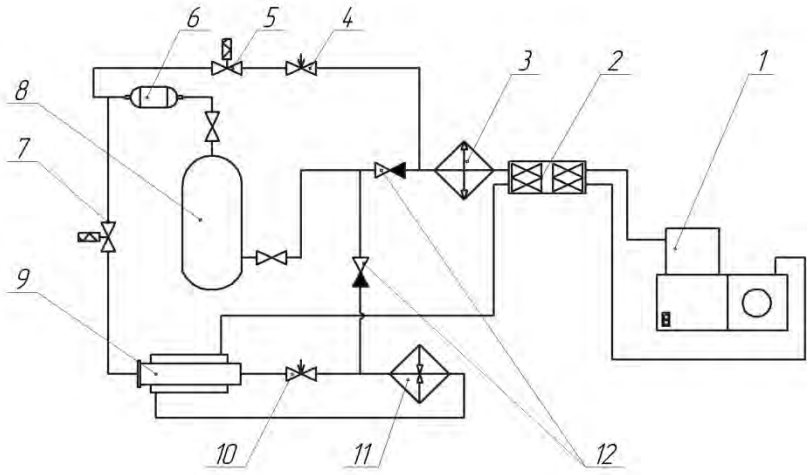
Евсеев М.В.
Орловский государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс («Государственный университет - УНПК»), Технологический институт, факультет Машиностроительных технологий и легкой промышленности.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Галаган В.В.

В рамках существующей традиционной технологии получения хлеба, особенно в условиях мини-пекарен плавно регулировать процесс и полноценно использовать технологическое оборудование не возможно. Традиционный способ получения хлебобулочных изделий заключен в жесткие рамки рецептуры и времени. Изменение этих важных для хлеба параметров приводит в лучшем случае получению нового изделия, а худшем порче готового продукта. Но в последнее время в борьбе с тяжелыми условиями труда на производстве хлебобулочных изделий, а именно ненормированным рабочим днем, а точнее ночью, был предложен способ удлиненной расстойки. Суть которого в следующем, за счет использования охлаждения появляется возможность замедлить процесс расстойки тестовых заготовок для хлебобулочных изделий полученных вечером, в 16.00-17.00 часов и дотянуть этот процесс до раннего утра, без вреда для полученного хлеба, тем самым отменяя ночную смену для замеса хлеба. Преимуществом является то, что тесто может быть произведено вечером, но окончательно расстаивается только на следующий день, не меняя места дислокации. Такой способ производства дает возможность перенести или сдвинуть производственные процессы, корректировать их, тем самым способствовать более спокойной работе. В основе такой технологической операции лежит процесс охлаждения и последующего нагрева. Поэтому была предложена схема установки с тепловым насосом одновременно генерирующая тепло и холод.
На кафедре была предложена своя схема теплового насоса на основе испытательного шкафа производства Германии (рис.1, а, б). Такая испытательная лаборатория содержит как систему охлаждения, так и систему нагрева, что для проведения экспериментов и необходимо. Шкаф был модернизирован. Шкаф содержит достаточную изоляцию от внешней среды, систему увлажнения и контроля влажности. После процесса охлаждения и хранения, процесс расстойки также возможно производить в этом же шкафу, используя

холодильную машину как тепловой насос. Произведенные расчеты позволяют утверждать, что тепла конденсации достаточно для проведения процесса расстойки, так как температура расстойки при такой технологии снижается до +28÷+30°С.

Рисунок 1. Вид испытательного шкафа в период модернизации:
а) шкаф с системой охлаждения и нагрева; б) установка четырех ходового вентиля

Холодильная машина переделана в тепловой насос. Если данную машину оборудовать системой повременного переключения с системы охлаждения на систему конденсации, т.е. нагрева, то процессы охлаждения, хранения, расстойки будут проходить без вмешательства и контроля человека, освобождая его для отдыха.



1 – Компрессор; 2 – Четырех ходовой вентиль; 3 – Конденсатор;
4 – ТРВ; 5 – Солиноидный вентиль; 6 – фильтр осушитель; 7 – Ресивер
8 – Солиноидный вентиль; 9 – Теплообменник; 10 – ТРВ ; 11 – Испаритель
12 – Обратный клапан

Рисунок 2 Схема теплового насоса

Предложенная схема (рис.2), позволит переходить с охлаждения на нагрев внутри шкафа и таким образом можно поменять холодильные и расстоечные шкафы на такой вид шкафа для расстойки. Если рассматривать предложенный способ в производственных масштабах, то у него есть еще одно большое достоинство. Это производство холода, точнее охлажденного воздуха в то время когда в цеху максимальный приток тепла от печей и охлаждаемого после выпечки хлеба. Температуру воздуха в летнее время в цеху даже представить страшно, и именно это тепло и пойдет через наш тепловой насос на расстойку теста, а в ночное время когда тесту нужен холод, то тепло которое необходимо отобрать от теста будет не заметным в неработающем технологическом помещении. Хлеб выпекать начинают под утро, чтобы он успел на прилавки к открытию магазинов. А закладку теста на охлаждение производят после обеда.

Список использованной литературы:

1. Мааке В. Польман. Учебник по холодильной технике.- Основы – комплектующие – расчеты. Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание холодильных установок. /Г.–Ю. Эккерт, Жан-Луи Кошпен. – М.: Из.-во МГУ, 1998.– 1142 с.
2. Теплотехнический эксперимент. Справочник./ Под ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина.– М:Энергоиздат, 1982.–510 с.
3. Теплофизические характеристики пищевых продуктов и материалов. Справочное пособие / А. С. Гиндзбург, М. Г. Громов, Г. И. Красовская – М.: Агропромиздат, 1990.
4. Холодильные машины: Учебн. для вузов по специальности «Холодильные машины и установки» / Н. Н Кошкин, И. А. Сакун, Е. М. Бамбушек и др.; Под общ. ред. И. А. Сакуна. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1985. - 510с., ил. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – М.: ПрофобрИздат,2001 г.– 428 с.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХРИЗАНТЕМЫ КИЛЕВАТОЙ, УСТОЙЧИВОЙ К ПОВЫШЕННОМУ СОДЕРЖАНИЮ МЕДИ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ МЕГАПОЛИСОВ

Евсюков С. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, Экологический факультет, кафедра «Экологическая и промышленная биотехнология»
Институт физиологии растений РАН, лаборатория генетики культивируемых клеток
Научный руководитель: к.б.н., доцент Гладков Е. А.
Научный консультант: н.с. лаборатории генетики культивируемых клеток ИФР РАН Литвинова И. И.

Городские экосистемы неблагоприятны для произрастания растений. Среди основных загрязнителей почвенного покрова городов — тяжелые металлы, высокой фитотоксичностью обладает медь. Декоративные растения чувствительны к данному металлу, который существенно ограничивает их распространение. Одним из способов решения данной проблемы является использование биотехнологических подходов. Технологии клеточной селекции хорошо зарекомендовали себя при получении растений, устойчивых к различным экологическим факторам, однако они практически не использовались для получения растений, устойчивых к меди.

Целью данной работы являлась разработка технологии клеточной селекции для получения растений хризантемы килеватой, устойчивых к меди.

Хризантема килеватая, или «трехцветная маргаритка» (*Chrisanthemum carinatum Schousb.*) — одна из самых популярных однолетних хризантем, это прямостоячее растение с

сильноветвистыми стеблями высотой до 70 см и дважды перисто-раздельными черешковыми листьями. Язычковые цветки желтые с беловатым или красноватым отгибом, реже одноцветные, желтые или белые; трубчатые — темно-красные или коричневые. Это растение может широко использоваться в городском озеленении, ценится за продолжительное цветение, которое начинается в конце июня и продолжается до сентября, используется в цветниках, в составе мавританского газона и для срезки, однако она обладает чувствительностью к высокой концентрации меди в окружающей среде.

В результате работы впервые разработаны технологии получения растений хризантемы килеватой, устойчивых к меди. При получении растений, устойчивых к меди, в модифицированную на каждом этапе питательную среду, добавляли $CuSO_4*5H_2O$ (концентрация меди дана в пересчете на чистый металл).

Хризантема килеватая оказалась достаточно трудоемкой культурой, большинство работ по культуре клеток хризантемы связаны с микроклональным размножением хризантемы многолетней (дендродемы), по современной классификации, другого вида хризантем. Разработанные схемы каллусогенеза и регенерации растений не подходят для хризантемы однолетней (килеватой). Для получения каллусных тканей семена хризантемы килеватой высаживали на среды Мурасиге-Скуга (МС) содержащие БАП, кинетин, ИУК и НУК в различных комбинациях и концентрациях. Интенсивное каллусообразование наблюдалось при добавлении в питательную среду БАП и ИУК. Максимальное каллусообразование (78,2%) было на среде МС с 1 мг/л БАП и 0,1 мг/л ИУК. Для регенерации была подобрана питательная среда $^1/_2$МС с 0,5 мг/л БАП, через 2-3 пассажа были получены регенеранты. В культуру клеток было введено два сорта хризантемы килеватой Эльдорадо и Радость. Для дальнейших исследований был выбран сорт Эльдорадо, из за большей регенерационной способности и укоренения, в отличие от сорта Радость.

Учитывая очень высокую токсичность меди для хризантемы килеватой, а также для сохранения регенерационной способности клеток, был выбран короткий период культивирования каллусов на селективной среде (3 пассажа по 18 суток). Схема селекции включала в себя: культивирование первичного каллуса на среде МС с 20 мг/л меди в течении 3 пассажей; культивирование каллусов в течении 4 пассажей на средах для регенерации — $^1/_2$МС с 0,5 мг/л БАП; укоренение — $^1/_2$МС с 0,1 мг/л НУК без токсиканта.

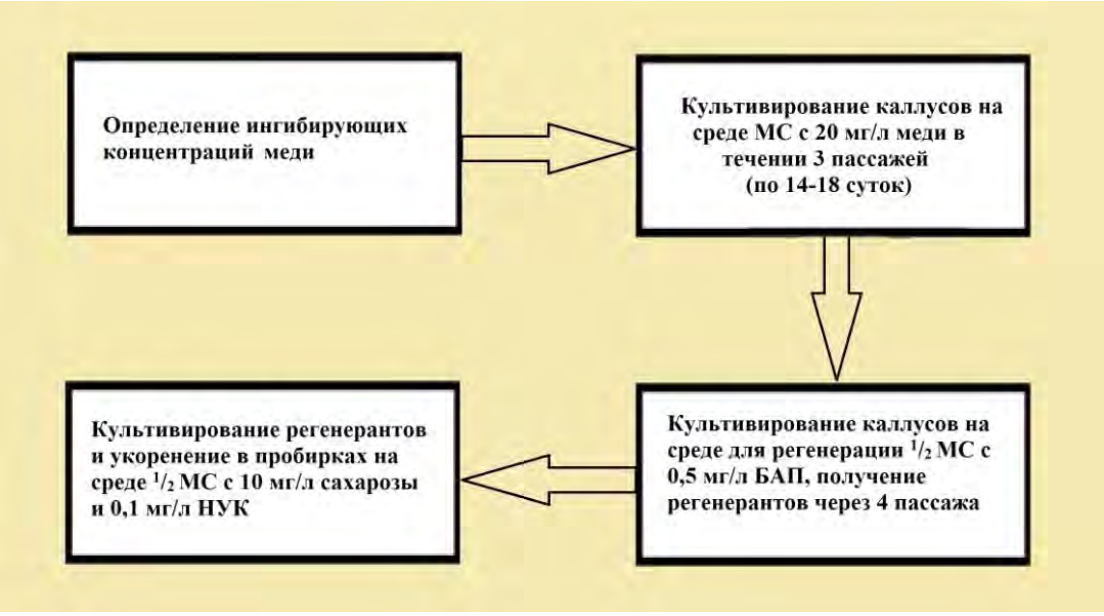


Рисунок 1. Технология получения растений хризантемы килеватой, устойчивых к меди с помощью клеточной селекции.

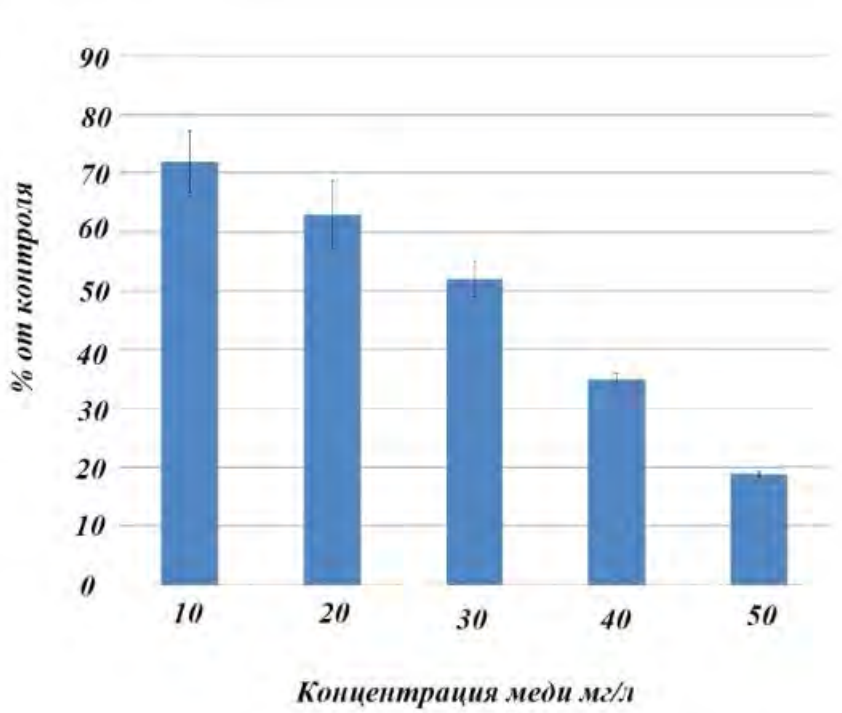


Диаграмма 1. Влияние меди на выживаемость каллусов хризантемы килеватой, в 1-м пассаже (процент от контроля).

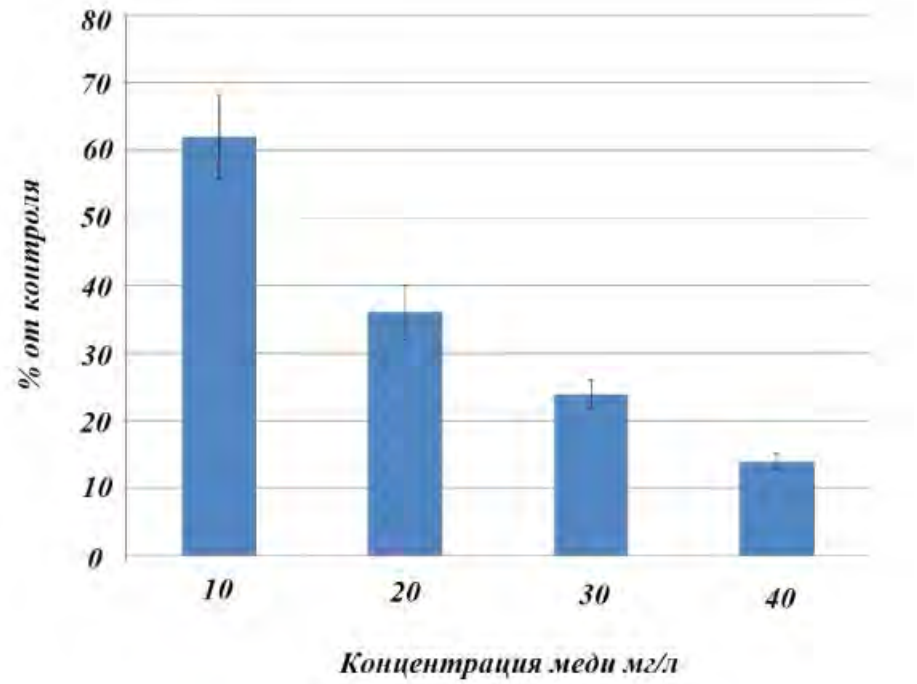


Диаграмма 2. Влияние меди на выживаемость каллусов хризантемы килеватой, во 2-м пассаже (процент от контроля).

После клеточной селекции часть растений регенерантов хризантемы килеватой была высажена в открытый грунт для оценки декоративных качеств. Регенеранты в открытом грунте (в городских условиях) сохраняли свои декоративные качества.

Рисунок 2. Устойчивые к меди растения хризантемы килеватой, полученые путем клеточной селекции, в открытом грунте.

Таким образом в данной работе впервые разработаны технологии получения растений хризантемы килеватой, устойчивых к меди. Полученные растения могут служить основой для создания новых сортов, обладающих устойчивостью к высокой концентрации меди в почвенном покрове мегаполисов. Применение устойчивых растений в озеленении городов позволит повысить оздоровительные и декоративные качества красивоцветущих растений.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ФИНАНСОВЫХ КРИЗИСОВ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ

Егурнов К. И.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Терешкина О.С.

Данная работа направлена на изучение финансового кризиса путем анализа динамики финансовых показателей предприятий, поступлений и движений денежных масс. Ни для кого не секрет, что финансовый кризис 1998 года в России привел к банкротству многие фирмы, а так же принес убытки и физическим лицам. В наше время проблема более чем актуальна, так как финансовое состояние минувших времен возобновилось и кризис вновь вернулся.
Итак, конец 2014 года, курс доллара растет, нефть дешевеет, а вместе с ней и рубль. Целью указанных в работе исследований является выявление причин возникновения данной проблемы сравнением данной экономической ситуации с предшествующей.
В целом кризис являет собой опасные последствия. Во время кризиса существует такое понятие как дефолт, что, к примеру, очень опасно для любых предприятий вне зависимости от продолжительности их работы и прибыли. Дефолт – это невыполнение долговых обязательств, единственным решением к пополнению государственной казны является изменение ценовой политики, что подразумевает под собой увеличение цен на любую продукцию.

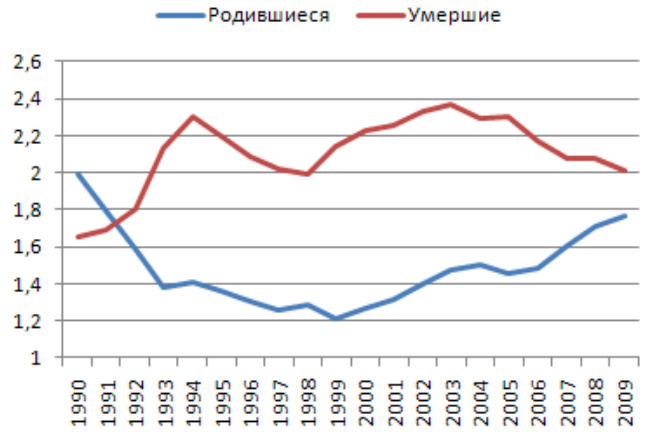


Рисунок 1. Предприятия в период кризиса.

Итак, рассмотрим само понятие кризис. Кризис как общее понятие рассматривается как революция, которой сопутствуют изначальное затишье и недовольство масс, затем все это перерастает в конфликты и диспропорции, а после в перевороты. В случае с финансовым кризисом наблюдается та же тенденция.
Говоря о кризисе совершенно любого государства нельзя не отметить причины, а так же структуру образования данного процесса.
В общем итоге кризис представляет собой несколько стадий развития. Данные модели развития процесса кризиса представили впервые Кристек и Мюллер, говоря о кризисе именно как о процессе, нежели статическом состоянии. Так же, в своих работах они подчеркивали, что каждая стадия кризиса являет собой определенную структуру, которая в свою очередь может иметь любую продолжительность, интенсивность и иметь совершенно неопределенную степень тяжести последствий. Кристек, в частности, определяет такие стадии финансового и любого другого кризиса, как:
1) Потенциальный кризис
2) Латентный(скрытый) кризис
3) Острый преодолимый кризис
4) Острый непреодолимый кризис
Стадии по Мюллеру:
1) Стратегический кризис
2) Кризис результата
3) Ликвидный кризис
4) Кризис банкротства
В целом, оба экономиста говорят о совершенно одних и тех же вещах, однако помимо всего Мюллер разделяет кризис на четыре этапа и ставит две зависимые друг от друга переменные. Этапы кризисного процесса по Мюллеру наблюдается на рисунке 2.

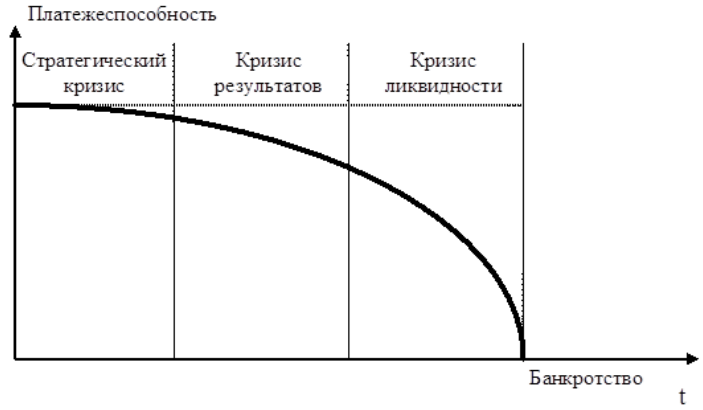


Рисунок 2. этапы кризисного процесса по Мюллеру.

Если брать процесс кризиса на примере организации, то тут так же действует тенденция, во плотимая и для государства, а именно, что если цена предприятия меньше цены задолженности перед кредиторами, то государство банкрот, и тут уже в роли послания выступает дефолт, о котором отмечалось ранее. Говоря о кредиторах, имеются ввиду страны имеющие валюту в качестве собственной и предоставившие ее другому государству, пусть то будет и по определенной цене, а как известно доллар является валютой США.
Итак, с понятием кризис мы ознакомились и со структурой проявления финансового кризиса, однако наглядным примером это как не является так и не являлось.
Для начала стоит вспомнить определенные исторические факторы, так как все выше определенное совершенно ниоткуда проявиться не может, как и любая революция, которая придавалась сравнению кризису.
Итак, 1991 год 20 мая, бесспорно, возможно экономический кризис встречался и ранее в истории России.
Первым итогом будет являться, что с открытием политики гласности, наше государство разрешило ввоз иностранной продукции, а следовательно граждане страны стали пользоваться не только экспортом и поддерживать отечественных производителей, но и стали активно потреблять импорт, что более является психологическим фактором, нежели политическим.
С экономической точки зрения, каждое изменение политических взглядов сопровождается новшеством. В данном случае новшеством являлась реструктуризация экономической ситуации страны. Это в первую очередь значит, что государство начинает пользоваться не только своей валютой, но и иностранной, что становится возможным назвать открытой экономикой, одной из частей которой становится доллар.

Рисунок 3. Индекс объема продукции сельского хозяйства в России от уровня 1990 года в %.

Дабы достичь равносильного обмена валютой, Россия выступает заемщиком средств, так как на тот момент доллар в большинстве стран мира являлся единой валютой, как и евро. Вместе с тем, государства стали создавать друг другу конкурентную среду. Что касаемо России, то это были поставки сырья и собственной продукции, которую по большей части никто не закупал. Причиной тому по мнению экономистов, маркетологов, являлось то, что наше производство и экономический статус сильно отличался от экономического и политического статуса открытых все то время государств, и был на несколько уровней ниже.
Следуя из вышеизложенного с учетом психологических факторов, становится возможным привести заключение – увидев новшества удовлетворяющие потребности общества и

столь широкое предложение, коего до того времени не было, начал создаваться спрос, который до этого не мог создаваться по причине организации занавеса.
Итак, закупая импортную продукцию государство само по себе стало должником, в связи с тем, что курс доллара зависел от экспорта, и на момент возврата долга, превышал курс его предоставления.
Итогом следует, то, что наше государство, дабы создать новое предложение своего рынка, пусть и рынка импорта, стало активно скупать импортную продукцию, однако уже стал действовать курс за покупаемую единицу, к справке, курс доллара на момент закупки импорта того времени составлял 4 рубля 32 копейки. Вместе с тем каждый хотел нажиться на новшествах и помимо государственных заказов начали появляться так называемые частники.
Несколько лет приток иностранных денежных средств имел странные русла, как казалось, что они просто возвращаются обратно в производимую страну.
В последующее время начала нависать над страной другая угроза, плавно перетекающая из идеи в трагедию массового масштаба - дефолт. Более подробную описательную характеристику данной экономической структуре дает в своей работе Андрей Илларионов: данные табл. 1 с дополнениями по некоторым странам из статистических баз МВФ воспроизводятся ниже, будучи ранжированными в порядке уменьшения ключевого параметра стран во время дефолтов – отношения внешнего долга в процентах к ВНП. Данные о ВВП на душу населения по ППС валют в долларах Гэри-Камиса 1990 г. взяты из базы данных А.Мэддисона.
Таблица 1. Дефолты в среднеразвитых странах в 1970-2008 гг.

Случай дефолта или реструктуризации (страна и год)	Внешний долг в % к ВНП на конец года	ВВП на душу населения, дол. ППС в ценах ГК 1990 г.
Россия – 1998	58,5	4 475
Болгария – 1990	57,1	5 597
Аргентина – 1982	55,1	7 246
Польша – 1981	53,1	5 385
Аргентина – 2001	50,8	8 124
Югославия – 1983	50,2	6 157
Бразилия – 1983	50,1	4 498
Тринидад и Тобаго – 1989	49,4	8 764
Ямайка – 1978	48,5	3 439
Мексика – 1982	46,7	6 514
Иран – 1992	41,8	3 908
Венесуэла – 1982	41,4	9 356
В среднем по 33 случаям банкротств	**65,1**	**4 557**
Россия – 1991	12,5	7 374
Россия – 1991 в % к среднему по 33 случаям банкротств	19,2	161,8

Данные таблицы говорят о том, что на фоне того, в каких условиях происходили ВСЕ ДРУГИЕ банкротства последних почти четырех десятилетий, советский (российский) дефолт 1991 г. с показателем отношения внешнего долга к ВНП в 12,5% и ВВП на душу населения в 7374 дол. является совершенно уникальным. Россия 1991 г. оказывается очевидной девиацией, обращающим на себя отклонением из всей группы случаев обанкротившихся государств. Других стран, объявлявших дефолт с таким низким, прямо скажем, ничтожным, показателем отношения внешнего долга к ВНП (12,5%) и одновременно относительно высоким уровнем экономического развития, (7374 дол.) больше нет.
Случаев дефолта в странах с сопоставимым с Россией 1991 г. уровнем экономического развития было только четыре. Это – Аргентина 1982 г. и 2001 г., Венесуэла 1982 г. и Тринидад и Тобаго 1989 г. Однако во всех этих случаях бремя внешнего долга по отношению к ВНП было примерно вчетверо выше, чем у нас в 1991 г., – около 50%.

В нашем случае отношение внешнего долга к ВНП было впятеро ниже (12,5%), чем в среднем по 33 другим случаям банкротств (65,1%). При этом наша страна была гораздо богаче, чем в среднем в группе обанкротившихся стран: ВВП на душу населения в России был выше на 62% (7374 и 4557 дол. соответственно).
В отличие от российского банкротства 1991 г. российский дефолт 1998 г. на фоне всей группы из 33 рассматриваемых случаев выглядит вполне «нормальным» – отношение долга к ВНП (58,5%) и ВВП на душу населения (4475 дол.) были близки к средним значениям по группе (65,1% и 4557 дол.).
Строго говоря, отношение размеров внешнего долга к ВНП (ВВП) на уровне 12,5% или близком к нему в последние десятилетия время встречается нечасто. Это показатель отменного финансово-экономического здоровья, предмет зависти большинства государств современного мира. Среди стран с такими значениями бремени внешнего долга – европейские образцы финансовой ответственности Люксембург и Эстония, такие нефтеэкспортеры, как Азербайджан, Бруней, Ливия, Тринидад и Тобаго, Экваториальная Гвинея, а также нынешняя Россия после выплаты основной части советского и российского долга.
Уникальность, исключительность, девиантность советского (российского) банкротства 1991 г. с таким показателем отношения внешнего долга к ВНП (ВВП) дает основания для выводов об отсутствии достаточных объективных причин для его объявления, об очевидной возможности его предотвращения при проведении разумной экономической политики, и, судя по всему, об искусственном, намеренном, характере его проведения.
В целом по итогам, государство и граждане потерпели большие потери, в случае с компаниями- потерями являлось банкротство, в случае с населением в целом денежный дефицит. В этот момент предложение превышает спрос в несколько раз, цена на экспортируемое сырье падает, рубль обесценивается.
Особенностью кризиса 17 августа 1998 года являлось то, что в истории мира ещё не было случаев, когда государство объявляло дефолт по внутреннему долгу, номинированному в национальной валюте.
Российская экономика образца 1990-х хронически страдала от дефицита бюджета — он составлял 5-8% ВВП. Для покрытия этого дефицита правительство создало рынок ГКО. Государственные краткосрочные бескупонные облигации были впервые эмитированы министерством финансов РФ в мае 1993 года. По сути, рынок ГКО представлял собой классическую финансовую пирамиду, в которую были вовлечены чуть ли не все денежные ресурсы страны. На протяжении более чем трех лет деньги не выходили за пределы финансовой сферы, спекуляции с этими ценными бумагами были выгоднее, чем выпуск самой прибыльной продукции.
Доходность по ГКО непосредственно перед кризисом достигала 140% годовых.
Страна остро нуждалась в зарубежных займах, но не могла надежно гарантировать обслуживание долга. Следствием больших внешних и внутренних займов, осуществлявшихся правительствами реформаторов, явился огромный государственный внешний долг в размере более 150 миллиардов долларов, тогда как международные (золотовалютные) резервы Российской Федерации составляли на конец августа 1998 года лишь 12,459 миллиарда долларов.
Внутренний долг достиг 200 миллиардов долларов (по курсу июля 1998 года).
По данным Центробанка, на момент кризиса резервы ЦБ составляли 24 миллиарда долларов, обязательства перед нерезидентами на рынке ГКО/ОФЗ и фондовом рынке — свыше 36 миллиардов долларов. Общая сумма платежей государства в пользу нерезидентов приближалась к 10 миллиардам долларов в год.
Ситуацию усугубляли снижение мировых цен на сырье (прежде всего, на нефть, газ, металлы) и начавшийся весной 1998 года в Азии мировой финансовый кризис. Из-за этих событий валютные доходы правительства уменьшились, а частные иностранные кредиторы стали крайне опасаться давать займы странам с нестабильной экономикой.

На момент финансового кризиса 1998 года было выдвинуто предложение по рефинансированию. Множество банков приняли решение правительства о "банковских каникулах" в связи с тем что оставшаяся часть из них заблаговременно скупила валюту и приостановила свою работу. В то время государство вплотную пришло к тому, что долг по валюте возлагать не на кого и платить стало нечем.
По расчетам, сделанным Московским банковским союзом в 1998 году, общие потери российской экономики от августовского кризиса составили 96 миллиардов долларов. Из них корпоративный сектор утратил 33 миллиарда долларов, население — 19 миллиардов долларов, прямые убытки коммерческих банков (КБ) достигли 45 миллиардов долларов. Некоторые эксперты считают эти цифры заниженными.
Вследствие решений от 17 августа произошла неуправляемая трехкратная девальвация рубля. Из-за искусственной привязки рубля к доллару и ориентации на динамику обменного курса рубля следствием девальвации последнего стал взрывной рост цен. За четыре месяца (ноябрь к июлю 1998 года) по продовольственным товарам цены повысились на 63%, по непродовольственным товарам — 85%.
Ряд российских банков не смог пережить дефолт. Так, Банк России отозвал лицензию у Инкомбанка, который входил в пятерку крупнейших банков России.
Разразившийся в России банковско-финансовый кризис значительно ухудшил экономическую ситуацию в стране. В первом полугодии 1998 года объем промышленной продукции сократился на 2,5%, продукции сельского хозяйства — на 3%.
Социальные последствия кризиса августа 1998 года проявились в нарастании инфляционных процессов, снижении реального содержания доходов населения, а, следовательно, в резком падении их покупательной способности, росте социально-экономической дифференциации и увеличении численности малоимущего населения. Реальные доходы населения уменьшились в сентябре 1998 года по сравнению с августом этого же года на 31,1%. Для значительной части населения, занятой в финансовом секторе и в сфере торговли, решения от 17 августа повлекли за собой сокращение рабочих мест и рост вынужденной безработицы. В сентябре 1998 года статус безработного получили 233 тысяч человек, а общая численность безработных, определяемая по методологии МОТ, достигла 8,39 миллиона человек (или 11,5% от экономически активного населения).
Девальвация рубля остановилась только в конце 2002 года и за четыре с третью года оказалась пятикратной. С 2003 года рубль начал вновь укрепляться. В дальнейшем экономический рост был поддержан ростом цен на нефть и притоком иностранного капитала в середине 2000-х годов.
Главным позитивным результатом кризиса 1998 года эксперты называют отход экономики от сырьевой модели и развитие отраслей экономики, которые до финансового кризиса замещались импортом.
С 2008 по 2015 годы – общая картина описываемая Критеком и Мюллером, которые говорили о невозможности определения периода продолжительности любой из стадий кризиса. В период с 2008 года по наше время экономическое положение крайне нестабильно, однако если раньше все финансовые критерии зависели от нашего государства, то в данном случае решение вопроса полностью лежит на США.
Итак, финансовый кризис, проявившийся в 2007—2008 годах в виде ипотечного кризиса, банкротства банков и падения цен на акции, ставший первой стадией мирового экономического кризиса 2008—2012 годов (иногда называемого «великой рецессией»).
Начальной стадией мирового финансово-экономического кризиса послужил ипотечный кризис в США, первые признаки которого проявились в 2006 году в форме снижения числа продаж домов, а к весне 2007 года переросли в кризис высокорисковых ипотечных кредитов (subprime lending (*англ.*)). Довольно быстро проблемы с кредитованием ощутили и надёжные заёмщики. Летом 2007 года кризис из ипотечного начал перерастать в финансовый и затрагивать не только США. Начались банкротства крупных банков, спасение банков со стороны национальных правительств. Особо выделяют банкротство Lehman Brothers 15 сентября 2008 года. Котировки на фондовых

рынках резко снизились в течение 2008 года и в начале 2009 года. Для компаний существенно сократились возможности получения капиталов при размещении ценных бумаг. В 2008 году кризис приобрёл мировой характер и начал проявляться в повсеместном снижении объёмов производства, снижении спроса и цен на сырьё, росте безработицы.

Непосредственным предшественником общего финансового и банковского кризиса в США был кризис высокорисковых ипотечных кредитов (*subprime*) в 2007 году, то есть ипотечного кредитования лиц с низкими доходами и плохой кредитной историей. С 2001 по 2005 годы стоимость недвижимости, которой напрямую владели домохозяйства, выросла на $10 трлн, в кризис американцы потеряли порядка $6 трлн от стоимости принадлежащей им недвижимости.

Джордж Сорос в «Die Welt» от 14 октября 2008 года определил роль «ипотечного мыльного пузыря» как «лишь спускового механизма, который привёл к тому, что лопнул более крупный пузырь».

Впоследствии Финансовый кризис в США стал детонатором глобального кризиса. По мнению аналитиков, американские инвестиционные структуры, сталкивающиеся с проблемами на внутреннем рынке, начали сбрасывать свои зарубежные средства, что вызвало отток денежных средств с рынков новых развивающихся стран. В результате чего от кризиса, возникшего в США, начал страдать весь мир.

13 января 2010 года начала работу созданная Конгрессом США комиссия по расследованию причин кризиса.

После всего происшедшего, закрылось множество американских банков, в частности LehmanBrothers, который на тот момент считался самым сильным игроком на рынке CDS. Совершившийся оборот денег в очередной раз приносит обесценивание валют, что несомненно повторит итоги прошлых лет.

Рисунок 4. вывод США своих активов из зарубежья во избежание финансовых проблем.

Ситуация 2008-2010 года нашла свое решение, однако на момент 2014 года ЦБ бессилен, а это означает только, что решением данной проблемы сегодняшнего дня, как говорилось ранее и происходило в США мыльного пузыря, может являть только создание собственного производственного плана, а так же увеличение количества экспортного товара за счет собственного производства, которое следует восстанавливать.

Далее свое дело берет политический фактор, а именно ситуация деления Украины. Как по цепной реакции появляются акцизы и “прочие попытки задушить желания приоритетами”, однако ответной реакции не поступает в сторону США.

Рисунок 5. Динамика курса доллара на бирже по итогам расчета ЦБ.

По официальным данным, представленным аналитиками РЦБ на 6 марта 2015 года, ухудшение финансового положения по итогам 2014 года отмечают 44 процента компаний РФ.

По представленным исследованиям НАФИ (национальное агентство финансовых исследований) 43% руководителей оценивают текущее состояние предприятия как среднее, 47% представителей малого бизнеса придерживаются того же мнения. В том числе 50% микропредприятий и 46% предприятий созданных до 1999 года оценивают свое положение как критическое. В целом, улучшение финансового положения по исследованиям и опросам ощутили лишь 19% предприятий, 11% из которых автомобильный рынок.

Статистическая погрешность опроса составляет не более 4,4% из 500 опрошенных руководителей. Как считает руководитель НАФИ Ольга Стасевич, оптимизм остальных компаний исходит скорее из того, что они находятся на стадии становления и роста, и в большей мере, ощущают кризис, скорее, как временное препятствие, нежели угрозу деятельности. Исходя из ранее изложенной статистики, лишь 20% процентов руководителей предприятий созданных в периоды до 1999 года и в промежутке 2000-2009 годов имеют оптимистический взгляд на будущее компаний.

В наши дни ключевой ролью является выбор обменной валюты и итоги представляют собой финансовое заключение. Если переходить на конкретику, то избрание определенной торговой валюты в рейтинге являет ей статус, а значит и цену, как в своей статье определяет доводами Александр Ивантер.

Вечером в пятницу 20 февраля 2015 года международное рейтинговое агентство Moody’s Investor Service, одно из «большой американской тройки», понизило рейтинг Российской Федерации до верхней ступеньки спекулятивного уровня — Ba1. Это уже третье понижение рейтинга России данным агентством с октября прошлого года (см. график 1). Теперь уже по версии двух ведущих международных агентств у нас неинвестиционный суверенный рейтинг. В конце января агентство Standard & Poor’s, славящееся своим наибольшим в «великолепной тройке» консерватизмом, переместило долговые обязательства нашей страны в «мусорную» категорию. Теперь только по версии третьего агентства, Fitch Ratings, Россия остается пока на нижней ступеньке инвестиционного уровня рейтинга (последний даунгрейд был проведен 9 января), однако прогноз рейтинга негативный, что делает вероятным перемещение нашего суверенного рейтинга в неинвестиционную область и по версии Fitch.

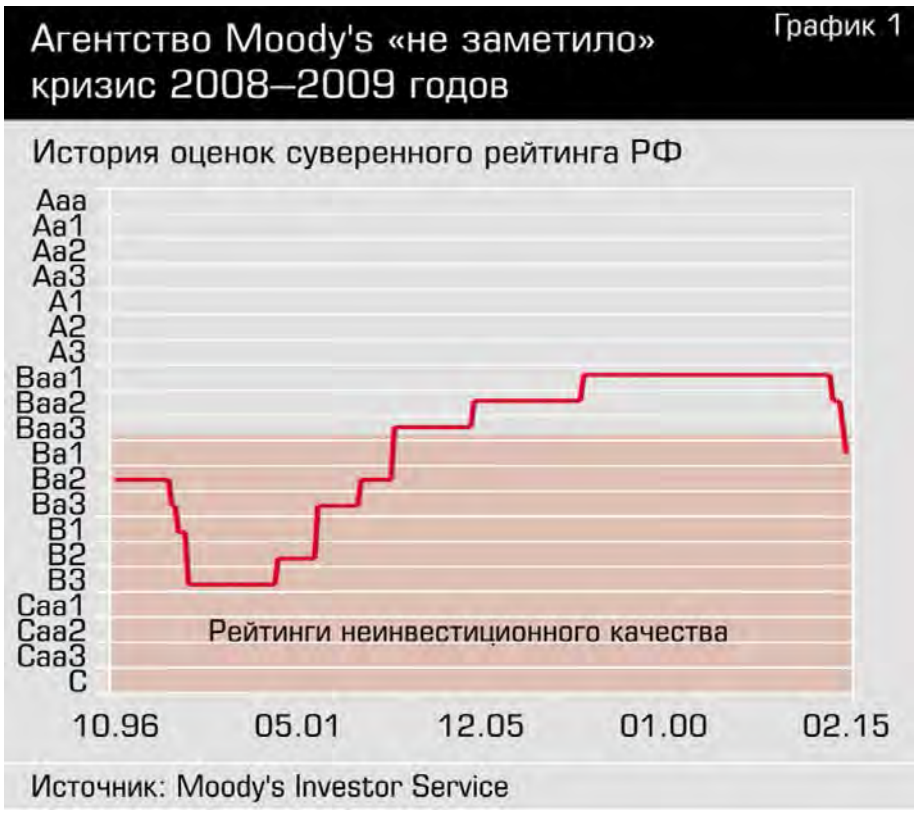


Рисунок 6. История оценок суверенного рейтинга РФ.

Традиционно инвестиционные декларации многих институциональных инвесторов как за рубежом, так и в России жестко привязаны к рейтингам. Наличие рейтингов инвестиционного качества от двух международных рейтинговых агентств — необходимое условие для того, чтобы ценная бумага была выбрана в качестве подходящей портфельной инвестиции. После снижения рейтинга России до спекулятивного уровня вторым агентством часть инвесторов была, по идее, вынуждена продать российские ценные бумаги. Однако массовой распродажи не произошло.
На новости о снижении рейтинга на сутки чуть просел рубль, немного снизился фондовый рынок, но уже к среде все непосредственные рыночные потери были восстановлены. «Решение Moody’s не было неожиданным, существенная часть держателей русских долгов начала их сбрасывать заранее, так что эффекта спускового крючка для массового избавления от российских ценных бумаг на мировом и российском рынках мы не увидели. Котировки еврооблигаций российских банков, рейтинги которых были понижены вслед за суверенным рейтингом, отреагировали снижением, но реакцию эту трудно назвать глубокой — была просадка не более чем на два процента, — объясняет Михаил Матовников, исполнительный директор — главный аналитик Сбербанка. — Скорее дораспродавали остатки держатели крупных портфелей, которым было физически трудно, не ломая рынок, ранее их сбросить».

Итак, в данной работе была рассмотрена множественность исходов и причин возникновения финансового кризиса. Подводя итоги немаловажным будет отметить пути решения данной экономической ситуации, а так же рассмотреть влияние кризиса на отдельные предприятия.
В общем итоге решением вопроса кризиса 1991 года являлось возложение долгов на стоимость товаров и продукцию, а так же полная реструктуризация экономики, вскоре после чего долг по валюте был выплачен.
Самое интересное в этом вопросе является то, что через некоторое время, дабы избежать повтора экономической ситуации правительство решает организовать ГКО. На момент 1992 года данный рынок был закрыт от иностранцев и не имел особой популярности,

однако вскоре все это сыграло на руку. Сумма выручки от реализации ГКО в 1994 году составила 12,8 трлн рублей. В 1997 году — 32 трлн руб., из них 44,2 % было направлено на покрытие бюджетного дефицита. На 1 января 1998 года общий объём по номиналу находящихся в обращении ГКО составлял 272 612 млрд р. К 1998 году рынок ГКО стал основным источником финансирования дефицита российского бюджета. Правительство России через дочерние структуры Центробанка создавало дополнительный спрос на ГКО за счёт средств, полученных от этого же рынка. Это обеспечивало уверенность иностранных инвесторов в надёжности инструмента ГКО и пополнение золотовалютных резервов России валютой, которую иностранцы обменивали на рубли для покупки ГКО. Вскоре после этого, а точнее 1 января 2004 году, правительством РФ был открыт стабилизационный фонд Российской Федерации, который преследовал те же цели что и ГКО. Для полного контроля над финансами он был разделен на Резервный фонд и Фонд национального благосостояния. По сути определений именно Резервный фонд послужил урегулированию баланса разница валют на 2008 год. В управлении денежного оборота Резервного фонда на тот момент и до нашего времени стоит МинФин, самими средствами управлял ЦБ.

Из всего вышеизложенного можно сделать один устойчивый вывод. По мере разрушения железного занавеса останавливалось производство, с каждым годом увеличивались потребности в импорте, а это значит, что и в валюте. Несмотря на то, что продукция поступает потребителю в качестве экспорта, самая большая часть продукции поступает из-за границы и к нашему производству имеет только упаковку, либо какие- либо составляющие, о чем говорит повышение цен “на 20%”. Такая тенденция повышения цен действительно наблюдается, но становится понятно какая продукция нашего производства, остальной же товар тем временем имеет наценку в районе 40-50% уже в зависимости от курса валют.

В итогах хотелось бы отметить предприятия во время кризиса. Самый большой акцент в данном вопросе, в вопросе кризиса приходится на соотношение нефти к курсу доллара, а именно чем больше стоимость нефти, тем ниже курс как все привыкли думать, однако, 26 января 2015 года нефть составляла по стоимости 68,75 руб. на тот момент стоимость доллара 49,21 руб., но уже на момент 17 февраля 2015 года при стоимости нефти 62,17 рублей, цена за доллар составляла 62,505. Как становится наглядным дело не только в нефти, тут немаловажную роль играют сами предприятия.

Наблюдая за экономической ситуацией потребители начинают скупать продукцию включая квартиры и машины, с расчетом на то, что в дальнейшем их стоимость вырастет еще в два раза, но как правило такого не происходит и покупатели теряют деньги на таких махинациях, зависящих от оборота денежных средств и скачков курса доллара. Что касаемо компаний, то они остаются в плюсе, продав весь сектор на ажиотаже населения курсом, они закупают новую торговую базу по уже завышенному курсу, зависимому от предшествующих продаж и торговая площадка имеет обновленную вновь обоснованную стоимость. В свою очередь, купленное до этого момента становится никому не нужным и происходит новый оборот со скачком курса.

Самым главным путем выхода из экономического кризиса может являться только воссоздание собственного производство, деньги на которое могут быть так же выделены из стабилизационного фонда, или же, как последний вариант, пересмотрение экономической структуры государства, а именно, накопление собственного баланса, чем занимается на сегодняшний день Китай, и выдвижение собственной валюты, так как доллар уже многие экономисты называют “бумажкой”, в связи с его переизбытком и финансовой неустойчивостью.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ

Елисеев А. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель Идиатуллов Тимур Тофикович

Данный проект ориентирован на исследование в области роботизированных автомобилей, их взаимодействия с людьми и выполнение задач рекогносцировки местности и и движения по размеченной дороге.

Одними из наиболее существенных проблемам, с которыми сталкиваются разработчики таких роботизированных автомобилях, являются:
Проблема распознания дорожной разметки при слишком солнечной погоде и при сумерках.
Проблема отсутствия разметки на дорогах.
Проблема передачи и приема точной и достоверной информации оператору для отслеживания работы автомобиля, в том числе для безопасного управления.
Проблема обеспечения автономного движения автомобиля.

Для решения указанных проблем необходимо было разработать модель автомобиля, обладающего следующими особенностями:
Поддерживать непрерывная передача данных оператору.
Быть достаточно компактным для полной имитации реальный дорожных ситуаций на имеющейся трассе.

В основе модели автомобиля лежит легковое пластиковое основание, на которой располагаются все компоненты.

Для обеспечения движения используется - передняя поворотная ось и севомотор для поворота колес и задняя ось с диффиринцаалом и приводным мотором.

Управление автомобилем производится с помощью микроконтроллер Arduino UNO и несколько плат расширения: для дистанционного управления, управления моторами и взаимодействия с Raspberry pi B+, которая в свою очередь обрабатывает видео поток и отправляет его оператору.

Камера располагается достаточно высоко для обеспечения требуемого угла обзора, что позволяет лучше выполнять анализ дорожной разметки и как следствие улучшить автономное движение.

Для обработки видео потока используются библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения OpenCV.

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Еремин П.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Автомобильный».
Научный руководитель: старший преподаватель Горкин В.П.

Развитие автомобильных систем электроснабжения транспортных средств идет по пути увеличения показателей удельной электрической и снижении массы аккумуляторных батарей.
Широко применяемые на транспортных средствах свинцово-кислотные аккумуляторные батареи (рис.1) уже не отвечают возросшим требованиям по запасаемой энергии и надежности (количество циклов разряд – заряд).

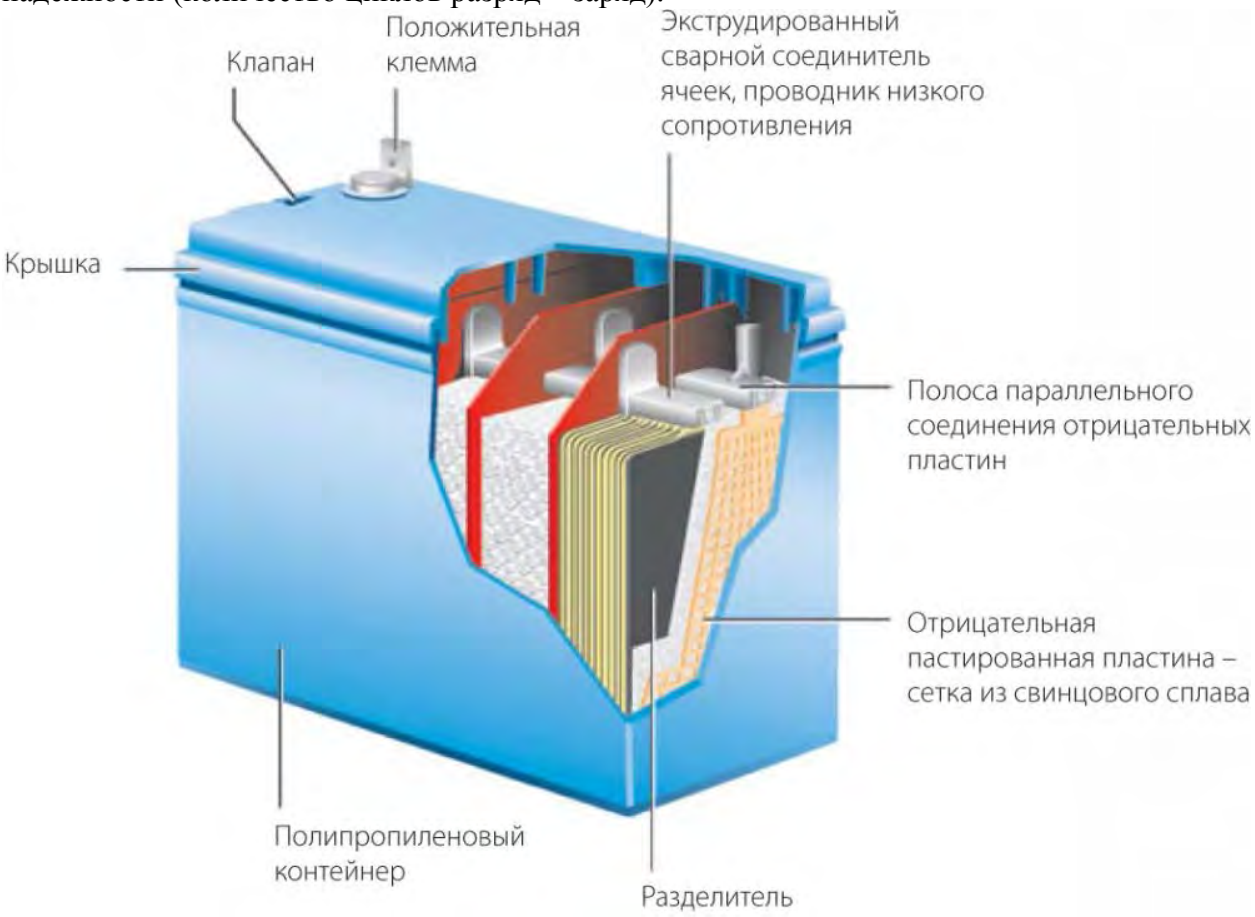


Рисунок 1. Свинцово-кислотная аккумуляторная батарея

На гибридных и электрических транспортных средствах в настоящее время устанавливаются автономные химические источники постоянного тока: никель-кадмиевые, никель-металлогидридные и литий-ионные (рис.2). Наиболее высокие показатели имеют литиевые аккумуляторные батареи на основе фосфата железа.

Рисунок 2. Литий-ионная батарея для автомобиля Tesla

Проведенный анализ по литиевым батареям, используемым на гибридных и электрических транспортных средствах, эксплуатируемых в России, показал следующие основные параметры батарей:
- номинальное напряжение аккумуляторной батареи -200…400 В;
- номинальная емкость аккумуляторной батареи – 100…200 А·ч;
- удельная электроемкость – 100…200 Вт·ч/кг;
- число циклов разряд – заряд от 2000 до 5000;
- диапазон рабочих температур от минус 40^0 С до $+100^0$ С.

Литий-железо фосфатные аккумуляторные батареи (рис.3) обеспечивают пробег до 100 км без подзаряда. Для обеспечения надежной эксплуатации такого типа аккумуляторных батарей транспортные средства оснащаются электронными средствами контроля и управления процессами разряда и заряда батарей. Так, например, при разряде постоянным током необходимо контролировать конечное напряжение разряда, которое не должно быть менее 2,5 В на элемент батареи.

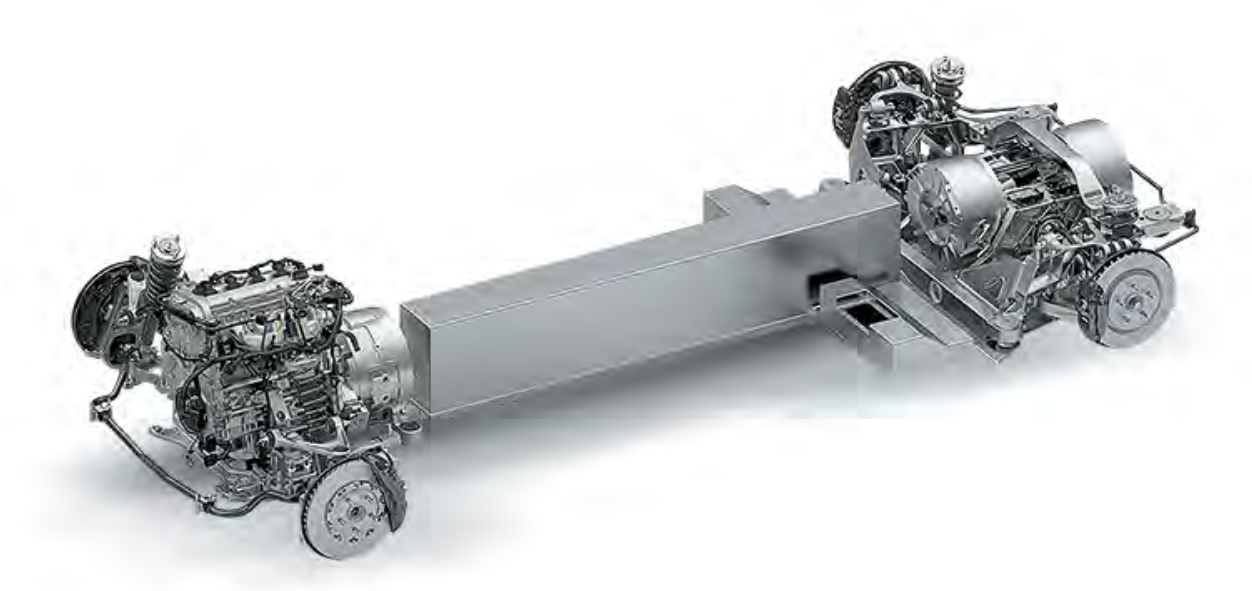


Рисунок 3. Автомобиль Fisker Karma и 275-килограммовая литий-железо-фосфатная батарея компании A123 в центральном тоннеле полностью алюминиевого кузова

После достижения напряжения разряда батарея автоматически отключается от нагрузки и включается на подзарядку.

Рекомендуемые режимы заряда литиевой батареи выполняются в три этапа:
- предварительный заряд постоянным током;
- основной заряд до 70% емкости в режиме ограничения тока;
- окончательный заряд до 100% емкости в режиме ограничения напряжения.
Электронная схема контроля отключает аккумуляторную батарею при заряде по достижению напряжения на каждом элементе 4,25…4,27 В. При этом контролируется температура аккумулятора, которая должна быть не более 90^0 С.
При проектировании электронной системы контроля на основе программного обеспечения фирмы National Instruments разработаны методы отслеживания процесса разряда – заряда с заданной точностью по напряжению на каждом элементе с ограничением по температурному режиму аккумулятора.

НОВЫЙ СПОСОБ ОТКРЫВАНИЯ КАПОТА. КАПОТ ТИПА ЖАЛЮЗИ

Жучков А. С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Фисичев Г. В.

Проблема: вероятность внезапного открытия капота автомобиля при движении.
Цель: создать новую систему доступа к подкапотному пространству.
Задачи:
- разработать и создать прототип капота типа жалюзи, исключающий незапланированное открытие капота при движении;
- обеспечить удобный доступ к подкапотному пространству;
- проработать обтекаемую форму капота, исключающую посторонние воздушные завихрения;
- взаимозаменяемость элементов капота;
- подобрать пластик для обеспечения пассивной безопасности;
- дистанционное открытие для удобства доступа в ненастную погоду;
- использование легких материалов и механизмов для облегчения конструкции.
Краткое описание:
В закрытом состоянии капот представляет собой поверхность, повторяющую форму передней части автомобиля. Складывающиеся пластины расположены продольно кузову, что исключает посторонние воздушные завихрения.
Открытие происходит путем раздвижения пополам капота, благодаря электроприводу, по специальным направляющим.
В открытом положении капота, капотные пластины находятся в сложенном «гармошкой» состоянии, вдоль крыльев автомобиля, обеспечивая беспрепятственный доступ к подкапотному пространству.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

Забайкин С.М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Транспортно- технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: Норицина Галина Илларионовна, профессор, к.т.н

На человека в процессе двигательной деятельности действуют статические и динамические силы, сочетание которых может вывести его из состояния равновесия. Во многих видах спорта важным слагаемым успеха является способность сохранять

равновесие. Так, в стрельбе из пистолета точность попадания обеспечивается устойчивостью тела к моменту выстрела.

Одним из первых определение понятия устойчивости было дано Л. Эйлером в 1749 г.
в связи с практически важным вопросом того времени устойчивости кораблей Росси йского флота: «равновесное положение тела будет устойчиво, ежели оное тело, буду чи несколько наклонено, опять исправится». Строгое определение понятия устойчиво сти положения равновесия и других решений динамических систем было дано в 189 2 г. русским ученым А.М. Ляпуновым.

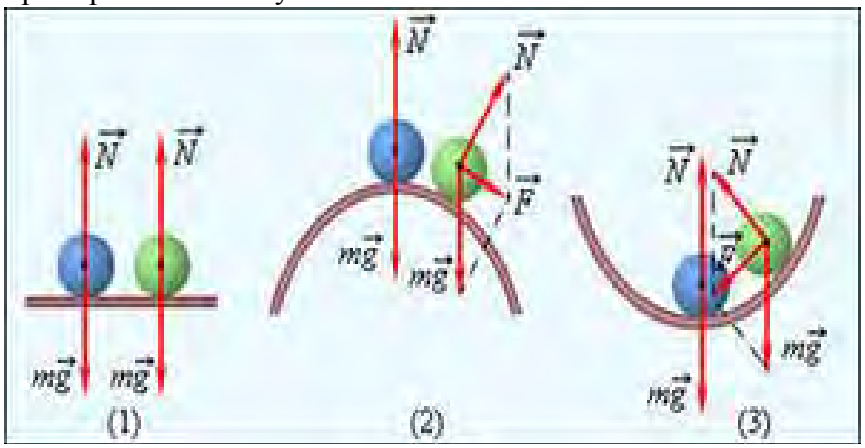
В механике равновесие – это состояние, при котором сумма внешних сил и моментов сил, действующих на тело или систему тел, равна нулю.

Принято различать три вида равновесия: устойчивое, неустойчивое и безразличное. Положение равновесия механической системы называется устойчивым, если точки системы называется устойчивым, если точки системы будут все время находиться в непосредственной близости от эого положения после того, как им сообщили малые смещения и малые начальные скорости.

Очевидным примером устойчивого равновесия является так же равновесие тяжелого цилиндра в цилиндрической впадине с горизонтальными образующими, а неустойчивого - равновесие цилиндра на цилиндрическом выступе .

Неустойчивое равновесие наблюдается тогда, когда при малых отклонениях тела возникают силы или моменты сил, стремящиеся еще больше отклонить тело от начального положения. А также когда человек, стоя на опоре очень малой площади (значительно меньшей площади его двух ног или даже одной ноги), отклоняется в сторону.

Безразличное равновесие характеризуется тем, что при изменении положения тела не возникает сил или моментов сил, стремящихся возвратить тело в начальное положение или еще более удалить тело от него. Это редко наблюдаемый у человека случай. Примером может служить состояние невесомости на космическом корабле.



Говоря об устойчивости твердого тела, можно сказать, что она определяется высотой ОЦМ тела над опорой, расстоянием от горизонтальной проекции ОЦМ тела до края площади опоры и величиной площади опоры. Показателем устойчивости является угол, образованный вертикальной линией, проходящей через ОЦМ тела, и линией, соединяющей его с краем площади опоры в направлении, в котором определяется устойчивость тела. Этот угол называется *углом устойчивости.* Чем больше угол устойчивости, тем выше устойчивость тела в данном направлении.

Наряду с кинематическими показателями устойчивости тела, применяют показатели, учитывающие силы, способные вывести тело из равновесия и силы, противодействующие этому. Одним из таких показателей является *коэффициент устойчивости,* определяемый отношением момента силы тяжести тела к опрокидывающему моменту силы, действующему на тело. Устойчивость высокая, если этот коэффициент больше или равен единице. Коэффициент устойчивости также называют статическим показателем устойчивости. Динамическим показателем устойчивости является уже упоминавшийся угол устойчивости. Сумма двух углов устойчивости в одной плоскости рассматривается как *угол равновесия* в этой плоскости. Этот угол характеризует запас устойчивости тела в данной плоскости, т. е. определяет размах движения центра тяжести тела до возможного опрокидывания в ту или другую сторону.

Вычисление положения равновесия

Достаточное условие устойчивости положения равновесия механической системы дано в теореме Лагранжа-Дирихле:
Если в положении равновесия консервативной механической системы с идеальными, стационарными и голономными связями ее потенциальная энергия имеет изолированный минимум, то это положение равновесия устойчиво.

Консервативная система (от лат. conservo — сохраняю) — физическая система, работа неконсервативных сил которой равна нулю и для которой имеет место закон сохранения механической энергии, то есть сумма кинетической энергии и потенциальной энергии системы постоянна.

Таким образом, согласно теореме Лагранжа-Дирихле для доказательства устойчивости положения равновесия консервативной системы достаточно убедиться в том, что потенциальная энергия имеет в рассмотренном положении минимум.
Для системы с одной степенью свободы критерием минимума потенциальной энергии в положении равновесия является положительный знак второй производной от потенциальной энергии по обобщенной координате, вычисленной в этом положении, то есть

$$\left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^2}\right)_{q=0} > 0 .$$

Для консервативной системы, имеющей *«k»* степеней свободы, устойчивость рассматриваемого положения равновесия также определится из условия минимума потенциальной энергии в этом положении.
Рассмотрим одно из положений равновесия системы с *«k»* степенями свободы. Будем считать, не нарушая общности, что в этом положении потенциальная энергия равна нулю:

$$\Pi(0,0,\ldots,0) = 0 .$$

Найдем выражение потенциальной энергии системы при ее малых отклонениях от положения равновесия. Разложим потенциальную энергию в ряд Маклорена по степеням q1,q2…

$$\Pi(q_1, q_2, ..., q_k) = \Pi(0,0,...,0) + \left(\frac{\partial \Pi}{\partial q_1}\right)_0 \cdot q_1 + ... + \left(\frac{\partial \Pi}{\partial q_k}\right)_0 \cdot q_k +$$

$$+ \frac{1}{2}\left[\left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q_1^2}\right)_0 \cdot q_1^2 + ... + \left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q_k^2}\right)_0 \cdot q_k^2 + 2\left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q_1 \partial q_2}\right)_0 \cdot q_1 \cdot q_2 + \right.$$

$$\left. + ... + 2\left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q_{k-1} \cdot q_k}\right)_0 \cdot q_{k-1} \cdot q_k \right] + ...$$

$$\Pi = \frac{1}{2}\left(c_{11} q_1^2 + ... + c_{kk} q_k^2 + 2c_{12} q_1 q_2 + ... + 2c_{k-1,k} \cdot q_{k-1} q_k\right) + ...$$

Так как в положении равновесия (то есть при *qj=O,(j=1,2, ... ,k)* потенциальная энергия принята равной нулю то в случае, когда квадратичная часть потенциальной энергии вблизи положения равновесия (1.10) является положительной, потенциальная энергия в положении равновесия будет иметь минимум и, следовательно, положение равновесия будет устойчивым.

Вопрос о знаке квадратичной формы определяется теоремой Сильвестра:
Для того чтобы квадратичная форма была определенно положительной, необходимо и достаточно, чтобы все главные диагональные миноры матрицы квадратичной формы были положительны.

Матрица квадратной формы и ее главные диагональные миноры имеют соответственно вид:

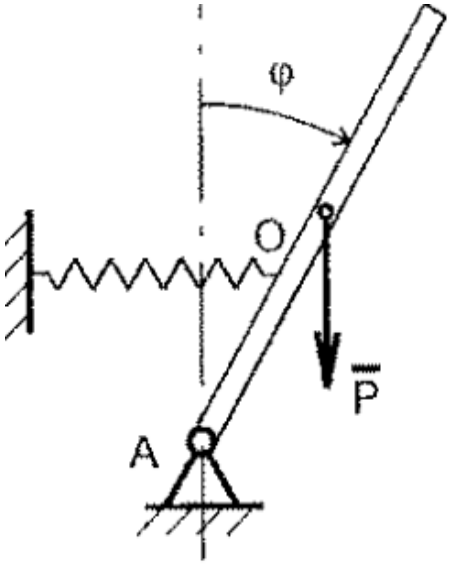
$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & ... & c_{1k} \\ c_{21} & c_{22} & ... & c_{2k} \\ . & . & . & . \\ c_{k1} & c_{k2} & ... & c_{kk} \end{bmatrix}$$

$$\Delta_1 = c_{11}, \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{vmatrix}, \; ..., \Delta_k = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & ... & c_{1k} \\ c_{21} & c_{22} & ... & c_{2k} \\ . & . & . & . \\ c_{k1} & c_{k2} & ... & c_{kk} \end{vmatrix}.$$

Следует заметить, что теорема Лагранжа-Дирихле дает только достаточное условие равновесия системы, но она не дает никаких оснований судить о том, будет ли данное положение равновесия устойчиво или неустойчиво, если в этом положении потенциальная энергия не имеет минимума.

Ответ на этот вопрос в некоторых частных случаях дают теоремы Ляпунова. Равновесие консервативной системы неустойчиво, если отсутствие минимума потенциальной энергии определяется членами второго порядка в ее разложении в ряд по степеням q.

Из этой теоремы следует, что если хотя бы одно из неравенств (1.10) имеет противоположный смысл, то положение равновесия системы будет неустойчивым.



Рассмотрим пример №1
Тонкий однородный стержень *AB* длины *l* и веса *P* шарнирно закреплен в точке *A* и удерживается в вертикальном положении горизонтальной пружиной с коэффициентом жесткости *c,* прикрепленной в точке О (*OA* =1/3) . Другой конец пружины закреплен неподвижно. Когда стержень находится в вертикальном положении, пружина не деформирована. Определить значение коэффициента жесткости *c,* при котором вертикальное положение стержня будет устойчивым.
Решение:
Система имеет одну степень свободы. За обобщенную координату примем угол *φ* отклонения стержня от вертикального положения. Потенциальная энергия системы складывается из потенциальной энергии силы тяжести стержня *(Пст)* и потенциальной энергии силы упругости пружины *(Псу)·*

За нулевое примем верхнее вертикальное положение стержня. Тогда при переходе стержня из произвольного положения в нулевое, работа силы тяжести будет равна потенциальной энергии *Пст.*

$$П_{СТ} = -P\left(\frac{l}{2} - \frac{l}{2}\cos\varphi\right).$$

Потенциальная энергия пружины определяется при этом по формуле

$$П_{СУ} = \frac{c}{2}\Delta^2$$

где δ - изменение длины пружины в положении стержня, определяемом углом *r.p,* по сравнению с ее недеформированной длиной.

Следовательно, потенциальная энергия системы

$$П = -\frac{P}{2}(l - l\cos\varphi) + \frac{c}{2}\Delta^2.$$

Ограничиваясь малыми второго порядка, примем

$$\cos\varphi \approx 1 - \frac{\varphi^2}{2};\quad \Delta \approx \frac{1}{3}l\varphi.$$

С учетом двух последних получим

$$\Pi = -P\frac{l\varphi^2}{4} + \frac{c}{18}l^2\varphi^2.$$

Составим уравнение равновесия

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \varphi} = 0,$$

Учитывая два последних будем иметь

$$-\frac{Pl}{2}\varphi + \frac{cl^2}{9}\varphi = 0.$$

отсюда видно, что при φ=0 стержень находится в положении равновесия

Согласно теореме Лагранжа-Дирихле для устойчивости данного положения равновесии достаточно, чтобы выполнялось условие $\left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial \varphi^2}\right)_{\varphi=0} > 0.$

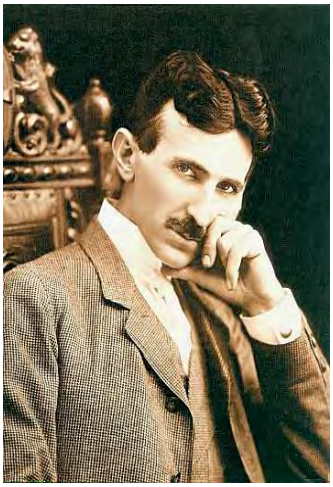
Учитывая два последних получим: $-\frac{Pl}{2} + \frac{cl^2}{9} > 0.$

Из данного уравнения определим значения коэффицента жесткости пружины c , при которой вертикальное положение равновесия стержня будет устойчивым.

$$c > \frac{9P}{2l}.$$

ИЗОБРЕТЕНИЯ И НАУЧНЫЕ РАБОТЫ НИКОЛЫ ТЕСЛА

Забайкин С.М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно - Технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: к.ф.м.н., доцент, Волкова Лариса Викторовна.



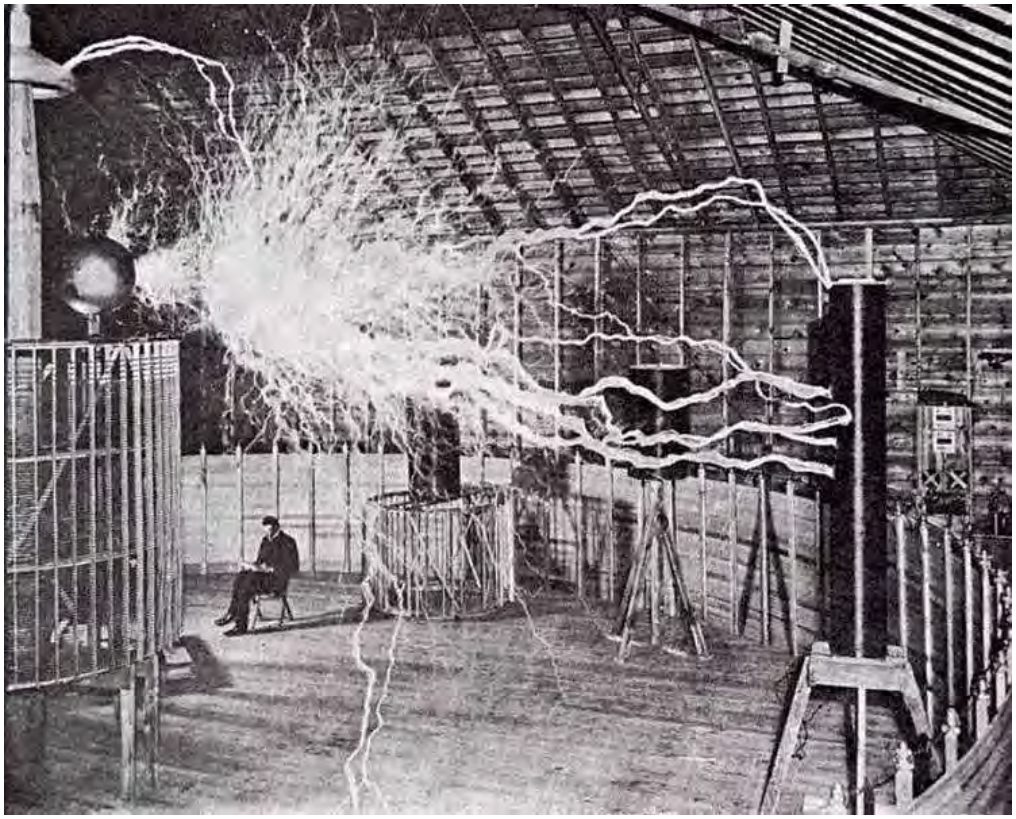
Никола Тесла - Гениальный физик, инженер, изобретатель в области электротехники и радиотехники Никола Тесла родился 10 июля 1856 года в селе Смиляны, Австрийской империи, ныне это территория Хорватии. В зрелые годы в основном работал во Франции и США.

Тесла широко известен благодаря своему научно-революционному вкладу в изучение свойств электричества и магнетизма в конце XIX - начале XX веков. Патенты и теоретические работы Теслы дали основу для изобретения и развития многих

современных устройств, работающих на переменном токе, многофазных систем и электродвигателя позволивших совершить так называемый второй этап промышленной революции. Никола Тесла известен как сторонник эфирной физики: известны многочисленные его опыты и эксперименты, имевшие целью показать наличие эфира как особой формы материи, поддающейся использованию в технике.
Именем Н. Теслы названа единица измерения плотности магнитного потока (магнитной индукции).

Дом, где родился Тесла. На данный момент является музеем

В 1888—1895 годах Тесла занимался исследованиями магнитных полей и высоких частот в своей лаборатории. Эти годы были наиболее плодотворными: он получил множество патентов.



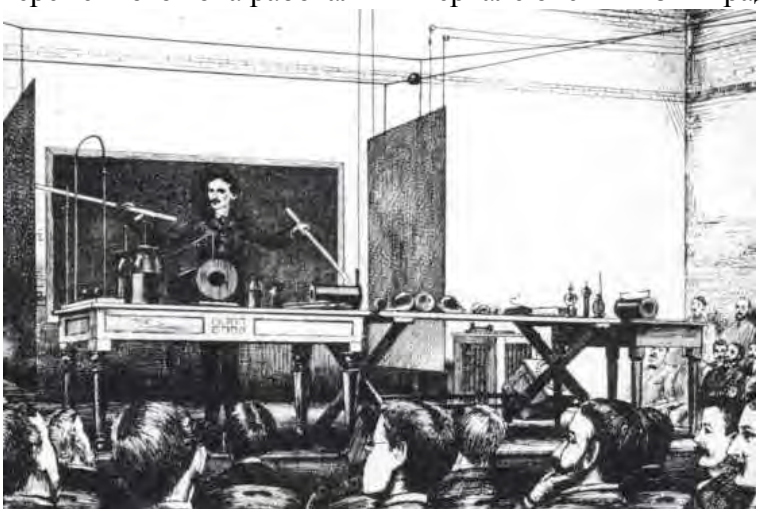
Никола Тесла в лаборатории в Колорадо-Спрингс. Начало 1900 годов (фотография получена путём двойной экспозиции)

Вторая секретная лаборатория появилась гораздо позже на острове Лонг-Айленд, неподалеку от дома Теслы в Манхэттене. Ее главной примечательностью стала гигантская беспроводная телекоммуникационная башня, с помощью которой изобретатель намеревался передавать энергию через всю планету, чтобы «весь глобус дрожал».По одной из версий, знаменитый Тунгусский феномен произошел в результате одного из экспериментов Теслы в его лаборатории на Лонг-Айленде.

Башня на острове Лонг-Айленд (Деревянный каркас, высота 57 м, вес 55 тонн и диаметр 21 м)

Изобретения и научные работы Николы Тесла
Переменный ток
С 1889 года Тесла приступил к исследованиям токов высокой частоты и высоких напряжений. Изобрёл первые образцы электромеханических генераторов ВЧ (в том числе индукторного типа) и высокочастотный трансформатор (трансформатор Теслы, 1891), создав тем самым предпосылки для развития новой отрасли электротехники — техники ВЧ.
В ходе исследований токов высокой частоты Тесла уделял внимание и вопросам безопасности. Экспериментируя на своём теле, он изучал влияние переменных токов различной частоты и силы на человеческий организм. Многие правила, впервые разработанные Теслой, вошли в современные основы техники безопасности при работе с ВЧ-токами. Он обнаружил, что при частоте тока свыше 700 Гц электрический ток протекает по поверхности тела, не нанося вреда тканям организма. Электротехнические аппараты, разработанные Теслой для медицинских исследований, получили широкое распространение в мире.
Эксперименты с высокочастотными токами большого напряжения привели изобретателя к открытию способа очистки загрязнённых поверхностей. Аналогичное воздействие токов на кожу показало, что таким образом возможно удалять мелкую сыпь, очищать поры и убивать микробы. Данный метод используется в современной электротерапии.
Теория полей
12 октября 1887 года Тесла дал строгое научное описание сути явления вращающегося магнитного поля. 1 мая 1888 года Тесла получил свои основные патенты на изобретение многофазных электрических машин (в том числе асинхронного электродвигателя) и системы передачи электроэнергии посредством многофазного переменного тока. С использованием двухфазной системы, которую он считал наиболее экономичной, в США был пущен ряд промышленных электроустановок, в том числе Ниагарская ГЭС (1895), крупнейшая в те годы.
Радио

Тесла одним из первых запатентовал способ надёжного получения токов, которые могут быть использованы в радиосвязи. Патент U.S. Patent 447 920, выданный в США 10 марта 1891 года, описывал “Метод управления дуговыми лампами” (“MethodofOperatingArc-Lamps”), в котором генератор переменного тока производил высокочастотные (по меркам того времени) колебания тока порядка 10 000 Гц. Запатентованной инновацией стал метод подавления звука, производимого дуговой лампой под воздействием переменного или пульсирующего тока, для чего Тесла придумал использовать частоты, находящиеся за рамками восприятия человеческого слуха. По современной классификации генератор переменного тока работал в интервале очень низких радиочастот.



Тесла демонстрирует принципы радиосвязи, 1891 г.

В 1891 году на публичной лекции Тесла описал и продемонстрировал принципы радиосвязи. В 1893 году вплотную занялся вопросами беспроволочной связи и изобрёл мачтовую антенну. В 1893 году Тесла построил первый волновой радиопередатчик, опередив Маркони и Попова на несколько лет. В 1943 году Верховный суд США подтвердил первенство Теслы в этом изобретении.

Резонанс

Катушки Тесла до сих пор иногда используются именно для получения длинных искровых разрядов, напоминающих молнию. В 1998 году инженер из СтенфордаГрег Лей продемонстрировал публике эффект “молнии по заказу”, стоя в металлической клетке под гигантским контуром Тесла и управляя молниями с помощью металлической “волшебной палочки”. Недавно он развернул кампанию по сбору средств на строительство ещё двух “башен Тесла” на юго-западе США. Проект обойдётся в 6 миллионов долларов. Однако укротитель молний надеялся вернуть расходы, продав установку Федеральному управлению авиации. С помощью неё авиаторы смогут изучать, что происходит с самолётами, попавшими в грозу.

Современное применение идей Теслы

Переменный ток является основным способом передачи электроэнергии на большие расстояния. Электрогенераторы являются основными элементами в генерации электроэнергии на ГЭС, АЭС, ТЭС и т. д.

Электродвигатели, впервые созданные Николой Тесла, используются во всех современных станках, электропоездах, электромобилях, трамваях, троллейбусах

Радиоуправляемая робототехника получила широкое распространение не только в детских игрушках и беспроводных телевизионных и компьютерных устройствах (пульты управления), но и в военной сфере, в гражданской сфере, в вопросах военной, гражданской и внутренней, а также и внешней безопасности стран и т. п.

Беспроводные заряжающие устройства начинают использоваться для зарядки мобильных телефонов или ноутбуков.

Катушка Тесла
Катушка Тесла - уникальное изобретение великого физика Николы Тесла.
Катушка Тесла - это прибор, способный передавать электрическую энергию на расстояние без проводника - по воздуху и по земле. + передается по воздуху, - по земле. Улавливать эту энергию можно, если 1 штырь вставить в землю и 2-ой поднять в воздух. Приемник будет улавливать электрическую энергию.
В элементарной форме трансформатор Теслы состоит из двух катушек — первичной и вторичной, а также обвязки, состоящей из разрядника (прерывателя, часто встречается английский вариант SparkGap), конденсатора, тороида (используется не всегда) и терминала (на схеме показан как «выход»).
Первичная катушка построена из 5—30 (для VTTC — катушки Тесла на лампе — число витков может достигать 60) витков провода большого диаметра или медной трубки, а вторичная из многих витков провода меньшего диаметра. Первичная катушка может быть плоской (горизонтальной), конической или цилиндрической (вертикальной). В отличие от многих других трансформаторов, здесь нет никакого ферромагнитного сердечника. Таким образом, взаимоиндукция между двумя катушками гораздо меньше, чем у обычных трансформаторов с ферромагнитным сердечником. У данного трансформатора также практически отсутствует магнитный гистерезис, явления задержки изменения магнитной индукции относительно изменения тока и другие недостатки, вносимые присутствием в поле трансформатора ферромагнетика.
Первичная катушка вместе с конденсатором образует колебательный контур, в который включён нелинейный элемент — разрядник (искровой промежуток). Разрядник, в простейшем случае, обыкновенный газовый; выполненный обычно из массивных электродов (иногда с радиаторами), что сделано для большей износостойкости при протекании больших токов через электрическую дугу между ними.

Вторичная катушка также образует колебательный контур, где роль конденсатора выполняет ёмкостная связь между тороидом, оконечным устройством, витками самой катушки и другими электропроводящими элементами контура с Землей. Оконечное устройство (терминал) может быть выполнено в виде диска, заточенного штыря или сферы. Терминал предназначен для получения предсказуемых искровых разрядов большой длины. Геометрия и взаимное положение частей трансформатора Тесла сильно влияют на его работоспособность, что аналогично проблематике проектирования любых высоковольтных и высокочастотных устройств.

Трансформатор Тесла рассматриваемой простейшей конструкции, показанной на схеме, работает в импульсном режиме. Первая фаза — это заряд конденсатора до напряжения пробоя разрядника. Вторая фаза — генерация высокочастотных колебаний.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА МЕДИЦИНСКИХ ТЕРМИНОВ

Закомолдин Д. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), факультет «Общегуманитарный»
Научный руководитель: к.ф.н. Багдасарова Э.В.

Перевод медицинских текстов — это перевод с одного языка на другой специализированных медицинских публикаций и текстов частного характера, содержание которых относится к описанию различных физиологических состояний и здоровья человека в целом. Особое отношение к данной категории переводов определяется высокой важностью точности перевода, а также ярко выраженной неоднородностью используемой терминологии.

Переводу на другой язык подлежат любые медицинские документы, тексты и описания: эпикризы, протоколы диагностических исследований, сводки результатов лабораторных тестов, функциональных исследований, информация для пациентов и/или врачей, листки-вкладыши к медикаментам (инструкции по применению), рекомендации по лечению, а также публикации о деятельности медицинских учреждений и научные статьи по различным разделам медицины.

Всего существует 38 основных разделов медицины (такие как «хирургия», «гинекология и акушерство», «педиатрия», «урология» и пр.).

Однако количество конкретных специализированных направлений неисчислимо.

Так как медицинский язык является расширенной модификацией основного языка, то в переводе таких текстов используются правила, назначение которых, позволить совершить максимально адекватный перевод с учетом его специфики.

Анатомические термины и Международная анатомическая номенклатура

В настоящее время существуют более 8 тыс. анатомических понятий (областей тела, органов и их частей), для обозначения которых медики всего мира пользуются специальными терминами Международной анатомической номенклатуры (Nomina Anatomica).

Создание универсальной анатомической терминологии началось еще в Античности. Результатом этого стало существование различных номенклатур для одного и того же понятия.. Для анатомии человека действует как новейшая Международная анатомическая терминология (Terminologia Anatomica, 1998), так и Базельская анатомическая номенклатура (BNA, 1895), Йенская анатомическая номенклатура (JNA, 1935) и Парижская анатомическая номенклатура (PNA, 1955).

Преимущественное использование современного варианта какого-либо термина не исключает при этом то и дело встречающиеся в различных источниках более старые названия.

В основу каждой из этих номенклатур положен латинский язык с использованием около 600 основных понятий латинского (большей частью) и греческого (около трети всех понятий) происхождения. Склонение и словообразование подчиняются правилам «мертвого» латинского языка, являющегося исторически сложившимся фундаментом создания и развития анатомической номенклатуры. Однако считающаяся неизменной «медицинская латынь» также попала под влияние широкого распространения англицизмов в научном мире. Так, например, существует тенденция замены написания «oe» и «ae» в номенклатурных названиях на простое «e» (Oesophagus — Esophagus). Способы образования номенклатурных терминов, правила их склонения и сокращения описываются подробно в трудах, посвящённых Международной анатомической номенклатуре и ее применению.

Особенности перевода медицинских текстов

Помимо активного использования неоднородной и не всегда однозначной анатомической номенклатуры, медицинские тексты отличаются также необычайным разнообразием тематики и лавинообразным появлением новых методов, технологий и приспособлений, названия которым даются «на ходу».

Очень важно для медицинского переводчика безукоризненно разбираться в терминологии, чтобы правильно определять многозначные понятия и максимально адекватно их переводить. Важнейшим также является навык работы с Международной анатомической номенклатурой.

Результатом попыток переводчиков, упорядочить термины из различных направлений медицины, является создание словарей целевого назначения. Каждый переводчик, работающий с медицинскими текстами, должен свободно ориентироваться в единицах измерения, используемых в медицине разных стран, и пересчитывать эти данные в общеупотребительные системы той страны, на язык который осуществляется перевод.

Структурная характеристика медицинского термина

Термины в большинстве своем, как и обычные слова, образуются на базе слов и корней общелитературной и специальной лексики. Среди терминов встречаются различные структурные типы слов – простые, сложные производные.

В любой области терминолексики с точки зрения формы прежде всего можно выделить две основные группы терминов: слова (однословные, монолексемные термины) и словосочетания (многословные, полилексемные термины) [Гринев-Гриневич 2008: 121].

В составе однословных медицинских терминов можно выделить три основных структурных типа терминов: простые, аффиксальные и сложные термины. Под простыми (или корневыми) терминами принято понимать однословные термины, основа которых совпадает с корнем: index, back, balm, cell, cancer, diet, disease, neck, nerve, pill, raw, sac, vein, womb, cast, sole, sore, rib, lap, leg, lichen, limp, mole, mucus, nape, navel, plica, pile, pox; к аффиксальным относятся однословные термины, основа которых содержит корень и аффиксы: discomfort, deterioration, abnormality, implant, incision, coefficient, resorption, resuscitation, intrabronchial, messenger, rubber, saponification, widening, wetting, revaccination, poisoning, rotator, reproducibility, malingerer, marantic, fetid, sensibilization; к сложным относятся однословные термины, имеющие в своем составе не менее двух корневых морфем: aid-man, airproof, bedfast, biodegradation, bloodstream, bottle-fed, brainstem, cardiography, cardiovascular, deadborn, deadmute, fiberscope, radiogenetics, lymphoblast, lysine-cystinuria, magnetocardiography, plethysmography, self-analysis, hysterocolposcopeagar-tube, gallstone [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь 1999].

С. В. Гринев-Гриневич предлагает следующие способы терминообразования: морфологическое, синтаксическое, словосложение.
Наиболее ранним способом морфологического терминообразования является конверсия, которая активно используется в английском терминообразовании. С помощью этого способа образуются такие термины, как abort, abuse, bandage, colic, drug, transplant, gag, graft, ichor, healing, help, hook, hurt [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь 1999].
Наиболее распространенным способом морфологического терминообразования является суффиксация. Продуктивными моделями в современном медицинском терминопроизводстве являются модели с суффиксами –ing, -tion (- sion), -er (-or), -ist, -ic. Суффиксы –ing и –tion (-sion) могут использоваться для образования наименований процессов, действий: aging, feeding, healing, teething, mapping, sweating, opening, peeling, impregnation, immunization, maceration, liquefaction, variolation, radioimmunodiffusion, fission, hypertension, implantation, malabsorption, malformation [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь 1999].

Суффиксы –ist, –er (-or) могут выражать значение «деятель»: alienist, anatomist, bacteriologist, oculist, neurologist, oncologist, urologist, trichologist , proctologist, hematologist, psychiatrist, pulmonologist, messenger, adviser, practitioner. Суффиксы –er, -or могут также применяться для обозначения названий оборудования: activator, adapter, mediator, retainer, receptor, needleholder, suppressor, stretcher, sterilizer, scarificator, oxygenator, neurotransmitter, microshaker [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь 1999].
Суффикс –ic может обозначать принадлежность к той или иной предметной сфере: galactogenic, fluoric, icteric, immunogenic, lipotropic, chlorhydric, cholecystic, dactylic, nontoxic, nosogenic, obstetric, subpheric, sporogenic, nonpathogenic [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь 1999].

С помощью префиксации происходит образование значительно меньшего числа терминов, причем наблюдается значительная тенденция к использованию заимствованных префиксов (re-, de- poly-, sub-, neo- и т.д.), большинство из которых взято из латинского языка [Даниленко 1977: 121].

Например: readmission, recuperation, reamputation, recidivating, re-examination, regeneration, reinfection, regression, replanting, revascularization; degeneration, denervation, desalting, desensitization, decomposition, defatting, delactation, depopulation, derangement, desiccation, desorbtion, depuration, denutrition, depigmentation; polyarthritis, polycythemia, polyclinic, polykaryocyte, polyneuritis, polydactyly, polypeptide, polyposis, polynuclear, polymyalgia; subaxillary, subcortical, subdiaphragmatic, sublingual, subliminal, subscription, subserous, subscapular, subpleural, subluxation, subinternship, subclinical, subvalvular, subvitaminosis [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь, 1999].

Синтаксический способ терминообразования является наиболее продуктивным средством пополнения терминолексики. Этот способ заключается в преобразовании обычных свободных словосочетаний в сложные «эквиваленты слов» [Гринев-Гриневич 2008: 135]. Наиболее простым и в то же время наиболее распространенным видом составных терминов в английской терминологии является двухкомпонентное атрибутивное словосочетание, состоящее из ядерного элемента – имени существительного в именительном падеже и атрибутивного, определяющего элемента. Весьма частотными оказались подобные словосочетания в проанализированных нами медицинских статьях. Распространенными типами двухкомпонентных терминов в английской медицинской лексике являются:

1.Атрибутивные словосочетания с прилагательным в функции препозитивного определения AN: microfocal radiography, metabolic rate, infrared rays, ultimate recovery, open reduction, multiple sclerosis, gastric secretion, nasal septum, antitetanic serum, supraventricular tachycardia, soft abdomen, cold abscess, salycilic acid, aural calculus, occult cancer, determinal factor, postvaccinal immunity;

2.Следующими по распространенности являются атрибутивные словосочетания с именем существительным в функции препозитивного определения NN: microbiology laboratory, elbow joint, life history, blood serum, hepatitis virus, leg ulcer, motor nerve, lupus nephritis, scrub nurse, duct orifice, food passage, bile peritonitis, head physician, finger plethysmography, drug poisoning, action potential, water pox, skin rash, heart rate, infection rate, addition reaction;

3. Значительное число медицинских терминов (главным образом, названия заболеваний) образовано по модели N’s N, первый компонент которой обозначает имя собственное, носитель которого обычно и является создателем данного термина: Alanson’s amputation, Alzheimer’s disease, Down’s syndrome, Robson’s point, Kocher’s forceps, Sutter’s blood,

Burkitt's lymphoma, Bell's mania, Gram's (staining) method, Coffey's operation, Erb-Charcot's paralysis, Trendelenburg's position, Friedman's reaction, Freyer's operation, Nelaton's catheter [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь, 1999].

Обзор типов английских двухкомпонентных терминологических словосочетаний позволяет сделать вывод о том, что наиболее типичными являются словосочетания, образуемые путем определения исходного термина, в которых в роли атрибутивного термина выступают прилагательные и существительные.

Словосложение представляет собой соединение в одном слове двух или более корневых морфем: framework, frostbite, gamma-chamber, gastroduodenoscopy, gastrointestinal, heatstroke, hemochromatosis, high-toxic, hysterosalpinograpy, juxta-articular, kidney-shaped, knock-knees, lipochondrodystrophy, lysine-cystinuria, macroglobulinemia, microspherocytosis, monoaminoxydase, morphogenesis, mucopolysaccharide, nephrocystosis [Англо-русский и русско-английский медицинский словарь 1999].

Таким образом, наиболее продуктивными способами терминообразования в современном английском языке являются морфологический, синтаксический и словосложение.

Основные проблемы медицинского перевода.

Прежде всего, медицинский перевод, как и любой другой узкоспециальный технический перевод, предъявляет весьма высокие требования к переводчику: «… с одной стороны, предполагает оптимальное овладение такими навыками, как чтение, аудирование, письмо и говорение, но, с другой, - требует, во- первых, специфического их сочетания и совмещения во времени, и во – вторых, постоянной координации двух языковых систем и параллельных языковых действий на двух языках – иностранном и родном» [Кузнецова, Самойленко, 2012]. Переводчик должен не просто хорошо знать язык, с которого переводит, но и в совершенстве владеть родным.

Как справедливо отмечается в статье «Некоторые особенности медицинского перевода при обучении аспирантов», «медицинский перевод, или перевод медицинских текстов – один из самых ответственных видов перевода, так как он требует не только хорошего владения языком, но и, зачастую, невозможен в полной мере без соответствующих медицинских знаний. Именно поэтому возросла необходимость в подготовке специалистов, владеющих иностранными языками на последипломном уровне в объеме, обеспечивающем эффективное участие, как в международном профессиональном общении, так и работу с оригинальной медицинской литературой» [Баева, Константинова 2012].

Говоря о конкретных трудностях, с которыми сталкивается переводчик при работе с медицинским текстом, приведем перечисленные Е.М. Солнцевым:

•синонимия терминов, что терминоведы считают крайне нежелательным явлением, ставящим под вопрос саму терминологичность данных единиц

.

Ученый отмечает, что что стандартизация медицинских терминов нередко встречает сопротивление медицинского сообщества, а предложенные термины не всегда бывают удачными с лингвистической точки зрения. Новая международная анатомическая терминология («Terminologia Anatomica») внедряется медленно, поэтому ожидать устранения нежелательной синонимии в ближайшее время не приходится. [Солнцев 2010: 132]

•Расхождения в классификации и номенклатуре различных органов и систем организма; расхождения в методике исследований и способах представления их результатов

•Существенные расхождения наблюдаются в употреблении эпонимов (термин или понятие, образованное (по крайней мере частично) по какому-либо имени собственному (фамилия или географическое название), - например, хромосома Бальбиани Balbiani chromosome) [Англо-русский толковый словарь генетических терминов 1995]

•особые затруднения обычно вызывают сокращения, часто окказиональные, не зафиксированные в словарях. И хотя существуют словари медицинских аббревиатур, далеко не всегда они могут прийти на помощь, так как нередко сокращение оказывается авторским, рожденным «здесь и сейчас», только в пределах переводимого текста.

•Серьезным препятствием для осуществления перевода является неполнота специализированных двуязычных словарей. При стремительном развитии медицинской науки даже быстро пополняемые онлайн-словари не в состоянии успеть за новообразованиями терминологии, не говоря уже о печатных изданиях.

•Поиск однозначных соответствий дополнительно затрудняется сокращением сферы употребления латинского языка в медицинской науке и практической медицине [Солнцев 2010 : 137].
Перечисленные выше трудности медицинского перевода справедливы для любых языков. Е.М. Солнцев также говорит о высоком проценте англицизмов в медицинской терминологии французского языка и грамматических расхождениях между эквивалентными терминами русского и французского языков, однако для английского языка такая проблема не актуальна – у неодушевленных существительных отсутствует категория рода, а у одушевленных она, естественно, совпадает с аналогичными формами в русском языке. Интересно также, что во французских медицинских текстах автор отмечает даже наличие аффективных выражений. Исследователи английской медицинской терминологии подобных фактов не упоминают. Важно помнить, что «термину противопоказаны экспрессия, побочные ассоциации и прочие черты, свойственные художественному слову. Отсутствие образности, эмоций – вот идеал термина. Термину не присуща никакая стилистическая окраска, а только лишь нейтральность» [Кузнецова, Самойленко 2012]
•Также при межъязыковом сопоставлении обнаруживаются синтаксические расхождения между эквивалентными устойчивыми выражениями и конструкциями [Солнцев 2010 : 138]. При работе с английскими и русскими текстами такая проблема неизбежна, так как общеизвестны особенности фиксированного английского порядка слов и отсутствие такового в русском языке, хотя, научный стиль, тем не менее, накладывает определенный отпечаток на синтаксическую свободу, являясь сам по себе строго нормированным и не допускающим излишних вольностей.

Выделяет ученый и прагматическую проблему: «в какой степени текст перевода должен быть приближен к структурным и стилистическим нормам, характерным для специальных текстов на ПЯ? Нам представляется, что необходима максимальная степень подобного приближения, что позволит облегчить медицинское делопроизводство, а также избежать непонимания текста и возможного недоверия врачей, которым адресован текст, к действиям их коллег из других стран» [Солнцев 2010: 139]

Нетрудно заметить, что указанные проблемы – в основном лексико-терминологического плана. Проблемы, лежащие в плоскости морфологии, синтаксиса, стилистики, межкультурных различий в основном специфичны, их набор и суть значительно различаются в зависимости от языковых пар. Таким образом, «переводчик медицинских

текстов должен принимать во внимание особенности языковой системы и узуса исходного языка и языка перевода, обращая внимание на соответствия и трансформации, относящиеся ко всем языковым уровням» [Солнцев 2010: 140].

Выводы других исследователей пополняют список, составленный Е.М. Солнцевым. Так, Т.А. Баева отмечает, что «некоторые слова общеупотребительной лексики в медицинских текстах приобретают дополнительное значение и становятся медицинскими терминами. Например, существительное reduction наряду с общеупотребительным значением уменьшение, в медицинских текстах означает: вправление (в травматологии), reduction treatment – лечение наркоманов постепенным изъятием привычного наркотика, reduction diet – пищевого режима с малым содержанием жиров и веществ, reduction in circulation – ослабление кровообращения [Баева, Константинова 2012].

Весьма полезной в практическом смысле представляется статья Д.В. Самойлова «О переводе медицинского текста», где собраны наиболее часто встречающиеся ошибки и заблуждения переводчиков медицинских текстов с английского на русский. «Ложными друзьями переводчика» (выражение Л.И. Борисовой) здесь названы «иностранные слова, созвучные русским, но означающим нечто совершенно иное»:
— cellulitis — не «целлюлит», а флегмона;
— potent pathogen (о бактерии) — не «потенциальный», а мощный патоген,);
— third power — не «третья сила», а куб (третья степень).
— symptomatic может означать не только симптоматический, но и с клиническими проявлениями, например: symptomatic hypertension — артериальная гипертония с клиническими проявлениями, а не «симптоматическая артериальная гипертония», но symptomatic therapy — симптоматическая терапия.
Приведем свой пример: Nephroticsyndrome - это и нефротический синдром (протеинурия + гипоальбуминемия) и болезнь (липоидный нефроз, или болезнь минимальных изменений) (Multitran 2012).

Как на очень вредный «и очень распространенный» Д.В. Самойлов указывает на способ перевода, состоящий в «переписывании английского термина русскими буквами: пул, паттерн, обсессия». «Обычно это оправдывается требованием точности и невозможностью передать все «оттенки смысла», якобы содержащиеся в термине. В действительности за этим стоит плохое знание отечественной и английской терминологии, неумение понять истинный смысл слова и желание придать тексту модный заграничный вид» [Самойлов 2012]. Даже при уже упомянутом нами стремительном развитии самой науки и, как следствие, терминологии, злоупотребление такими «терминологическими варваризмами» недопустимо.
Также Самойлов упоминает о словах с редким специальным значением, которые также могут стать камнем преткновения в процессе перевода; рекомендует обращать пристальное внимание на порядок слов и ударение, а также развивать особую чувствительность к добавлениям, пропускам и уточнениям. Ниже мы будем говорить о переводческих трансформациях, в том числе о добавлении, конкретизации и опущении. Иногда они оправданы, а иногда, как указывает Д.В. Самойлов, являются грубыми ошибками перевода:

«A platelet contains no definite nucleus - В тромбоците нет определяемого ядра.

Намек на неопределяемое ядро несколько неуместен: в тромбоците нет никакого ядра. Что заставило автора вставить слово definite, выяснить не удалось» [Самойлов 2012]

Как уже говорилось выше, одной из отличительных черт медицинского перевода является высокий уровень употребления терминов, аббревиатур и сокращений.

Аббревиатуры и сокращения обнаруживают целый ряд грамматических особенностей. В связи с особенной склонностью английского языка к компрессии, экономии языковых средств, упрощению грамматических конструкций. С одной стороны, это бесконечные возможности для создания все новых аббревиатур, их скорейшей адаптации в системе английского языка, с другой стороны, это определенные сложности, связанные с противоречиями в этой системе, с ее несовершенством. Прежде всего, это проблемы перевода аббревиатур. Точность и однозначность аббревиатуры важна в любой области науки, но в медицине данная проблема представляется жизненно важной, ибо, к сожалению, часты случаи нанесения вреда пациенту, вплоть до летального исхода, в результате неверной интерпретации медицинской аббревиатуры. В английском языке наблюдается тенденция к сокращению любого термина. Русский язык значительно отстает в количественном отношении аббревиатур: то, что называется термином в русском языке, в английском языке превращается в аббревиатуру: LK "left kidney" `левая почка'; RK "right kidney" `правая почка'; LN "liquid nitrogen" `жидкий азот' [Гавриленко 2012].

В данном разделе работы я проведу анализ прочитанных мной медицинских статей и их переводов на русский язык на предмет выявления особенностей перевода медицинских терминов..

Статьи были выбраны самые разные: как рассчитанные исключительно на научную аудиторию и перенасыщенные узкоспециальной терминологией, совершенно непонятной обывателю («Острая ВИЧ-1 инфекция», статья о лимфоме Ходжкина), так и нацеленные на более широкий круг читателей («Commotio Cordis», «Measles and the World Cup»). Такой стилистический разброс позволил более полно оценить особенности медицинского перевода.

Трудность заключается в том, что термин, явление консервативное. Довольно трудно выявить нечто новое и необычное. Кроме того, термины часто состоят не из одного слова, а являют собой сочетание слов, у каждого из которых своя трансформация при переводе. Количественный анализ показал, что наиболее частотной трансформацией для медицинских терминов является транслитерация. Действительно, подавляющее большинство терминов – названия болезней и прочих внутренних процессов организма, заимствованные из латинского языка, они интернациональны, поэтому часто передаются из одного языка в другой посредством транслитерации:

lymphadenopathy – лимфоаденопатия;
myocarditis – миокардит (Chickenpox 2012),
hypertrophic cardiomyopathy – гипертрофическая кардиомиопатия (Commotio Cordis 2012);
cytolysis – цитолиз (Acute HIV-1 Infection 2012).

На втором месте по частотности – калькирование:
chelating agent – хелатирующего агента,
mobilized metals – мобилизованных металлов (Urine elements 2012);
photophobia – светобоязнь;
intravenously – внутривенно;
rubella – краснуха (Chickenpox 2012).

Перестановка– это наиболее частотная трансформация для словосочетаний:
Stevens-Johnson syndrome – Синдром Стивенса-Джонса (Chickenpox 2012);
congenital coronary-artery anomalies - врожденной аномалии коронарной артерии (Commotio Cordis 2012);

HIV-1 antibody test (seroconversion) - тестом на ВИЧ-1 антитела (сероконверсия) (Acute HIV-1 Infection 2012).

Примечательно, что сочетания «прилагательное + существительное» переводятся либо как согласование, «прил+сущ.», либо как управление «сущ + сущ» (cardiac cycle – сердечный цикл (Commotio Cordis 2012), но cardiac silhouette – силуэт сердца).

Логическая синонимия также довольно многочисленна: testing – анализы (Urine elements 2012); replicates –размножается; fulminant hepatitis – реактивный гепатит; Pharmaceutical medicine – аллопатическое лечение (Chickenpox 2012); triggered – спровоцированный; abort – купироваться (Commotio Cordis 2012); history of exposure – история заболевания (Acute HIV-1 Infection 2012).

Легко распознается и является весьма частотной грамматическая замена –:
the use of aspirin to control fever and pain - использованием аспирина в качестве жаропонижающего и анальгетика (Urine elements 2012);
To be anatomically susceptible - обладать анатомической восприимчивостью (The polio vaccine… 2012);
Glycemic Control – контроль гликемии (Nephropathy… 2012).

Случаи конкретизации и экспликации:
Hypertension – артериальная гипертония (Nephropathy… 2012) – конкретизация;
shingles – опоясывающего герпеса (Chickenpox 2012) – экспликация.

Добавление тоже сравнительно частотно:
fatal cases – случаи с летальным исходом (Commotio Cordis 2012);
Upper respiratory illness - Заболевания верхних дыхательных путей (Chickenpox 2012).

На основании выше сказанного можно сделать следующие выводы:

- Основной особенностью перевода английских медицинских терминов на русский язык является тенденция к транслитерации латинизмов с сохранением строгих соответствий между морфемами ИЯ и ПЯ;
- Синонимичность терминов английского языка переносится в русские эквиваленты;
- Наиболее употребительной трансформацией при переводе терминологических сочетаний слов является перестановка с заменой пассивных форм, если таковые присутствуют, на активные (то есть, трансформация комплексная – перестановка с грамматической заменой).

СОЗДАНИЕ МОЛОДЕЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Захарова А. Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С.Черномырдина, факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель: к.э.н., доцент Аленина Е. Э.

В статье рассматривается вопрос методической значимости и потенциала современной технологии обучения.

5 марта 2015 года вышло распоряжение №366-р «О популяризации рабочих и инженерных профессий». Утверждён план мероприятий по популяризации рабочих и инженерных профессий. Необходимость в этом связана с возрастающей потребностью организаций в высококвалифицированных работниках для замещения вакантных высокопроизводительных рабочих мест. Реализация плана охватит около 0,6 млн человек [1]. Распоряжение носит прикладной характер относительно Указа Президента от 7 мая 2012 года № 597, который был направлен увеличение числа высококвалифицированных специалистов к 2012 году [1]. План по реализации был утвержден и реализовывался на протяжении всего периода по настоящее время. Одним из решений вопроса о популяризации технического творчества среди молодежи стало выход постановления Правительства Москвы от 13 ноября 2012 года № 646-ПП о предоставлении субсидий субъектам малого и среднего предпринимательства, осуществляющим деятельность в сфере инновационной деятельности, на возмещение части затрат, связанных с оснащением центров молодежного инновационного творчества, проектирования, прототипирования и производства (далее ЦМИТ)[2].

Следует отдельно подчеркнуть, что физическое лицо должно быть субъектом именно малого, либо среднего предпринимательства. Ответственность за реализацию субсидирования возлагается на Департамент науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы.

Об актуальности создания центров молодежного технического творчества говорит направленность деятельности центров на решение следующих проблем:

- отстранение педагогов средней школы от современной рыночной экономики;
- разрыв между уровнем образования и реальность производственного процесса;
- разрыв между требованиями к качеству образовательного процесса и заинтересованностью в повышении качества образования со стороны общеобразовательных учреждений и государства.

На сегодняшний день в Российской Федерации действует около 25 ЦМИТов по всей России, включая Москву [3]. В первую очередь ЦМИТ олицетворяет свободную точку доступа к современному высокотехнологичному оборудованию, способствующая реализации инновационных, инженерных идей молодого поколения, для обмена опытом и обучения.

Первоочередной целью ЦМИТов ставится привить современному молодому обществу навыки практической работы с технологическим оборудованием, цифровыми технологиями, попробовать себя в проектной деятельности, направить на самостоятельное и целеустремленное обучение, развивать нестандартное инновационное мышление.

Вернувшись к положению, напомним, что субсидию на создание ЦМИТа получает субъекты малого или среднего предпринимательства. Это значит, что деятельности Центра должна все-таки содержать в себе коммерческую составляющую. С точки зрения опоры на рыночную структуру, это очень грамотный подход. Студент, сумевший разработать модель, прототип, который находит свою аудиторию, может и должен заработать, например, на продаже своего прототипа. Данный прецедент наглядно показывает обратную связь о развитии коммерческих компетенций у, так называемого, технаря, который дает первый шаг к сдвигу в создании и развитии среди молодежи инновационно-технических бизнес-процессов.

В основном деятельность ЦМИТов действует в следующем направлении:

- выполнение заказов по прототипированию и печати 3D-моделей, программированию роботов, автоматике технических процессов и другой прикладной инженерной деятельности;

2. Технической школой для всех желающих;
3. Мелкое производство с небольшими сериями продукции.

Обучение в ЦМИТ – предметно. Дети на стадии обучения приобщаются к инженерии, учатся разрабатывать и конструировать технику, обретают предпринимательские навыки, тем самым учатся и готовятся к будущей взрослой жизни. Но и от инженерной школы

большая польза для других направлений – поток идей и энтузиазм детей колоссально помогает в создании инноваций.
Направление 1 (Центр прототипирования) – это первоначальная база ЦМИТ – она приносит небольшой стабильный доход. Направление 2 (Инженерная школа) – приносит доход, но в основном является фабрикой идей для производства инноваций. направление 3 – (Мини-производство) – это основная организационная и финансовая часть. Все 3 направления разведены во времени и в пространстве так, что обеспечивается безопасный режим работы центра.
Для тех, кто создает ЦМИТ по такой модели, или как-то по-другому, всегда есть возможность получения грантов и другой фандрайзинговой деятельности. В некоторых случаях, когда основной упор делается на образовательное направление, гранты и фандрайзинг может стать основным источником дохода.
С другой стороны деятельность таких центров достаточно проблематична с юридической точки зрения, но и это не самая главная проблема. При условии создания целой серии прототипов, продать юный инженер ее сможет только укрываясь от закона, будучи физическим лицом, по факту занимающимся предпринимательской деятельностью. Но главный вопрос здесь стоит поставить следующим образом: каким образом юридическое лицо смогло осуществить образовательную деятельность, не являясь учебным центром? На сегодняшний день вопрос юридического статуса ЦМИТов очень актуален, поскольку противоречит сам себе. Созданные центры для, по факту, повышения уровня образования и способствования развитию малого и среднего высокотехнологичного бизнеса, среди молодежи, сталкиваются с реальной проблемой, умалчивающейся законодательством Российской Федерации.
С точки зрения законодательства аргументация может содержать в себе тезисы, касающиеся непосредственно избежания возникновения теневого сектора на поле действия ЦМИТов, и это обосновано. Дело в том, что 50% Центров было создано на малых предприятиях[3], деятельности которых, до получения субсидирования, никаким образом не касалась инновационно-технической направленности или популяризации инженерного образования. Попросту говоря, такие цели они обрели во время оформления заявки на субсидию.
В данной статье, как одно из решений поставленной проблемы, предлагается разрешить создание Центров молодежного инженерно-технического творчества и оказание им поддержку в виде субсидий на предприятиях военно-промышленного комплекса.
В первую очередь создание таких центров должно быть стратегически направлено на ликвидацию научно-технической безграмотности подрастающего поколения, а также на решение проблемы дефицита инженерных кадров в Росии и перехода к постиндустриальной экономической формации.
Главной и основной задачей в данном случае должна стать именно популяризация, агрессивный маркетинг в образовании, при этом базироваться он должен на предприятия военно-промышленного комплекса. Делается это для того, чтобы в корне исправить представление в умах молодежи о том, что работать инженером на заводе это сложно и неинтересно. Помещая детей с раннего возраста в атмосферу технической жизни, они не только смогут приобрести базу, основу для дальнейшего обучения, но и искоренят в подсознании миф о том, что инженерные профессии сложны и неинтересны.
Для того чтобы вовлечь детей в высокоинтеллектуальный досуг требуется маркетинговый подход. Из «неинтересного» сделать «интересное». В Англии еще в 2010 году появился термин “edutainment”, который составлен из двух слов – “education” (образование) и “entertainment” (развлечение) – и относится к практикам, в которых учебный процесс совмещается с развлечением. Это когда сам процесс обучения понимается как развлечение, причем сведения и навыки могут извлекаться из самых разных источников, в том числе тех, которые первоначально не задуманы как образовательные материалы. Первое, соответственно, подразумевает пассивное восприятие информации, а второе — активный поиск.

Большое распространение должны получить развлекательные обучающие материалы — например, созданный еще в 1980-е гг. и до сих пор любимый многими (независимо от возраста) мультфильм Muzzy in Gondoland, первоначально созданный для обучения английскому языку, но позднее переложенный и на другие языки.
Говоря об образовательно-развлекательных разработках, следует упомянуть о направлении, ориентированном на людей с ограниченными возможностями. То, что некоторые из них не могут освоить с помощью традиционной педагогики, можно передать в альтернативном формате. Здесь ведутся исследования в области как педагогики, так и технологий. Помимо собственно обучения, многие подобные разработки предполагают также терапевтический эффект[4].
Распространение практики интеллектуального досуга и осмысленных развлечений связано с социальным феноменом, называемым «средним классом».
При всех различиях сформировавшегося среднего класса, например, в США, и групп, считающихся отчасти аналогичными, - например, в России или в Бразилии – у них есть значимые черты сходства. Одна из них – высокая оценка образования – и шире вложений в себя, готовность использовать в этих целях существенные ресурсы: время, деньги. Отсюда появление спроса и даже моды на «досуговое» получение дополнительного образования, в том числе – не имеющее обозримых утилитарных задач, и на интеллектуальные развлечения. Ценность праздности для некоторых социокультурных групп уступает место ценности демонстративного потребления образовательных услуг и развивающего развлечения. Таким образом, создание ЦМИТов на базе ВПК должно поспособствовать росту популярности среди молодежи технического досуга и творчества и решить проблему кадрового дефицита путем представления о том, что учить стоит всю жизнь, а это обучение может быть увлекательным, способствующим появлению новых идей и технических средств.

1) Government.ru
2) Постановление правительства Москвы от 13 ноября 2012 года № 646-ПП (стр. 9)
3) Статья РПР – Парнас. Цмит. Опыт создания. 2014 год
4) Polit.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСМИССИИ ПРИВОДА ВАЛКОВ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ

Зеленов Е.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»
Научный руководитель: к.т.н., доц. Ивочкин М.Ю.

Элементы привода валков прокатных станов играют существенную роль в обеспечении качества продукции и надежности прокатных станов. При эксплуатации стана 250 на ОАО «Северсталь» (г.Череповец) выявилась следующая особенность трансмиссии привода валков: при увеличенных углах перекоса шарового шпинделя наблюдалось увеличение волнистости листа, а также повышение случаев поломки обоймы шпинделя.
Потребовалось определить опасные режимы работы шпинделя и предоставить для инженерных сотрудников простые инструменты, которые позволят принять технические решения и планировать технологические операции. Целью исследований ставилось определение безопасных режимов работы шпинделя прокатного стана по параметру плавности движения и безопасного напряженно-деформированного состояния обоймы шпинделя.
Современное развитие вычислительных средств позволяет исследовать поведение механизмов на основе их электронных аналогов (3Dмоделей). Одним из таких

инструментов является программный комплекс TFLEX, который среди прочих содержит в своем составе три необходимых для выполняемых работ модуля: TFLEXCAD, TFLEX Динамика и TFLEX Анализ. Зачастую полученные в подобных системах результаты дают более широкую картину происходящих процессов, чем натурный эксперимент. Это обеспечивает получение большего количества инструментов для оптимизации конструкций и в целом более ясное представление об их состоянии и критических параметрах эксплуатации. Проведение натурного эксперимента позволяет получить «точку достоверности», то есть некоторые возможные для натурного эксперимента результаты. При комплексном подходе к исследованиям стало возможно получать необходимую «точку достоверности» не по результатам специально планируемых экспериментов, а по измеренным параметрам текущих технологических процессов. При типовых исследованиях, когда достоверность модели не вызывает сомнений, численные методы позволяют отразить более детальную и плавную картину работы механизмов по всему исследуемому диапазону параметров. При этом экономятся значительные средства и время.

Для проведения исследований была использована пространственная параметрическая модель шарового шпинделя (рис. 1) . Предварительные расчеты показали, что в условиях равномерного распределения сил между шарами шпинделя его обойма имеет многократный запас прочности при заданной нагрузке. Поломка шпинделя была явной причиной неравномерной работы шариков в зацеплении, а возможно, и их подклинивания. Для выяснения картины происходящих процессов необходимо было определить возникающую неравномерность нагружения. Поэтому потребовалось трехэтапное моделирование, включающее геометрический, динамический и прочностной анализ модели шпинделя. Для этой цели оптимально подходил проверенный временем комплекс систем TFLEX, имеющий необходимые приложения. Кроме того, комплекс прост в применении, что обусловлено модульным разделением приложений по задачам, но при этом сохраняется общий формат данных и их ассоциативность. Это оказалось определяющим при выборе. Рассматривались и другие системы, но по параметрам простоты и ассоциативности они оказались неудовлетворительными. Смысл этапов расчета заключался в следующем:

Построение трехмерной модели шпинделя и определение возможных углов перекоса обоймы относительно вала шпинделя при геометрическом (без нагрузки) замыкании в системе TFLEX CAD.

В системе TFLEX Динамика для различных углов перекоса определялись силы контактного взаимодействия шаров с пазами обоймы и схема нагружения обоймы для расчета напряженно-деформированного состояния, то есть с какой силой, в какой точке и в каком направлении действует каждый шар. Также в этом модуле определялась неравномерность движения шпинделя при различных углах перекоса.

В системе конечно-элементного анализа TFLEX «Анализ» по найденной в TFLEX Динамике схеме нагружения определялись напряженно-деформированное состояние и максимально допустимый крутящий момент.

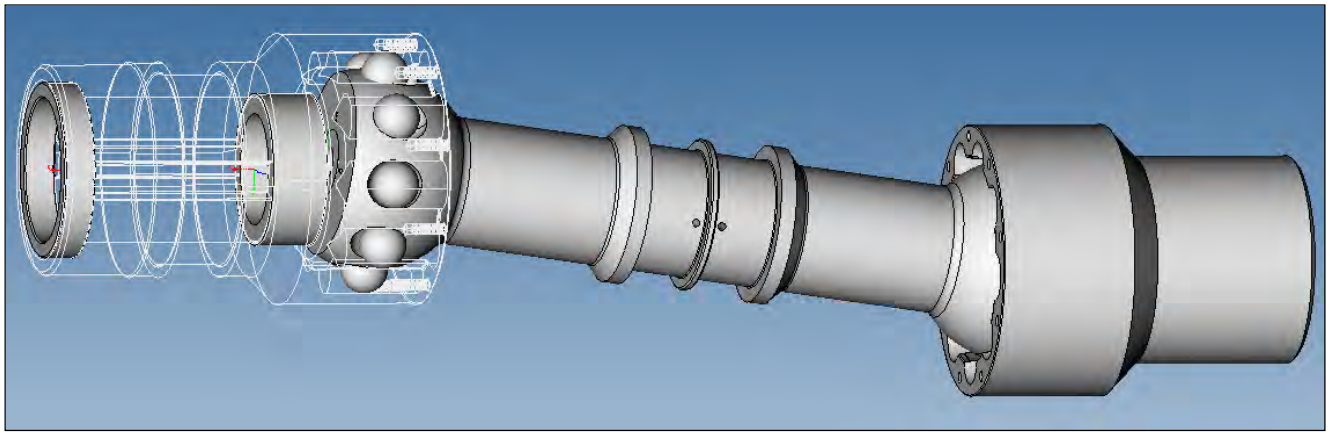


Рисунок 1. Пространственная параметрическая модель шпинделя

При исследованиях определялись динамика и напряжения в материале обоймы при различных углах перекоса. Расчет напряженно-деформированного состояния проведен из условия передачи максимального крутящего момента Мкр = 36 кН·м. Для этих условий эквивалентные допускаемые напряжения для материала обоймы «сталь 40ХН» составляют [σэ] = 256 Н/м2 (2560 кГ/см2).

В соосном положении обоймы и вала шпинделя (угол перекоса α = 0°) нагружение шаров является равномерным по окружности зацепления. В этом положении прочность шпинделя ограничивается прочностью трефов втулки, соответствующей ранее определенному максимально допустимому крутящему моменту 86,2 кН·м. Цветовая эпюра распределения напряжений по объему обоймы, построенная системой TFLEX Анализ, представлена на рис. 2. Видно, что шаровое зацепление в соосном положении удовлетворяет условиям прочности обоймы с многократным запасом.

При геометрическом замыкании шаров с пазами обоймы и втулки с перекосом обоймы относительно вала шпинделя геометрические условия зацепления в шаровой муфте с прямыми цилиндрическими пазами обеспечивают постоянство контакта между нагруженными звеньями (между шарами и пазами обоймы и головки вала). Это условие выполняется благодаря перекатыванию шаров без скольжения вдоль пазов до угла перекоса в 4,5°. При этом положение центров шаров определяется пересечением биссектрисы угла между осями пазов обоймы и вала и биссектрисы угла между нормалью к оси вала в соосном положении и в состоянии перекоса.

Из-за больших крутящих моментов, передаваемых шарниром, он выполнен без сепаратора, поэтому при передаче крутящего момента с перекосом обоймы относительно вала на некоторый угол, больший угла трения, под действием выталкивающих сил P от реакций Ro со стороны пазов обоймы и Rв со стороны головки вала происходит скольжение шаров (рис. 3). Скольжение возможно вплоть до упора шара в ограничительную сферическую поверхность паза головки вала. В результате происходит нарушение геометрического условия постоянства контакта шаров с пазами. Нагрузка на шары становится неравномерной, поскольку часть шаров может выйти из зацепления. Определить это состояние какой либо аналитической системой практически невозможно. С задачей достаточно просто справилась система TFLEX Динамика.

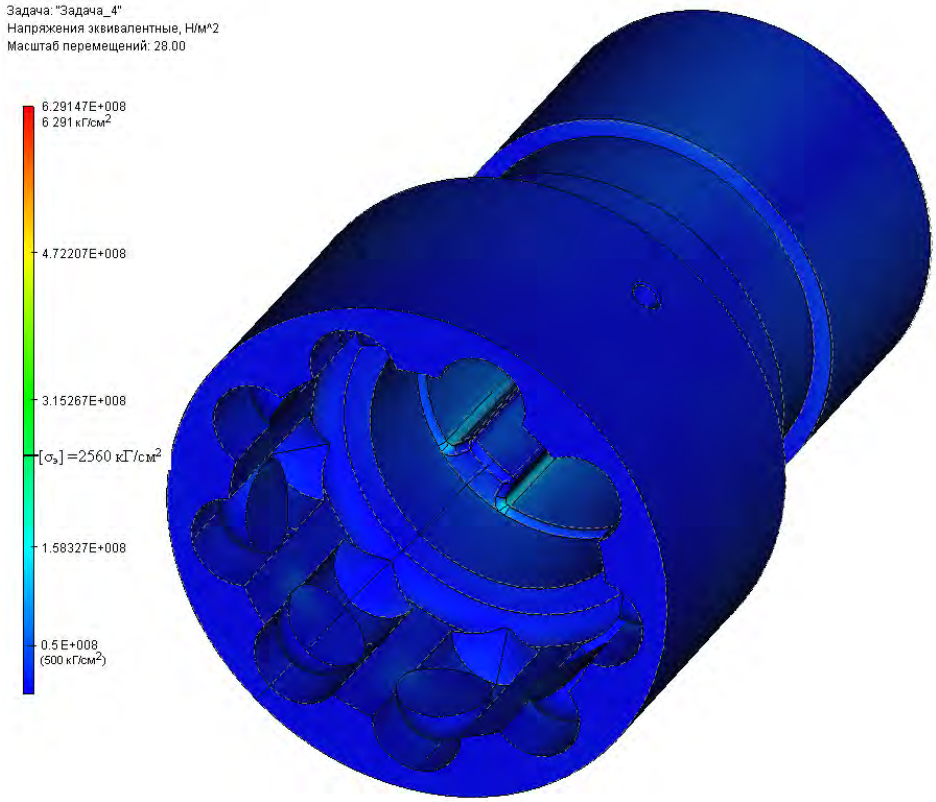


Рисунок 2. Распределение напряжений в обойме при ее соосном положении с валом шпинделя и номинальном крутящем моменте 36 кН·м (слева цветовая шкала напряжений; справа – распределение напряжений в обойме)

Динамический анализ показал, что при угле перекоса свыше некоторого значения наступает резкое увеличение нагрузок на шары и напряжений в материале обоймы, которое может привести к ее разрушению. Поэтому при исследованиях определяли критический угол перекоса, увеличение которого приводит к превышению допустимых нагрузок (для материала обоймы [σэ] = 2560 кГ/см2).

Для выполнения расчетов в условиях неравномерного нагружения шаров была разработана схема нагружения обоймы, с помощью которой проводились исследования ее напряженно-деформированного состояния, определялись напряжения в материале обоймы и критические (допустимые) углы перекоса α при максимальном крутящем моменте, равном 36 кН·м (3,6 Т·м).

Динамический анализ шарнира шпинделя, состоящего из обоймы, вала и расположенных между ними шаров, был также проведен на построенной трехмерной модели.

Исходные данные для расчета: крутящий момент на валу шпинделя, скорость вращения шпинделя, диапазон углов перекоса α (17°), коэффициент трения/скольжения в парах шар — обойма и шар — вал (0,01).

В результате динамического анализа в системе TFLEX Динамика были определены силы, действующие на шары и соответственно на пазы обоймы по окружности зацепления за один оборот шпинделя. На рис. 3 представлены графики нагрузок от шара на паз обоймы за один оборот шпинделя (от 0 до 360°) при углах перекоса обоймы относительно шпинделя 3, 5 и 7°. На графиках также указаны численные значения максимальных нагрузок. Такой характер нагружения пазов обоймы создают последовательно все девять шаров шарнира при работе шпинделя.

На рис. 4 показаны круговые диаграммы распределения этих нагрузок. На диаграмме в виде окружностей представлены значения максимально допустимой нагрузки на шары 175 кН, соответствующей области допустимых нагрузок при работе шарового шпинделя, и нулевой нагрузки. Нагрузка в 175 кН является оценочной и соответствует [σэ] = 2560 кГ/см2. Диаграмма для каждого виртуального испытания автоматически строилась в

TFLEX CAD по графикам TFLEX Динамики, для чего использовался специальный индикатор, дающий отсечку графика в исходной точке каждого оборота.
Из рис. 4 следует, что при увеличенных углах перекоса нагружение пазов обоймы каждым шаром на окружности зацепления имеет два явно выраженных периода нагружения в пределах углов поворота шпинделя 15-50° и 192-220°. В других положениях шары нагружены мало. Следовательно, при работе шпинделя крутящий момент от вала к обойме передается в основном двумя шарами, периодически входящими в пределы указанных углов нагружения и расположенными примерно на центральном диаметре в пределах этих углов со смещением диаметра приблизительно на 15-20° от исходного (вертикального) положения при 0° по окружности зацепления.
На основании анализа динамики работы шпинделя были получены графики распределения динамических нагрузок на шары и соответственно на пазы обоймы при заданных углах перекоса. Было показано, что конструкция шарового шпинделя не позволяет достичь равномерной передачи крутящего момента через все шары и пазы обоймы по окружности зацепления при углах перекоса больше 2,5°.

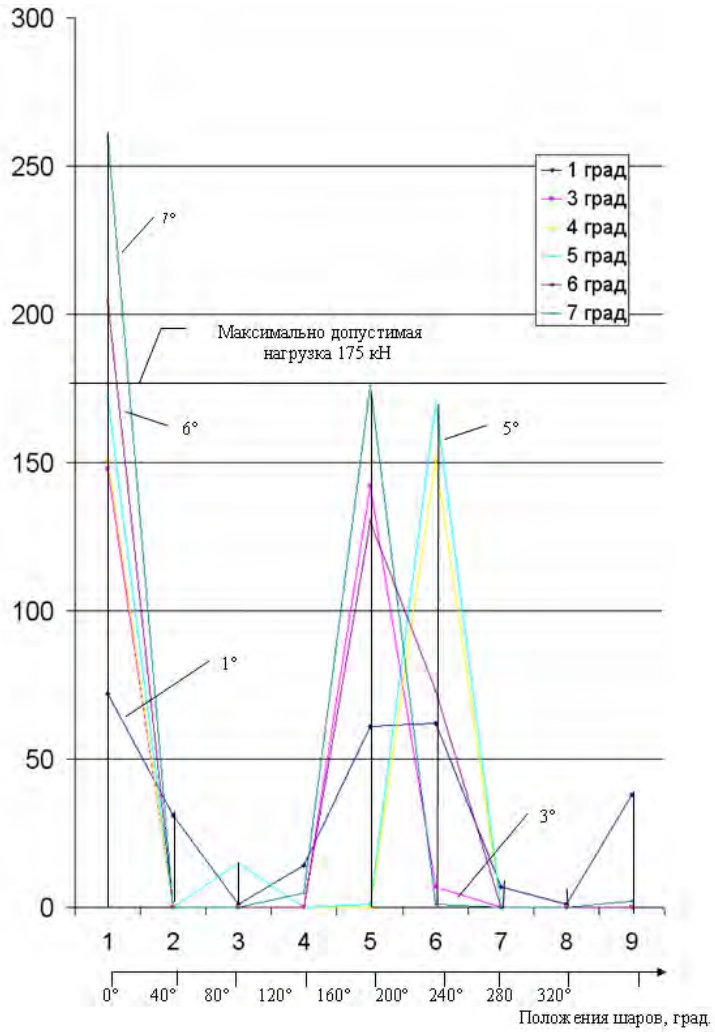


Рисунок 3. Распределение нагрузки по шарам в положениях максимального нагружения

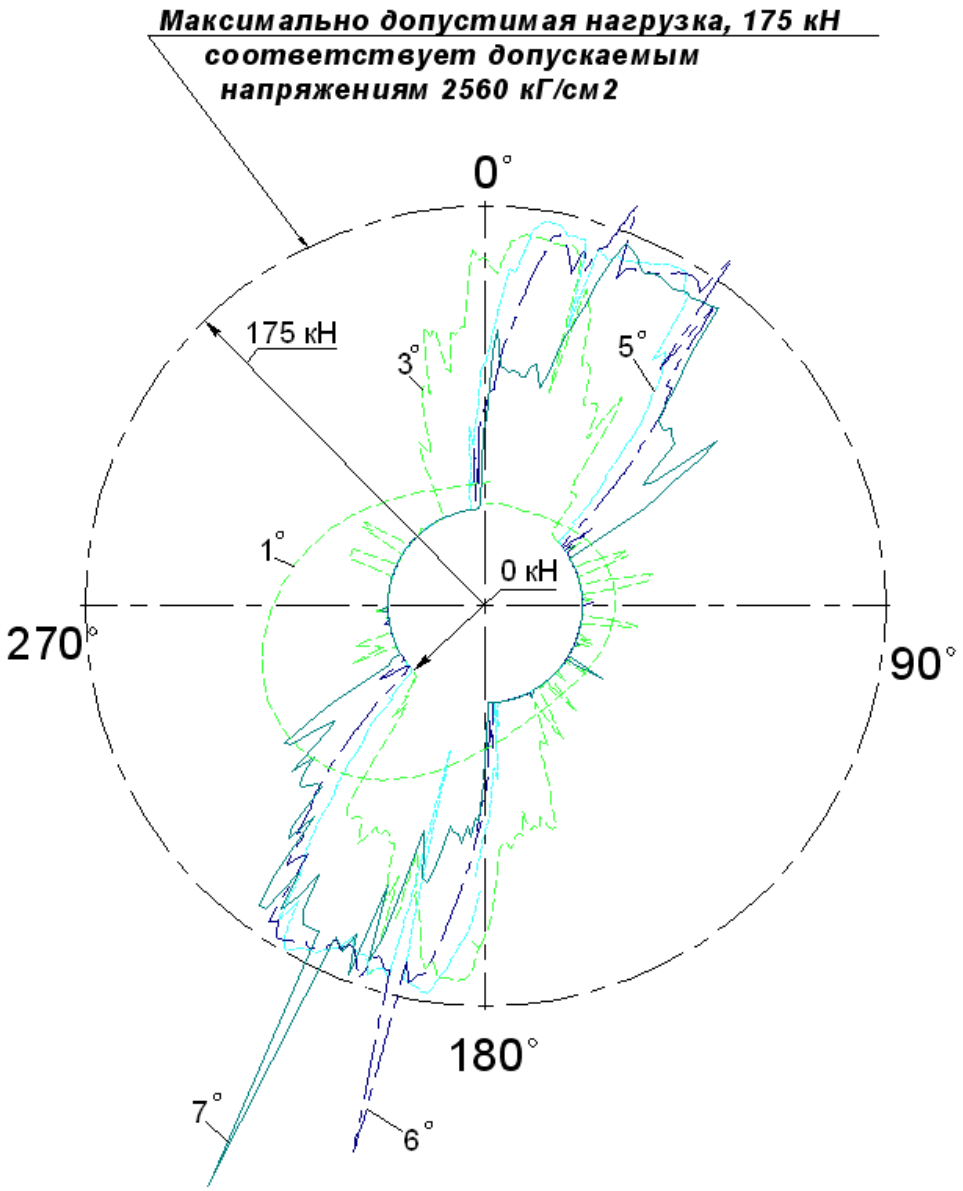


Рисунок 4. Круговая диаграмма сил, действующих на шар, за один оборот шпинделя при углах перекоса α 1°, 3°, 5°, 6°, 7°

На основании диаграммы для каждого угла перекоса определялось положение обоймы для анализа прочности, исходя из максимальной нагрузки на паз № 1. Для других шаров в найденном положении нагрузка определялась по диаграмме. Так, для угла перекоса в 3° максимальная нагрузка на паз составляет 148 кН, для угла 5° — 170 кН, для угла 7° — 267 кН. На больших углах перекоса подклинивание шпинделя было видно по направлению векторов действия нагрузок при «прокрутке» результатов расчета TFLEX Динамики. Вообще наглядность происходящих процессов является неоспоримым преимуществом систем.

На основании результатов расчета в модуле TFLEX Анализ напряженно-деформированного состояния обоймы для углов перекоса от 1 до 7° были получены: цветовые эпюры распределения напряжений (для углов перекоса 5 и 7° см. рис. 5 и 6), распределения коэффициента запаса прочности, распределения деформаций обоймы.

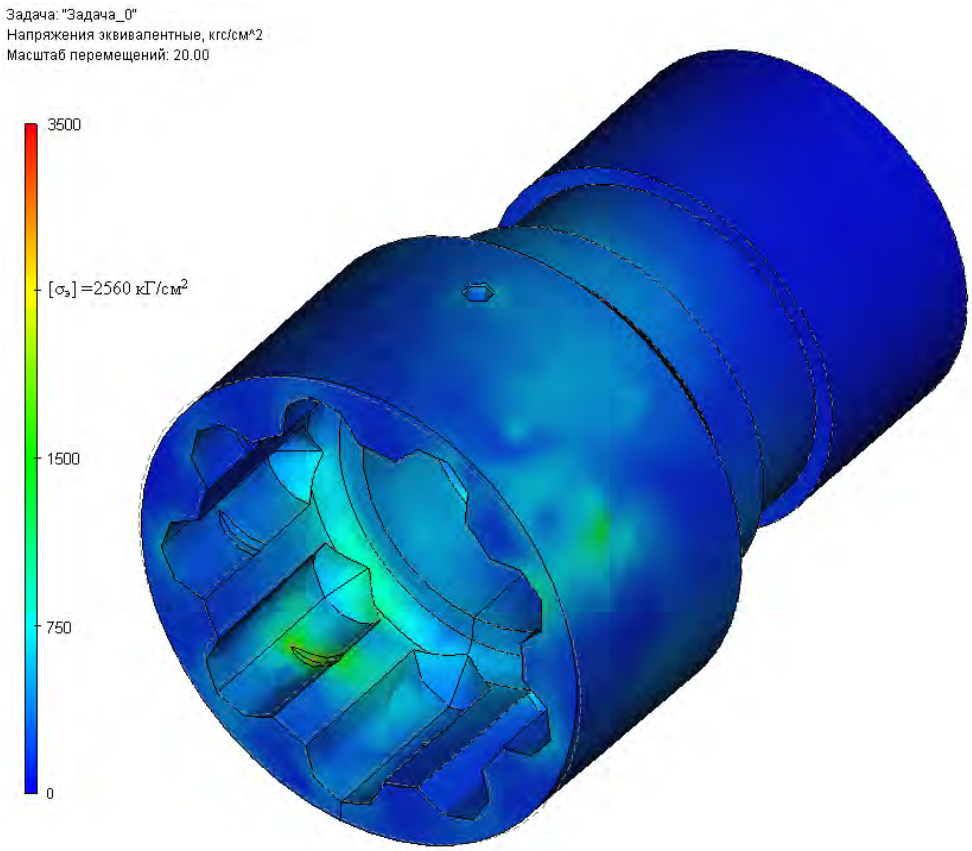


Рисунок 5. Распределение напряжений в обойме при угле перекоса относительно вала шпинделя в 5°

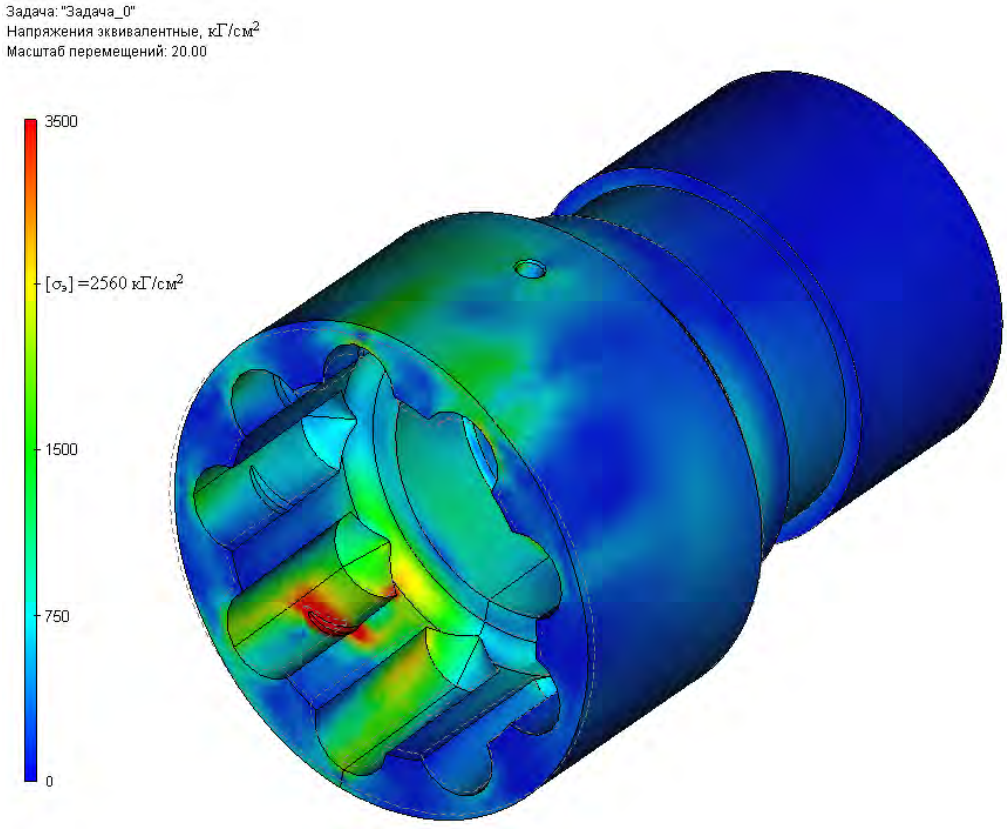


Рисунок 6. Распределение напряжений в обойме при угле перекоса относительно вала шпинделя в 7°

На основании проведенных исследования был построен график нагрузочной способности шарнира от угла перекоса и коэффициента неравномерности вращения от угла перекоса (рис. 7).

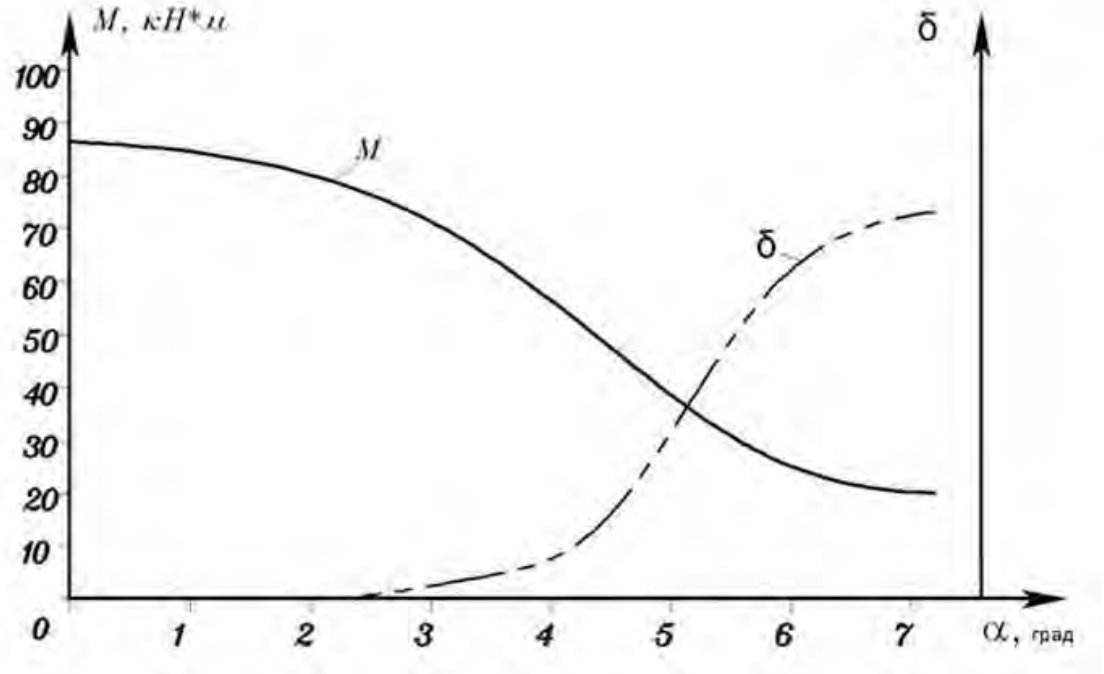


Рисунок 7. График нагрузочной способности шарнира М и коэффициента неравномерности вращения δ от угла перекоса α

Существующая конструкция шарового шарнира шпинделя обеспечивает его работоспособность при углах прекоса обоймы относительно вала шпинделя не более 4 град. Повышение нагрузочной способности шарнира может быть достигнуто за счет изменения конструкции обоймы.

По сути, результаты исследований свелись к простым графикам: нагрузочной способности шарнира от угла перекоса и коэффициента неравномерности вращения от угла перекоса. При кажущейся простоте этих графиков их параметры определены с достаточной надежностью для принятия технических решений. Определить их на основе только результатов промышленных наблюдений проблематично.

Благодаря проведенным исследованиям был создан простой инструмент для принятия решений при эксплуатации стана и разработке технологических процессов, что позволило оптимизировать переналадки и повысить эффективность использования оборудования.

ДВОЙСТВЕННЫЙ ХАРАКТЕР ИНСТИТУТА НАЗНАЧЕНИЯ НАКАЗАНИЯ В РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЦИИ

Зенцова В.М.
Московский Государственный Машиностроительный Университет(МАМИ)
Гуманитарно- экономический институт им. В.С. Черномырдина, Юридический факультет, уголовно- правовая специализация
Научный руководитель: к. ю. н., доцент Насимов Г.А.

Преступность- неизменный спутник человеческого бытия. Ее прототипы имели место даже в первобытных обществах, не пришедших к самым элементарным формам правового государства. Антиобщественное поведение существовало до возведение законом его в ранг преступного, будучи явлением крайне отрицательным и негативным, подлежало

неизбежному социальному осуждению и несло неблагоприятные последствия для лица, злоупотребившего формальной вседозволенностью.
Наказание, будучи ответной реакций социума на нарушенные права, неумолимо проявляло себя. Преступное поведение, если оно приобретало в глазах общественности статус несправедливого, зачастую жестоко подавлялось: телесные наказания, грубое унижение достоинства личности преступника и его близких, лишение прав и свобод, жизни… Все это воздействие редко носило гуманный характер, потребовалось не одно столетие, и бесконечное количество эмпирического опыта, чтобы создать правовую систему, которая ставила своей целью не только защитить и восстановить нарушенные права жертвы, но и могла допустить минимальное ограничение прав преступного элемента, ограничение, строго соответствующее по объему общественным отношениям, которым преступником был причинен вред.
Общество, в какой- то степени стало бережно относиться к элементам его образующим, к своим гражданам. Согласно статье 43 УК РФ, наказание применяется не только в целях восстановления социальной справедливости, но и в целях исправления осужденного, предупреждения совершения новых преступлений. Слово, на которое хотелось бы обратить внимание- исправление. Цель исправления осужденного раскрывается в ст. 9 УИК: «Исправление осужденных это формирование у них уважительного отношения к человеку, обществу, труду, нормам, правилам и традициям человеческого общежития и стимулирование правопослушного поведения». Мнение автора научной статьи в этом вопросе с законодателем совпадают, бессмысленно превращать человека в асоциальный элемент по средствам наказания, ставя перед собой только лишь карательные задачи: причинив его здоровью невосполнимый вред, нарушив психику, конфисковав все имущество, а по истечении срока наказания отпустив на свободу, вряд ли мы получим законопослушную личность, которая будет общественно безопасна.
Законодатель ставит перед собой высокие цели перерождения преступной личности, создания условий наказания, при которых в настоящем пребывающий отрицательный элемент системы, пройдя через всевозможные альтернативные ограничения, осознает неверность избранного им пути, исходя из моральных соображений, и(или) осознавая неизбежность наступления уголовной ответственности, в будущем откажется от преступной деятельности.
Наказание- основная форма реализации уголовной ответственности. Оно, таким образом, выступает в качестве хотя и не единственного, но типичного последствия преступления. От его содержания и характера, зависит успех перевоспитания субъекта, уже признанного виновным в совершении преступления. В случае назначения несправедливого наказания, или же что еще хуже- незаконного, противоречащего любым другим принципам Уголовного права Российской Федерации, возможно наступление целого ряда негативных последствий.
Во- первых, если затронуть для начала глобальную сторону- претерпит осуждение и породит недоверие в глазах общественности правовая система Российской Федерации, институты образующие ее.
Во- вторых, преступник, который как предполагалось, подвергнется социальной ответственности, ее влияния на себе не испытает. Напротив, из- за назначения несправедливого наказания, велика вероятность приобретения им статуса «жертвы системы». Социум поддержит его, и в результате наказание реализует себя с отрицательным эффектом. Лицо совершившее преступление, будет искренне считать себя незаслуженно осужденным, осознание вреда от противоправного поступка не произойдет, цели наказания не реализуются. В качестве примера можно привести «взаимоотношения» правоохранительных органов Российской Федерации и Надежды Савченко, которой 7 июля 2014 года было предъявлено обвинение о пособничестве в убийстве журналистов телеканала «Россия». Данное преступление, как и сама вышеупомянутая персона незамедлительно приобрели статус политических, многочисленные правозащитные организации проявили интерес к обстоятельствам данного дела. И не смотря на то, что в

настоящий момент ведется следствие, и приговора суда еще не выносилось, действия правоохранительных органов Российской Федерации рассматриваются скептически. А сама обвиняемая в преступлениях по ч. 5 ст. 33, п.п. «а, б, е, ж, л» ч. 2 ст. 105 УК РФ, в связи с этими резонансными событиями удостоена различных званий, так, например, в своем указе от 2 марта 2015 года № 117/2015 президент Украины Петр Порошенко удостоил Надежду Савченко звания Герой Украины.

Назначение наказания- важнейший институт уголовного права, так как именно благодаря его функционированию, реализуется первостепенная цель любого правового государства- охрана прав и свобод человека и гражданина, законных интересов общества, государства и всего человечества от преступных посягательств посредством назначения справедливого наказания за совершенное преступное деяние.

Общие начала назначения наказания представляют собой законодательно определенную систему принципов, критериев и условий назначения соответствующего наказания за конкретное преступление. Мне, как автору данной научной работы импонирует определение, данное М.А. Скрябиным: «общие начала назначения наказания являются отправными требованиями уголовного закона о порядке и пределах назначения наказания, которыми обязан руководствоваться суд в каждом конкретном случае».

Лицу, признанному виновным в совершении преступления, назначается наказание в соответствии с общими правилами, предусмотренными ст. 60 УК РФ. Данные правила по существу представляют собой общие начала назначения наказания. Исследуемая норма Общей части Уголовного кодекса РФ фиксирует их в следующем виде:

1) Лицу, признанному виновным в совершении преступления, назначается справедливое наказание;

2) Наказание назначается в пределах, предусмотренных соответствующей статьей Особенной части Уголовного кодекса РФ;

3) С учетом положений Общей части Уголовного кодекса РФ;

4) Более строгий вид наказания из числа предусмотренных за совершенное преступление назначается только в случае, если менее строгий вид наказания не сможет обеспечить достижение целей наказания;

5) Более строгое наказание, чем предусмотрено соответствующими статями Особенной части Уголовного кодекса РФ за совершенное преступление, может быть назначено по совокупности преступлений и по совокупности приговоров в соответствии со ст.ст. 60 и 70 УК РФ;

6) Основания для назначения менее строгого, чем предусмотрено соответствующей статьей Особенной части УК РФ за совершение преступления, определяются ст. 64 УК РФ;

7) При назначении наказания учитываются характер и степень общественной опасности преступления;

8) При назначении наказания учитывается личность виновного;

9) Обстоятельства смягчающие и отягчающие наказание;

9) Влияние назначенного наказания на исправление осужденного и на условия жизни его семьи.

С одной стороны, назначение наказания- одна из фундаментальных стадий применения уголовного закона, этап осуществления государственными органами правосудия по уголовным делам. Но с другой стороны, уголовный закон полон привилегирирующих норм, требующих обязательного изменения правового положения лица, перспективу назначения более мягкого наказания. Эти нормы построены на общечеловеческих принципах гуманизма и справедливости, требующих индивидуально-дифференцирующего подхода к вопросам назначения наказания или же освобождения от него.

Индивидуально- дифференцирующий подход- необходимость. Отношения в человеческой среде многогранны, при наличии тех или иных условий, деяние, образующее объективную сторону конкретного преступления может иметь различный уровень общественной

опасности, и для восстановления социальной справедливости, лицо преступившее закон, не обязательно должно быть подвергнуто наказанию, и отбывать его реально и полностью. Автор научной работы абсолютно солидарен с законодателем, закрепившим в нормах уголовного права положения, касающиеся участи лица, совершившего преступление, не только репрессивного характера, но и смягчающего, который зависит в первую очередь от психического отношения лица к содеянному и условий, при воздействии которых, преступление было совершено.

В действующем Уголовном кодексе Российской Федерации в ч. 2 ст. 5 прямо запрещено объективное вменение, представляющее собой привлечение лица к уголовной ответственности без установления его вины. Однако некоторые страны, преимущественно англо- саксонской правовой семьи, местами допускают в нормах уголовного законодательства существование института объективного вменения. Например в Англии, по таким составам преступлений как: нарушение общественного порядка, неуважительное отношение к суду, клевета, нарушение правил торговли,- обязательное установление вины не требуется, происходит наступление «строгой ответственности». В этом случае, для привлечения лица к уголовной ответственности, и назначения ему наказания на общих основаниях, достаточно установить факт совершения последним деяния, образующего объективную сторону состава преступления.

Благодаря общенаучным методам сравнения и анализа, удалось показать двойственный характер института назначения наказания в России, нормы которого не ограничиваются перечнем репрессивных мер, слепо привлекающих виновного к уголовной ответственности, и назначающих ему наказание в соответствии с правовым «клише». Принцип вины, закрепленный в ст. 5 УК РФ, обязует правоохранительные и судебные органы учитывать психическое отношение лица к содеянному, что является одним из гарантов назначения справедливого наказания.

Принцип справедливости (ст. 6 УК РФ), лежит в основе первого общего правила назначения наказания. Согласно ему, наказание и иные меры уголовно- правового характера должны соответствовать уровню общественной опасности преступного деяния, характеру обстоятельств его совершения, личности виновного. Также данным правилом закрепляется положение законодательства о том, что никто не может дважды нести ответственность за совершение одного и того же преступления(ч. 2 ст. 6 УК РФ). Гарантом существования исследуемого принципа является ст. 379 УПК РФ, признающая основанием для отмены или изменения приговора суда, нарушение принципа справедливости назначения наказания.

Второе общее правило назначения наказания обязует суд назначать наказание в соответствии с квалификацией преступления, и в пределах санкций Особенной части Уголовного Кодекса Российской Федерации, предусмотренных за совершение конкретного преступления

Третье общее правило назначения наказания закрепляет обязанность суда учитывать нормы Общей части Уголовного Кодекса Российской Федерации, поскольку они формируют базовые принципы работы всей системы уголовного законодательства. Положение следующего содержания: «Более строгий вид наказания из числа предусмотренных за совершенное преступление назначается только в случае, если менее строгий вид наказания не сможет обеспечить достижение целей наказания», представляет собой четвертое общее правило назначения наказания. Законодатель преследует цель достижения соразмерности между причиненным общественным отношениям вредом, и мерой уголовного воздействия на лицо, этот вред причинившего. Наказание применяется в первую очередь- с целью восстановления социальной справедливости, исправления осужденного. Но, как мной уже было сказано ранее, этих высоких целей невозможно достичь, применяя к осужденному чрезмерно жестокие меры воздействия. Осужденному вряд ли придет осознание неправомерности своего поступка, и желание исправиться. Он будет ощущать себя жертвой уголовно- правовой системы, и в лучшем случае, от совершения новых преступлений его убережет страх и осознание неотвратимости

наступления уголовной ответственности. Однако, уповать только лишь на эти превентивные категории довольно недальновидно: преступная личность, недостигшая исправления, оказавшись в подходящих условиях, и решившая, что следы ее преступного деяния не будут обнаружены, вновь встанет на преступный путь. Цели предшествующего этому событию наказания окажутся недостигнутыми.

Законодателем предусмотрены два строго определенных случая, назначения наказания, более строгого, чем предусмотрено за данное преступление. Это назначение наказания по совокупности преступлений(ст. 69 УК РФ), и по совокупности приговоров(ст. 70 УК РФ). Два вышеназванных случая образуют пятое общее правило назначения наказания.

Степень вреда, причиненного общественным отношениям, несколькими преступными деяниями, совершенными в разные временные промежутки выше, поскольку объем преступных деяний во множественном исчислении может быть значительно шире, чем при совершении единичного преступления. Поэтому, данное правило абсолютно соответствует принципам Уголовного права.

Шестым общим правилом назначения наказания является закрепленная в ст. 64 УК РФ возможность назначения наказания более мягкого, чем предусмотрено соответствующей нормой Особенной части за данное преступление. Смысл этого закона состоит в следующем: обстоятельства, смягчающие наказание могут быть признаны судом исключительными, кардинально влияющими на уголовно- правовую картину совершения преступления. Исключительными, а значит заслуживающими особого внимания и оценки, поскольку в их власти оказать значительное влияние на приговор суда. Разумеется, речь не идет об освобождении от уголовной ответственности, но наказание с их учетом может быть назначено ниже, чем предусмотрено нормой соответствующей статьи УК РФ, или заменено более мягким видом наказания, не содержащимся в санкционной части статьи.

Седьмое общее правило назначения наказания закрепляет за судом обязанность учитывать характер и степень общественной опасности деяния. Характер общественной опасности преступления- это качественное своеобразие деяния, определяемое: ценностью объекта посягательств, формой вины и отнесением УК преступного деяния к соответствующей категории преступлений(ст. 15 УК РФ).

Степень общественной опасности состоит из характеристики обстоятельств, подлежащих доказыванию, перечисленных в ст. 73 УПК РФ: событие преступления; виновность лица в совершении преступления; обстоятельства, характеризующие личность субъекта, совершившего преступление; характер и размер вреда, причиненный преступлением; обстоятельства исключающие преступность и наказуемость деяния; обстоятельства смягчающие и отягчающие наказание, обстоятельства способствовавшие совершению преступления и т. д.

Личность виновного- понятие собирательное, объемлющее общественную сущность человека, его психологические и биологические особенности. Восьмым правилом общих начал назначения наказания, перечисленных в ст. 60 УК РФ, является закрепленная за судом обязанность учитывать личность виновного, при назначении ему наказания или при применении к нему иных мер уголовно- правового воздействия. Суд обязан учитывать как положительные качества, так и отрицательные, чтобы иметь полное представление о лице, совершившем преступление. Подлежат обязательному установлению его отношение к труду, обучению, общественному порядку, семье и обществу. Учитывается его состояние здоровья, пол, возраст, наличие пагубных зависимостей, или же наоборот общественно-полезных увлечений. Устанавливаются факты привлечения лица к уголовной ответственности, характер ранее совершенных преступлений. Эта информация в обязательном порядке учитывается судом при назначении наказания, достаточного для достижения исправления личности, преступившей закон и для восстановления социальной справедливости.

В соответствии с девятым правилом общих начал назначения наказания судом обязательно должны учитываться обстоятельства смягчающие и отягчающие наказание.

Перечень смягчающих обстоятельств(ст. 61 УК РФ) не является исчерпывающим, и включает в себя следующие основания: совершение преступления небольшой или средней тяжести в следствие случайного стечения обстоятельств; несовершеннолетие виновного, беременность, наличие малолетних детей у виновного, совершение преступления в силу тяжелых жизненных обстоятельств или по мотиву сострадания; совершение преступления в результате психического или физического принуждения либо в силу материальной, служебной и иной зависимости; совершение преступления при нарушении условий правомерности необходимой обороны, задержания лица, совершившего преступление, крайней необходимости, обоснованного риска, исполнения приказа или распоряжения; противоправности или аморальность поведения лица, послужившая поводом для совершения преступления; явка с повинной, активное способствование раскрытию преступления; оказание медицинской и иной помощи потерпевшему непосредственно после совершения преступления, добровольное возмещение имущественного ущерба и морального вреда, причиненных в результате совершения преступления.

Весьма интересна позиция законодателя при оценке обстоятельств, благоприятно сказывающихся на участи преступного элемента. Одни и те же на первый взгляд обстоятельства, могут получить совершенно разный статус.

Так, например, совершение преступления в результате физического или психического принуждения, может быть определено судом как обстоятельство, смягчающее преступность деяния, и повлечь назначение наказания не превышающее 2/3 максимального срока или размера наиболее строгого вида наказания, предусмотренного соответствующей статьей Особенной части УК РФ. Также данное смягчающее обстоятельство может быть признано судом исключительным, что повлечет еще большее снижение наказания. И, наконец, совершение деяния в результате психического или физического принуждения может быть основанием, исключающим его преступную природу. В этом случае, в соответствии со ст. 40 Главы 8, именуемой: «Обстоятельства исключающие преступность деяния», данное деяние будет признано непреступным, что повлечет освобождение от уголовной ответственности и, как следствие, от наказания.

Перечень отягчающих обстоятельств приведен в ст. 63 Общей части УК РФ, который является исчерпывающим, и также подлежит обязательному учету судом при назначении наказания.

Важным условием, общим для обеих категорий является следующее: смягчающие/отягчающие обстоятельства, не могут повторно учитываться, если они содержатся в соответствующей статье Особенной части УК РФ, вменяемой лицу, обвиняемому в совершении преступления. В данном случае речь идет о привилегированных и квалифицированных составах, в которых уже предусмотрено справедливое наказание за определенного рода преступление.

Завершающим перечень общих правил назначения наказания выступает обязанность суда, учитывать влияние назначенного наказания на исправление осужденного и на условия жизни его семьи. В нем не составляет труда заметить общую политику законодателя в вопросах назначения наказания: стремление максимально учесть обстоятельства и условия любой природы происхождения, позволяющее назначить максимально справедливое наказание. Наказание, которое будет принято лицом оступившимся и смиренно выдержанно.

Подводя итог настоящей научной статьи, хотелось бы озвучить цель создания, и обратиться к стороне, решившей изучить ее содержание. Представляя Вашему вниманию комплексный механизм работы института назначения наказания в Российской Федерации, хотелось не только осветить вопрос давно исследованных наукой Уголовного права общих начал назначения наказания, а показать ее двойственный характер, заключающийся в вечном противостоянии двух начал.

Первое из них- это назначение наказания, как стадия применения уголовного закона, реализующая уголовную ответственность, за совершение преступного деяния, в целях восстановления социальной справедливости, охраны прав и свобод человека и

гражданина, общества, государства, человечества. Выражающаяся в применении карательных мер уголовно- правового характера, носящая принудительный и неотвратимый характер.
Второе начало института назначения наказания имеет в корне другую природу, и представляет собой систему норм, охраняющих права самого преступного элемента. Право быть приговоренным к отбытию законного, гуманного и справедливого наказания, при назначении которого были всецело учтены причины и условия, вызвавшие преступное поведение, личность виновного, последствия применения к нему того или иного наказания, иных уголовно- правовых мер воздействия, или же освобождения от уголовной ответственности.
Благодаря существующему «противоборству» норм, обязующих суд подвергать многогранной оценке обстоятельства, связанные с совершением преступления, обеспечивается гармоничное существование системы назначения наказания, соответствующей основополагающим принципам Уголовного права Российской Федерации, общечеловеческим принципам гуманизма и справедливости, требующих индивидуально- дифференцирующего подхода к вопросам назначения наказания, применения иных мер уголовно- правового характера, или же освобождения от уголовной ответственности.

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ КОЛЛЕКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Зенюкова Д. М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: к.ю.н., доцент Козлитин Г. А.

Коллекторские агентства- организации специализирующие на оказание услуг по взысканию просроченной и проблемной задолженности.
Первые коллекторские агенства в России начались создаваться в 2000-х .Тем не менее, если на Западе деятельность таких компаний имеет давнюю историю и достаточно хорошо урегулирована (например, в США с 1978 года действует Закон "О добросовестной практике взимания долгов ,то в России она пока не имеет надлежащей правовой основы. Результатом этого являются систематические жалобы граждан на действия коллекторских агентств в контролирующие и надзорные органы, противоречивая судебная практика и, наконец, недовольство самих коллекторов сложившимся в обществе негативным представлением о них.
Потребность в коллекторских услугах обозначились в связи с ростом необязательности по возврату кредитов со стороны заемщиков банков.
В кредитных организациях стали формироваться внутренние коллекторские службы. Сначала коллекторские агентства обслуживали только банки и были производны только от них. Постепенно стали появляться независимые коллекторские агентства
На сегодняшний день коллекторские агенства для осуществления своей профессиональной деятельности по взысканию задолженности применяют две основные формы сотрудничества с банками:
Агентский договор ст. 1005 ГКРФ и Уступка права требования(цессия) гл 43 ГКРФ
Работа по так называемой агентской схеме, заключается в том, что когда коллекторская компания является представителем кредитора и действует на основании заключенного агентского договора, договора поручения или оказания услуг. При такой схеме коллекторской компании передаются документы, подтверждающие наличие задолженности, доверенность на представление интересов. Коллекторская компания, взимая задолженность, получает свое вознаграждение, то есть процент от реально возвращенных денег. В среднем по рынку этот процент колеблется от 15 до 25.

Второе направление - это выкуп долгов, который происходит путем уступки права требования, когда требование кредитора переуступается коллекторскому агентству в порядке цессии. Агентство приобретает долг с дисконтом, а кредитор сразу же получает живые деньги, и ему не требуется ждать возврата долга. Как правило, коллекторские агентства выкупают долги за 60-80% размера долга. Бывают случаи "проблемных" задолженностей, с просрочкой более 1,5 лет и т.д., которые выкупаются за 10-20% от суммы долга.
В первом случае способ работы коллекторов не вызывает больших проблем, при втором варианте взаимодействия может возникнуть ряд сложностей. Когда кредитором является гражданин или юридическое лицо, возможность переуступить долг законом не ограничивается (если самим договором прямо не предусмотрен запрет на такую передачу Важно отметить, в настоящее время несмотря на отсутствие отдельного нормативного акта, на деятельность коллекторских агентств распространяются общие нормы законодательства, затрагивающие сферу профессионального взыскания задолженности: Гражданский кодекс, Уголовный кодекс, Кодекс об административных правонарушениях, Федеральный закон от 26 октября 2002 г. №127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)», Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации», Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных»

Не так давно стало известно об опубликовании проекта Закона «О коллекторской деятельности) ,разработанный комитетом по коллекторской деятельности указанной ассоциации.
В ней обнаружились ряд статей, по всей видимости имеющие ряд недоработок.
П1.ст 5 проекта гласит о том, что только субъекты могут заниматься коллекторской деятельностью, акцент сделан на не на саму деятельность, а тот кто ее осуществляет, если обратить наше внимание на само определение коллекторской деятельности, получается что коллектор не является субъектом и соответственно не может осуществлять коллекторскую деятельность
В п1. Ст 14 ряд недоработок содержится и в данной статье, исходя из того что, в самом проекте нет понятия помощник коллектора, как таково не должно быть и такого требования как, стажировка помощником коллектора не менее 3 месяцев.

У разработчиков данного проекта есть влиятельный конкурент - вторая российская коллекторская ассоциация НАПКА.
НАПКА также разрабатывает проект проекта закона «О коллекторской деятельности», НАПКА уже выступила с открытым письмом с критикой проекта конкурентов и, надо понимать, приложит усилия, чтобы на рассмотрение Думы попал именно ее вариант закона
НАПКА – Некоммерческая организация **«Национальная Ассоциация Профессиональных Коллекторских Агентств»** – создана лидерами рынка коллекторских услуг: ООО «Национальная служба взыскания» (ранее Долговое агентство «Пристав»), ЗАО «Секвойя Кредит Консолидейшн» и ЗАО «Финансовое Агентство по Сбору Платежей» (ФАСП) при участии Ассоциации региональных банков «Россия».
ВСТУПИЛО НАПКА В ЭТАП 17 ФЕВРАЛЯ 2015 ГОДА .Компания стала 33 членов Ассоциации
Деятельность коллекторских агентств на практике проходит следующим
С должником устанавливается дистанционная связь по телефону, смс рассылке, элетронной почте, проходит в форме беседы, выясняются причины неплатежа и предлагаются установить взаимодействие и вместе попытаться уладить существующую ситуацию.Если должник уклоняется от данной формы решения вопроса, то коллекторские агенства выезжают на дом, по месту работы и проводят «воспитательную работу»(хард-коллекшн). Естественно недопустимо физическое воздействие либо иные меры

воздействия, противоречащие законадательству РФ. На данных этапах разъясняются все плюсы и минусы состояния должника, а именно: формирование негативной кредитной истории, невозможность получить кредит в будущем, возможный запрет выезда за границу и опись имущества в случае судебного взыскания задолженности, то есть включается судебный порядок(исковой или приказной) для получения решения для обращения в судебные приставы.
Пишутся жалобы, заявления в службу судебных приставов, коллекторы отслеживают самостоятельно наличие денежных средств и имущества у должника и сообщают об этом приставам, а те, в свою очередь, это имущество описывают и реализуют, а денежные средства изымают или списывают со счетов.
Стоит отметить, что на досудебное урегулирование приходится основная часть работы коллекторских агентств. Как отмечают представители коллекторского сообщества, если загнать в угол должника, он точно не расплатится, поэтому главное оружие - это компромисс. Консультации и уговоры играют очень большую роль в работе коллекторских агентств, а более 70% долгов взыскивается, так сказать, "по телефону".
Когда в работу по взысканию проблемной задолженности по кредитным договорам в той или иной форме включаются коллекторские агенства у потребителей и как следствие контролирующих органов и судов возникают ряд вопросов.
Имеют ли банки и другие кредитные организации, осуществляющие в соответствии с законом деятельность, передавать право требования по кредитному договору организации, которая такой лицензии не имеет?.
.В целом сводится это к тому что,коллекторы не являются субъектами банковской деятельности(не имеют соответствующей лицензии) и не могу заменить банк в качестве нового кредитора, равнозначного по объему прав и обязанностей.
Личность кредитора (то есть правовой статус коммерческой организации в качестве именно банка) в рамках обязательства по кредитному договору, по мнению ведомства, имеет существенное значение для должника. Поэтому уступка может производиться только с его согласия .
Необходимо в каждом случае достоверно устанавливать факт действительного наличия добровольного волеизъявления заемщика на включение в кредитный договор условия о возможности уступки требования третьему лицу, не равноценному банку (иной кредитной организации) по объему прав.

Банк при уступке коллекторскому агентству права требования по кредитному договору нарушает банковскую тайну, которую он обязан гарантировать в силу требований ст. 26 закона о банковской деятельности. Любая "договоренность", приводящая к нарушению данной нормы закона – ничтожна.
Коллекторская деятельность нуждается в лицензировании, ведении государственного реестра коллекторских агентств, стандартизации и в более полном законодательном регулировании;
Также ведомство активно выступает против передачи коллекторам персональных данных должника без наличия отдельного согласия, а не только пункта в кредитном договоре, предусматривающего такую возможность.
Таким образом Анализ Коллекторского агенства, в настоящее время складывается не в пользу большинства агенств.
Во –первых банки ужесточили критерии отбора коллекторских агенств, что в свою очередь позволило отсеить мелкие компании и закрепиться на рынке крупным игрокам.
Во-вторых следует помнить, после кризис 2008, который в свою очередь здорово ударило по банковскому сектору и заставил пересмотреть методику проверки платежеспособности своих потенциальных заемщиков
Следует отметить, что действительно банки после ряда проверок стали более детально кредитовать население и подходить к оценке заемщика, тем самым снижая процентные ставки. Чем качественнее банк выдает кредит, тем меньше работы у кредитора.

Исходя из статистических наблюдение на сегодняшний день услуги коллекторских агенств сокращается не менее чем на 50-60 %
Главная проблема заключается в том, что все участники соответствующих правоотношений вынуждены руководствоваться крайне разрозненными положениями гражданского и банковского законодательства, нормами в области защиты прав потребителей, которые изначально принимались без учета данного рынка услуг и не позволяют сегодня однозначно и комплексно его регулировать.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИСКРОВОМ ПЛАЗМЕННОМ СПЕКАНИИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Злобина А. В, Калоева А. З.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: ст. преподаватель Юшин Д.И.

Плазменно-искровое спекание (*spark-plasma sintering – SPS*) – один из наиболее прогрессивных способов консолидации наноструктурированных порошковых материалов, а также композиционных и градиентных материалов в присутствии электромагнитного поля, в котором применяются низковольтные источники импульсов тока большой силы.

Главное преимущество процесса *SPS* – это достижение формирования структуры, свойств и состава материалов, которые были ранее недоступны. Технологический процесс плазменно-искрового спекания состоит из совместного действия высокой температуры (вызванной джоулевым нагревом), высокого осевого давления, низковольтного напряжения и большого тока в присутствии электромагнитного поля (плазмы). Воздействие электромагнитного поля в *SPS* обусловлено электрическим током, проходящим через порошковый образец [1]. Такой подход значительно сокращает время синтеза образцов и улучшает качество спеченного материала. В частности, этот метод предоставляет возможность сохранения нано- и суб-микроструктуры в нанодисперсных порошковых материалах в результате их консолидации.

При «гибридном нагреве» технология *SPS* сочетается с технологией горячего прессования (*HP*), при котором нагрев производится с помощью индуктивного элемента. Термические градиенты при спекании методом *SPS*, направленные обычно изнутри наружу, компенсируются посредством направленных в противоположную сторону градиентов дополнительной нагревательной системы *HP*.

Однако, широкое внедрения технологических методов *SPS* и *SPS+HP*, в настоящее время, ограничено уровнем теоретического описания процесса. На сегодняшний день, теоретических знаний о физических процессах, происходящих внутри порошкового компакта во время плазменно-искрового спекания недостаточно для эффективного проектирования и оптимизации процессов *SPS*.

Поэтому, численное моделирование процессов плазменно-искрового спекания методом конечных элементов (МКЭ) является актуальной научно-технической задачей. Моделирование процессов *SPS* МКЭ позволяет производить следующие виды численно анализа: термо-электрический, анализ напряженно-деформированного состояния; комплексный анализ, который объединяет данные виды анализа и выполняется с учетом относительного уплотнения порошкового компакта под действием термо-электрических и силовых факторов.

Для проведения настройки параметров численного моделирования и анализа МКЭ процесса плазменно-искрового спекания и тестирования модели была построена упрощенная геометрическая модель технологической оснастки (рис. 1).

Необходимые свойства материалов были заимствованы из литературных источников [4, 5, 6, 7, 8, 9].

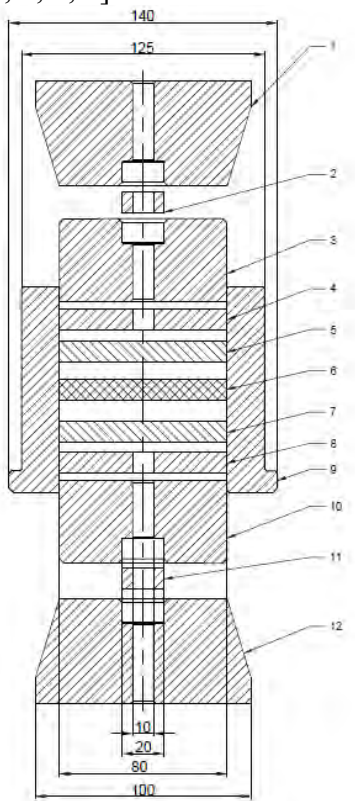


Рисунок 1 – Технологическая оснастка процесса *SPS*: 1 – верхний спейсер, 2 – верхнее центрирующие кольцо, 3 – верхний пуансон, 4 – верхняя прокладка-кольцо, 5 – верхняя прокладка-диск, 6 – образец, 7 – нижняя прокладка-диск, 8 – нижняя прокладка-кольцо, 9 – пресс-форма, 10 – нижний пуансон, 12 – нижний спейсер.

При создании технологического процесса консолидации какого-либо образца методом *SPS* (или гибридным методом *SPS* + *HP*) на гибридном агломерационном прессе модели *KCE-FCT H-HP D* 25 задаются следующие входные данные (управляющие параметры процесса):
температура образца (С°), измеряемая верхним пирометром;
температура пресс-формы (С°), измеряемая боковым пирометром;
сила прессования (кН);
время выдержки образца при определенной температуре (с);
время приложения определенной силы (с).
Для численного моделирования процессов спекания необходимо задавать иные входные данные, а именно:
начальную температуру образца, оснастки и камеры (С°);
силу постоянного тока нагрева *SPS* (А);
электрическое напряжение нагрева *SPS* (В);
силу прессования (Н) или давление (Па);
время приложения силы тока, напряжения, силы прессования или давления прессования (с).

Данные, нужные для выполнения моделирования МКЭ, записываются в память компьютера агломерационного пресса в процессе спекания образца. Эти данные, которые

отражают протекание реального процесса спекания во времени, впоследствии используются для сравнения результатов численного моделирования МКЭ с опытными данными и корректировки численной модели рассматриваемого процесса. Данные, записанные в процессе консолидации образца диаметром 80 мм из порошка карбида вольфрама методом *SPS + HP* представлены в виде графика на рисунке 2.

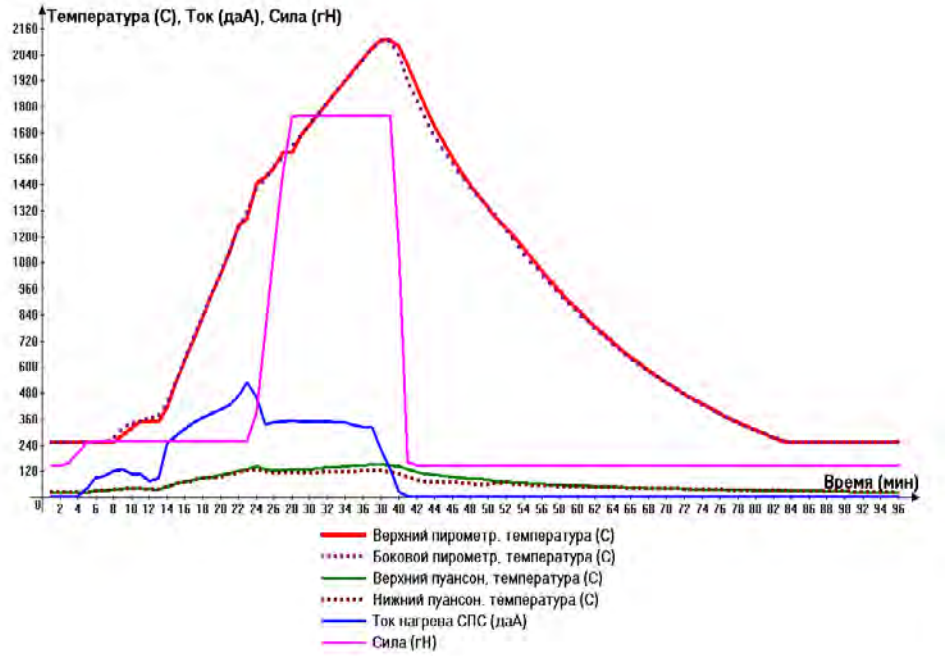
Теоретическая модель процессов консолидации порошковых материалов плазменно-искровым спеканием основана на обыкновенных дифференциальных уравнениях в частных производных, которые описывают нестационарные процессы нагрева и теплопередачи в сопряженных термо-электрических задачах, напряженно-деформированные состояния системы, вызванные воздействием термического расширения материалов системы и приложением внешнего давления прессования; а также процессов уплотнения порошкового компакта под воздействием температуры и давления.

Теоретическая модель спекания порошковых материалов гибридным методом *SPS + HP* основана, также как и математическая модель процесса плазменно-искрового спекания, на обыкновенных дифференциальных уравнениях в частных производных, которые описывают нестационарные процессы нагрева и теплопередачи при воздействии постоянного тока большой силы (*SPS*) и напряженно-деформированные состояния системы, а также процессы индукционного нагрева пресс-формы, пуансонов и порошкового компакта цилиндрическим индуктором (*HP*).

Входными управляющими параметрами для данной модели являются граничные условия и нагрузки. Свойства материалов оснастки и образца, которые прописываются отдельным кодом файла библиотеки материалов в *ANSYS*, также являются важнейшими входными данными, в значительной мере определяющими результат моделирования.

Граничными условиями, в данной модели, являются:
- начальная температура (К);
- объем вакуумной камеры ($м^3$);
- излучательная способность элементов системы;
- постоянная Стефана-Больцмана ($Вт/м^2 \times К^4$).

Нагрузками в данной модели (при проведении термо-электрического анализа) являются:
- постоянный электрический ток (А);
- напряжение (В)



.

Рисунок 2 – Параметры процесса спекания образца диаметром 80 мм из порошка карбида вольфрама (WC) методом *SPS + HP*.

Рассматриваемая модель является нестационарной и, в качестве дополнительного входного параметра, перед началом численного моделирования задается время (с) действия нагрузки (тока или напряжения).

На рисунке 3 показано распределение температур в модели после 120 секунд воздействия током в 1200 А. Наибольшая температура (750 К) достигается не в образце и пресс-форме, а в пунсонах. Это можно объяснить высокой проводимостью карбида вольфрама, следовательно, ток течет прямо через образец и интенсивно нагревает пуансоны и образец, начиная от центра. В начале процесса спекания карбида вольфрама методом *SPS* существует значительный температурный градиент в образце. Данные моделирования коррелируются с экспериментальными данными, записанные в память гибридного агломерационного пресса (рис. 2), с погрешностью + 15-20%, что обусловлено, во-первых тем, что для сравнения с экспериментом использовались данные, записанные при гибридном спекании *SPS+HP*, а не чистым способом *SPS*; во-вторых: использованием при моделировании данных о свойствах материалов оснастки и спекаемого образца, взятых, преимущественно, из литературных источников, а не реальных данных о свойствах конкретных материалов, применявшихся при эксперименте по спеканию.

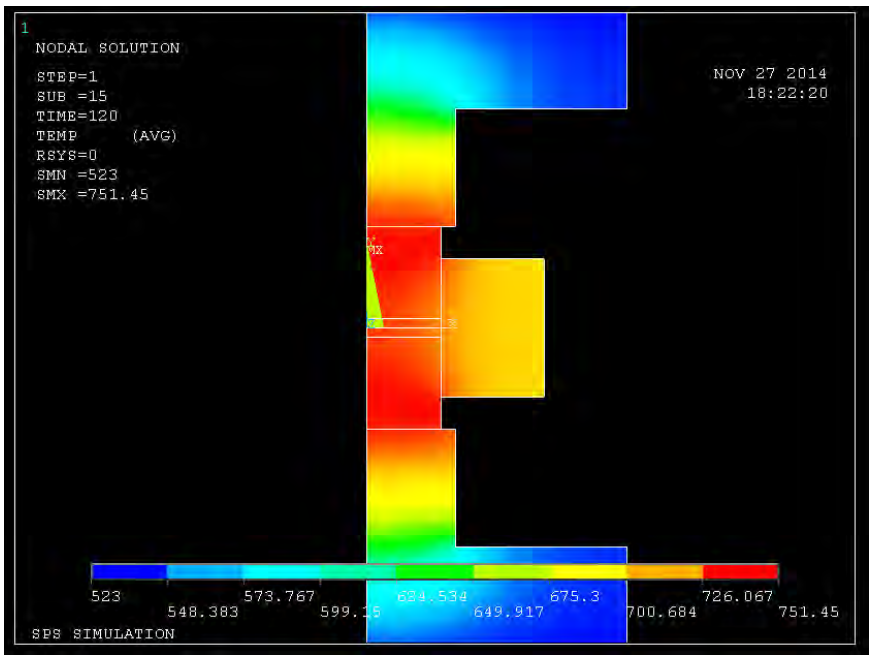


Рисунок 3 – Распределение температур после воздействия током 1200 А в течении 120 секунд при начальной температуре 523 К.

На рисунке 4 показано распределение температур в модели после воздействия током в 5000 А в течении 120 с. Это соответствует перехода процесса спекания на заключительную стадию нагрева порошкового компакта. Как видно из рисунка распределение температуры по сечению образца однородно. Погрешность результатов моделирования по отношению к экспериментальным данным составляет не более 10%.

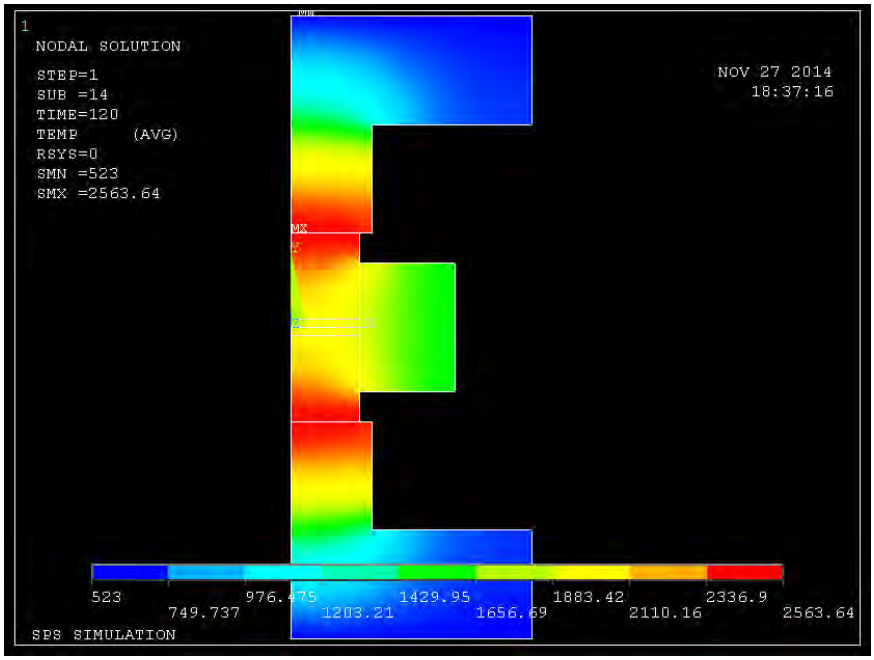


Рисунок 4 – Распределение температур после воздействия током 5000 А в течении 120 секунд при начальной температуре 523 К.

Результаты численного анализа термо-электрической задачи Джоулева нагрева пресс-формы, пуансонов и порошкового компакта при спекании образца из карбида вольфрама методом *SPS* были использованы для решения сопряженной задачи о распределении механических и температурных напряжений в рассматриваемой модели (рис. 5).

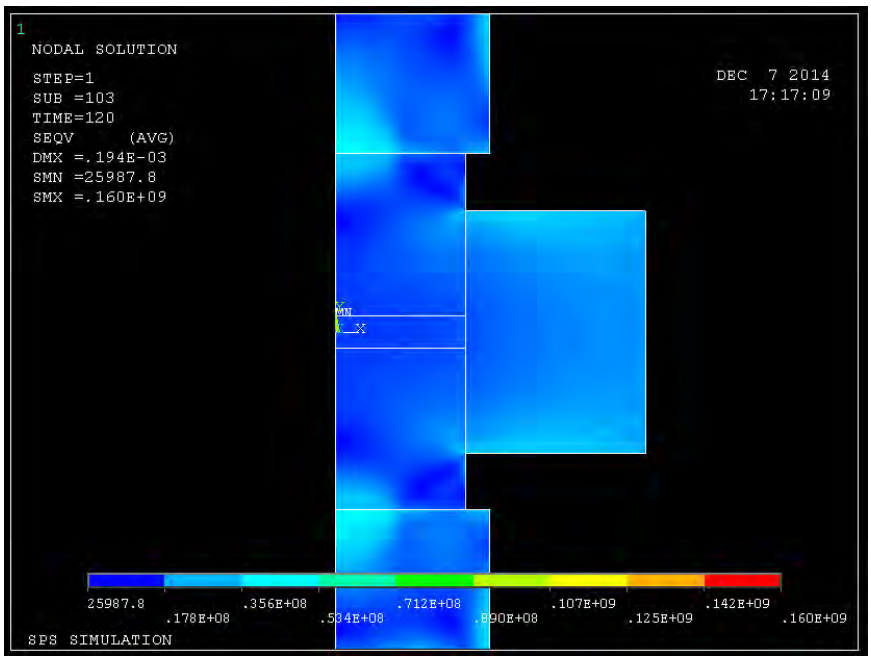


Рисунок 5 – Распределение механических напряжений при давлении прессования P = 394,7КПа, силе тока I = 1200А, в течении 120 с.

Помимо численного анализа распределения механических и температурных напряжений в оснастке и спекаемом образце, данная численная модель позволяет комплексно анализировать напряженно-деформированное состояние всей системы, за счет возможности рассчитывать распределение механических и температурных деформаций.

Численная модель для моделирования МКЭ спекания порошковых материалов гибридным методом *SPS* + *HP* была создана в программной среде *COMSOL Multiphysics*. Эта программа позволяет в интерактивном интерфейсе моделировать сложные мультифизические сопряженные модели, к которым, несомненно, относится процесса гибридного спекания, при численном моделировании которого необходимо совместно решать следующие задачи:
- Джоулев нагрев оснастки (пресс-формы и пуансонов) и образца при прохождении постоянного тока большой силы (нагрев в режиме *SPS*);
- индукционный нагрев токопроводящих элементов системы посредством цилиндрического индукционного нагревателя переменного тока (нагрев в режиме *HP*);
- напряженно-деформированное состояние оснастки и образца, определяемое температурными и механическими напряжениями, вызванными нагревом и приложением давления прессования;
- процесс уплотнения порошкового компакта под действием температуры и давления.

Трехмерная твердотельная модель системы для гибридного спекания в сборе показана на рисунке 6. Данная модель представляет собой графитовую оснастку для спекания образцов диаметром 80 мм методом *SPS*, дополненную медным цилиндрическим индукционным нагревателем, который отделен от графитовой оснастки тепло- и электроизоляционным графитовым войлоком. Твердотельная модель импортируется в программную среду *COMSOL Multiphysics* и является геометрической моделью, на которую, в последствии, накладывается сетка конечных элементов и граничные условия и прикладываемые нагрузки. В качестве граничных условий используются: начальная температура модели, излучательная способность элементов системы (тепло потери излучением в вакуумной камере), закрепление элементов графитовой оснастки и индукционного нагревательного элемента.

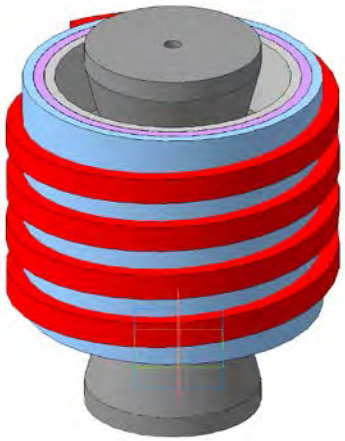


Рисунок 6 – Модель оснастки и индукционного нагревательного элемента для *SPS+HP* в сборе.

В качестве прикладываемой нагрузки в данной модели используются: постоянный ток, подаваемый на графитовые электроды (спейсеры на рис. 1).; переменный ток, подаваемый на индуктивный элемент; давление прессования, прикладываемое к графитовому пуансону.

Свойства материалов оснастки и образца, в данной модели, задавались идентичными тем, которые использовались в модели процесса *SPS*. Материал индуктивного нагревательного элемента – медь, и теплоизоляционная графитовая фольга; их свойства были взяты из стандартной библиотеки материалов *COMSOL Multiphysics*.

Результаты тестирования модели для численного анализа гибридного спекания показали значительные отличия в распределении температур в объемах образца, пуансонов и пресс-форме. Гибридный нагрев *SPS+HP* (рис. 7) обеспечивает более равномерное распределение температуры в пресс-форме и спекаемом порошковом компакте по сравнению с температурным градиентом, который присутствует при спекании *SPS* (рис. 8), при одинаковых условиях (величине силы постоянного тока *SPS*-нагрева, времени приложения тока, свойствах материалов).

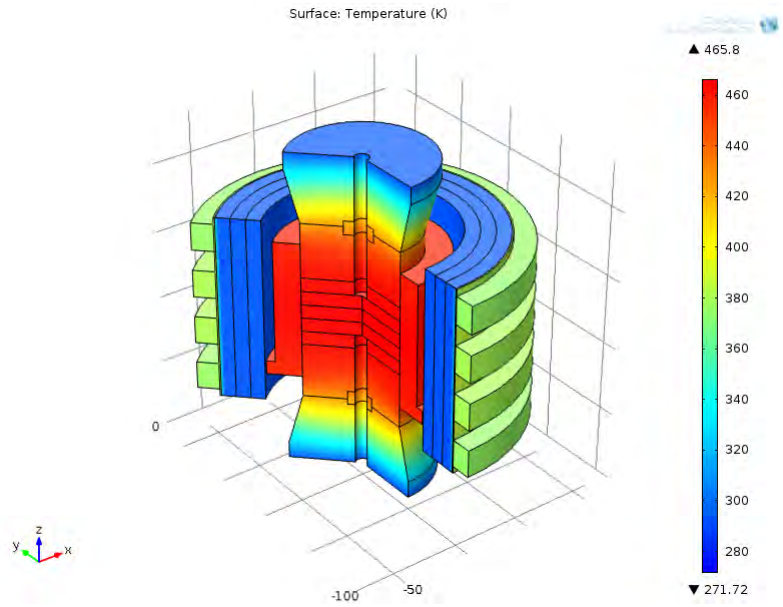


Рисунок 7 – Распределение температур в графитовой оснастке и образце в процессе *SPS+HP*. Ток $I = 1500$ А, $t = 100$ с.

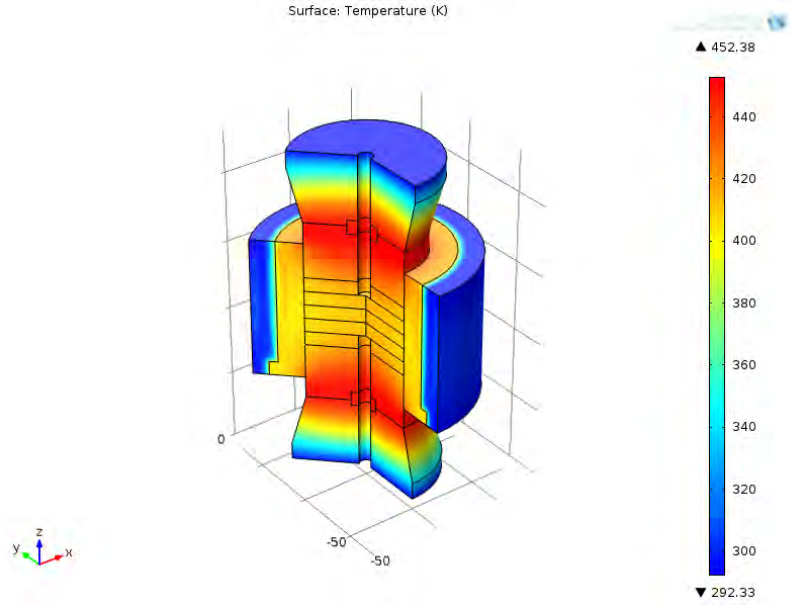


Рисунок 8 – Распределение температур в графитовой оснастке и образце в процессе *SPS*. Ток $I = 1500$ А, $t = 100$ с.

Данные результаты согласуются с данными, полученными при спекании образца диаметром 80 мм из порошка карбида вольфрама на гибридном агломерационном прессе модели *KCE-FCT H-HP D 25* (см. рисунок 2), которые показывают практически идентичные значения температуры верхнего пирометра (измеряет температуру в непосредственной близости к порошковому компакту) и бокового пирометра, который измеряет температуру на поверхности пресс-формы.

Получение из нанокомпозитных порошковых материалов образцов заданных форм и размеров – является важнейшей научно-технической задачей. Это обусловлено большим количеством существенных преимуществ данной технологии при внедрении ее в промышленное производство. Исследованию процессов консолидации образцов сложной формы из порошковых материалов методом *SPS*, в настоящее время, посвящено ряд работ исследовательских групп из разных стран мира. На основе анализа основных

исследований [10, 11, 12], можно выделить два концептуальных направления по развитию технологий получения образцов сложных форм методом *SPS*.

Первое направление – это консолидация образца сложной формы из порошкового компакта, помещенного в пресс-форму нужной конфигурации. При таком подходе, в зависимости от сложности формы спеченного образца, используются технологические оснастки с числом пуансонов больше двух или систему с двумя пуансонами сложной формы.

Второе направление – это получение нужной формы образца путем комбинации процессов *SPS* с экструзией или прессованием. В качестве исходной заготовки используется предварительно спеченный образец простой геометрической формы [11].

Однако, для реализации обеих разновидностей данного технологического процесса, необходима специальная технологическая оснастка – пуансоны и пресс-формы заданных форм и размеров.

Проектирование таких специальных инструментов для спекания является очень сложной и, на данный момент времени, малоизученной задачей. Основные требования к пуансонам и пресс-формам для спекания образцов сложной формы – это обеспечение качественного процесса консолидации (равных либо градиентных плотности и размеров зерен в объеме образца) при непосредственном формировании образца из порошкового компакта; и соответствие по прочности возникающем в процессе формирования образца нагрузкам (для обоих вариантов технологии). Поэтому, процесс проектирования пуансонов и пресс форм должен включать стадию численного моделирования МКЭ для проведения прочностных расчетов системы для спекания образцов сложной формы и расчетов температурных и электрических полей, возникающих в процессе консолидации.

Выводы

В ходе выполнения данной работы было проведено моделирование методом конечных элементов физических процессов, протекающих при искровом плазменном спекании наноструктурированных порошковых материалов.

Итогами выполнения работы стало получение следующих результатов:
создана численная модель процесса спекания образца из порошка карбида вольфрама методом *SPS* в программной среде *ANSYS* на языке программирования *APDL*;
создана численная модель процесса спекания образца из порошка карбида вольфрама гибридным методом *SPS + HP* в программной среде *COMSOL Multiphysics*;
Созданные и протестированные численные модели будут, впоследствии, использованы при решении следующих задач:

- Численный анализ МКЭ распределения механических и температурных напряжений в образце из карбида вольфрама и других материалов, а также в технологической оснастке на разных этапах процесса консолидации методами *SPS* и *SPS+HP*.
- Численный анализ МКЭ распределения плотности в объеме образца из карбида вольфрама и других материалов на разных этапах процесса консолидации методами *SPS* и *SPS+HP*.

Работа выполнена в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 220 “О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования, научные

учреждения государственных академий наук и государственные научные центры Российской Федерации" (Договор №14.B25.31.0012 от 26 июня 2013 года).

Список использованной литературы:

Григорьев Е.Г., Калин Б.А. Электроимпульсная технология формирования материалов из порошков: Учебное пособие / Е.Г. Григорьев, Б.А. Калин. М.: МИФИ, 2008. - 152 с.

http://www.fct-systeme.de/

Field Assisted Sintering Technology ("FAST") for the consolidation of innovative materials, J. Hennicke, H.U., Kessel, cfi/Ber.DKG 81 [11] (2004) E14-E16.

COMSOL Myltiphysics 4.3a. Material library.

Итоги науки и техники. Серия Коррозия и защита от коррозии. Том 3. М.: 1974.

Hui Yang. Multi-field simulation of the spark plasma sintering process / A Thesis in Engineering Mechanics by Hui Yang // The Pennsylvania State University, 2010. – p. 154.

http://www.ingenieurparadies.de/sixcms/media.php/1466/20_39e_Innovative_Insulation_Materials.pdf.

Vanmeensel K., Laptev A. Modelling of the temperature distribution during field assisted sintering / K. Vanmeensel, A. Laptev, J. Hennicke, J. Vleugels, O. Van der Biest // Acta Materialia 53 (2005) 4379-4388.

http://www.ilma-sealing.com/file.php?Grafitovaya_folga_Sigraflex-gid-121-136-416.pdf

Jing Zhang. Numerical Simulation of Thermoelectric Phenomena in Field Activated Sintering / A Thesis for the degree of PhD // Drexel University, 2004. – p. 169.

Evan Aryan Khaleghi. Tailored Net-Shape Powder Composites by Spark Plasma Sintering / A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree Doctor of Philosophy in Engineering Science // University of California, San Diego, 2012. – p. 231.

Mikko Ruskola. Numerical Modelling of Pulsed Electric Current Sintering Process / Thesis submitted for examination for the degree of Master of Science in Technology // Aalto University, Espoo, 2014. – p. 95.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В НОВОЙ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Зятикова Е.Н.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Гуманитарно-экономический институт имени В.С.Черномырдина
Факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель, к.э.н., доцент Н.В.Киселёва

Как свидетельствует, мировой опыт, малое предпринимательство играет большую роль в экономике любых стран, даже развитых, ведь ему свойственны некоторые преимущества:
-высокий уровень адаптации к местным условиям хозяйствования;
-большая независимость действий субъектов малого предпринимательства;
-гибкость и оперативность в принятии и выполнении принимаемых решений;
-большая возможность для предпринимателя реализовать свои идеи, проявить свои способности;
-низкая потребность в первоначальном капитале и способность быстро вводить изменения в продукцию и процесс производства в ответ на требования местных рынков.
Для экономики в целом деятельность малых предприятий является важным фактором повышения ее гибкости. По уровню развития малого предпринимательства специалисты даже судят о способности страны приспосабливаться к меняющейся экономической обстановке.

По мнению зарубежных экономистов, стабильность рыночной системы обеспечивается уже тогда, когда 20-30% граждан страны имеют собственное дело. В развитых странах малый бизнес составляет основу среднего класса- влиятельной общественной страты, объединяющей 60-80% населения.

Особенно важны малые предприятия для регионов, так как, рабочая в основном на местных рынках, они способствуют решению целого ряда социально-экономических проблем, прежде всего занятости и увеличения доходов населения. Кроме того, и это немаловажно, они создают более благоприятные условия для регулирования региональной экономики, так как в большей степени зависимы от региональных и местных администраций, чем крупные и средние предприятия. Поэтому рассмотрение региональных особенностей развития малого предпринимательства в России на сегодняшний день представляется актуальным**.**

В каждом регионе предпринимательство развивается по-своему, в зависимости от физико-географической структуры, экономической составляющей, политико-административной структуры, этнической, социокультурной, правовой и политической составляющих региона.
Основные факторы, которые определяют региональную специфику развития малого бизнеса в России, связаны с социальными, экономическими и экологическими проблемами.

Первую группу факторов составляют**:**
-демографические (естественный прирост населения, старение, смертность, миграция, перенаселенность, наличие беженцев и переселенцев, социально- психологический микроклимат, национальный состав мигрантов, половозрастные особенности);
-национально-этнические (условия выживания, социальная обеспеченность и защищенность традиций, особенности исторически сложившегося уклада жизни);

-социальные (уровень развития социальной ифраструктуры, курортно-рекреационного хозяйства, возможности для отдыха, мобильность населения, условия жизни, условия для переподготовки кадров, смены профессии и повышения квалификации);
-продовольственное обеспечение (возможности местного производства, наличие свежих продуктов, сезонный или постоянный характер поставки продуктов, нормы потребления продуктов, темпы удорожания жизни, уровень развития аграрного сектора);
-особенности расселения (наличие крупных, средних и малых городов, удобных транспортных связей, уровень развития инфраструктуры, характер освоения региона, степень интенсивности взаимоотношений между населенными пунктами преимущественные факторы размещения промышленных, сельскохозяйственных и других объектов);
-уровень развития сферы государственного и регионального социального регулирования.
Наряду со многими проблемами, проблема безработицы, именно та, в решении которой малое предпринимательство может играть важную роль. Среди мер по борьбе с безработицей нужно предусматривать меры по стимулированию притока в регионы частных отечественных и иностранных инвестиций, расширению программы переобучения работников, в том числе с привлечением различных школ бизнеса, а также по формированию рынка жилья, как условия перемещения рабочей силы из регионов с высоким уровнем безработицы.

Важной предпосылкой развития предпринимательства в регионах России является здоровый социально-психологический климат и соответствие мотивационных установок формирующемуся рынку труда. Все это находится в прямой зависимости от формы производственной деятельности, ведомственной политики, движения кадров, степени криминализации, уровня профессиональных качеств, уровня развития потребностей, отношения к инновациям, желания осваивать новые профессии и специальности и т.д.
Второй блок факторов**,** которые влияют на специфику регионального развития предпринимательства в России, связан с решением экономических вопросов. В частности, на укрепление экономического федерализма и создание условий для развития частного сектора должна быть направлена государственная политика по формированию новой территориальной организации хозяйства России (включая региональные союзы, ассоциации предпринимателей). В настоящее время принципиально меняются принципы специализации районов в территориальном разделении труда: вместо достижения максимального общегосударственного эффекта все шире используется критерий удовлетворения рыночного спроса и конкурентоспособности предприятий различных регионов.

В этих условиях преимущество получают районы с развитой ифраструктурой , расположенные рядом с устойчивыми рынками сбыта, которые имеют квалифицированные кадры- Центральный, Северо-Западный, Поволжский, Волго-Вятский и Уральский экономический регионы. В то же время сокращается численность конкурентоспособных предприятий в северных и восточных районах. Здесь рентабельными и конкурентоспособными остаются в основном добывающие отрасли и энергоемкие производства, связанные с переработкой минерального сырья и леса.
Третья группа факторов**,** которые оказывают влияние на территориальное развитие предпринимательства, связана с воздействием экологических условий на воспроизводство природных ресурсов, поддержание нормативного экологического состояния на процессы предпринимательства. Сырьевая направленность развития экспорта обусловила нарушения, например, в зоне Севера, эколого-экономического равновесия. Так, в районах нефтегазодобычи и лесоперерабатывающих комплексов наибольшему экологическому ущербу подвергаются поверхностные воды и земли. При буровых работах распространены случаи значительной вырубки леса, при технологических и аварийных выбросах нефти- загрязнение территории мазутом. Все это, естественно, далеко

неположительным образом влияет на природные ресурсы и сокращает территории, на которых ведется хозяйственная деятельность, и живут малые народы.

Определенные ограничения имеет предпринимательская деятельность в районах которые пострадали от аварии на Чернобыльской АЭС и от других стихийных бедствий. В таких регионах необходимо ограничивать вывоз леса, сельскохозяйственной продукции, строительных материалов, при этом контролировать их пригодность для использования в хозяйственной деятельности. Предпринимателей нужно ориентировать на производство экологически чистой продукции, различных приборов, которые позволяли бы контролировать степень загрязнения окружающей среды, медицинских приборов контроля за состоянием здоровья населения, на производство приборов для очистки территории воды и т.д.

Несмотря на трудности, малое предпринимательство в России развивается. Но пока сравнение наших показателей с зарубежными говорит только о том, что малый бизнес в России лишь в начале долгого пути. Шесть малых и средних предприятий приходится в России на 1 тыс.жителей. В странах ЕС этот показатель достигает 45, в Японии-49,6, в США- 74,2. Всего же на сегодняшний день в РФ зарегистрировано 880 тыс.малых предприятий. Более 50% работает в Центральном и Северо-Западном федеральных округах, около 25%- в Москве. Слабо развит малый бизнес в Дальневосточном (4,8%), Уральском (6,7%) и Южном (9,7%) округах. 46% российских малых предприятий функционирует в торговле и общественном питании, около 14- в строительстве, столько же в промышленности.

Малый бизнес может развиваться в любой сфере и в любом регионе России, если у человека есть желание работать, заниматься своим делом, особенно, в том случае, когда он использует те природные ресурсы, которые есть в наличии в том или ином регионе. Большинство людей из-за трудностей нашей российской действительности живут за счет сбора, продажи ягод, грибов, плетения корзин, сбора и продажи урожая со своих садово-приусадебных участков и т.д., то есть берут то, что на поверхности. Таким образом, они становятся представителями малого бизнеса.

Кроме того, для развития малого предпринимательства одного энтузиазма мало, нужна поддержка со стороны государства. Как и в любом деле, должно быть понимание того, что мы делаем и для чего. Хотелось бы думать, что в предпринимательство приходят не случайные люди и не только для удовлетворения собственных амбиций. Но и для создания общественно-полезного продукта, используя те ресурсы, которыми богата российская земля, помня при этом, что ресурсы эти ограничены.

Список используемой литературы:

1. Афанасьев В. «Малый бизнес: проблемы становления» // «Российский экономический журнал», 2013.
2. Брунева И. «Малое предпринимательство, как экономическая категория»// «общество и экономика», 2014 г., №9.
3. Виленский А. «Этапы развития малого предпринимательства в России»// «Вопросы экономики», 2012 г., №7.
4. Зевелев В.А. Малый бизнес — большая проблема России. — М., 2014.
5. Рыбина М. Н. «Основные этапы становления малого предпринимательства в условиях современных радикальный рыночных реформ в России»// «Менеджмент в России и за рубежом», 2012 г., №2.

РАСЧЕТ СЛОЖНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Иванов В.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: доц., к.т.н. Груздев А.С.

В курсе «Сопротивления материалов» рассматривается расчет достаточно простых конструкций, которые состоят из типовых элементов, например, брус или оболочка. В действительности же реальный объект имеет сложную конфигурацию, расчет которого представляет порой сложную инженерную задача. Тема данного доклада посвящена рассмотрению вопросов расчета конструкций, которые можно представить в виде оболочки произвольной формы, например, колесо автомобиля.

АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ АСПИРАЦИИ И ОБЕСПЫЛИВАНИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ПОГРУЗКИ ЦЕХА «КАРБАМИД-3»

Игнатова А. С..
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Химико-технологического оборудования»
Научный руководитель: Строков С. С.

В химической промышленности уделяется большое внимание комплексной механизации и автоматизации, что объясняется сложностью и высокой скоростью протекания технологических процессов, а также их чувствительностью к нарушению режима.
Производство удобрений – одно из самых востребованных в наше время.
Карбамид (мочевина) – диамид угольной или амид карбаминовой кислот, химическая формула – $H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$, . Представляет собой твердое кристаллическое вещество с температурой плавления 132,7 ºС. Хорошо растворим в воде, этаноле и жидком аммиаке, что используется для получения аммиакатов.
Карбамид выпускают двух марок: А – для промышленности (сырье при изготовлении смол, синтетических волокон, фармацевтических препаратов); Б – для использования в сельском хозяйстве (азотное удобрение). В небольших количествах производится для животноводства и для розничной торговли.
Карбамид – безбалластное высококонцентрированное минеральное удобрение, легко усваивается растениями. Содержание азота в нем в амидной форме составляет 46,6%.
По сравнению с нитратом аммония карбамид более богат азотом, меньше слеживается, не взрывоопасен в смесях с органическими веществами и медленнее вымывается из почвы, а по сравнению с аммиачной селитрой в том, что меньше обжигает листья растений и поэтому карбамид рекомендован для внекорневых подкормок растений.
Рассмотренное производство предназначено для выпуска 69 – 76% водного раствора карбамида для получения карбамидно-аммиачной селитры или выпуска плава (с содержанием карбамида до 98,5%) для получения гранулированного карбамида, получаемого из аммиака и диоксида углерода. Качество выпускаемого карбамида должно соответствовать требованиям ГОСТ 2081-92.
Современная технологическая схема производства карбамида состоит из сложного комплекса различных непрерывных процессов, жестко связанных между собой взаимозависящими материальными и энергетическими потоками. Режим каждой стадии производства должен строго соответствовать условиям оптимального режима процесса вцелом.
Загрязнение атмосферного воздуха, в частности аммиаком и пылью, – одна из серьезнейших глобальных проблем, с которыми столкнулось человечество. Наиболее

масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Загрязняющие атмосферный воздух вещества в большей или меньшей степени оказывают отрицательное влияние на здоровье человека. В организм человека загрязнения попадают преимущественно через систему дыхания. Органы дыхания страдают от загрязнения непосредственно, поскольку около 50% частиц примеси радиусом 0,01 – 0,1 мкм, проникающих в легкие, осаждаются в них. В некоторых случаях воздействие одни из загрязняющих веществ в комбинации с другими приводят к более серьезным расстройствам здоровья, чем воздействие каждого из них в отдельности. Большую роль играет продолжительность воздействия. Тем самым самая главная задача в данной работе - это максимальная очистка отходящего воздуха в атмосферу. Для ее решения используется система аспирации.

Аспирация – один из видов вентиляции, когда вместе с вытяжным воздухом “засасываются” и удаляются твёрдые или каплеобразные частицы какого-либо вещества, обычно вредного для человека.

Главный критерий эффективности аспирационной установки – степень невыбивания, т.е. отсутствие истечения вредных веществ из-под местных отсосов в воздух рабочих помещений.

Аппараты такого типа используют для улавливания крупной пыли, а также при охлаждении газов и кондиционирования воздуха. Удельный расход невелик – от 0,5 до 8 $м^3$ очищенного воздуха.

Процесс аспирации в данном технологической операции происходит следующим образом: в верхнюю часть аспирационного аппарата поступает деминерализованная вода с производства с температурой 30 ºС и распыляется с помощью форсунок. В нижнюю часть поступает отработанный воздух с карбамидной пылью из местной вентиляции с температурой 20 ºС. Капли воды из форсунок падают навстречу запыленному потоку воздуха и увлекают за собой частицы пыли. В нижней части аспирационного аппарата из капель воды и пыли образуется водно-карбамидная смесь, которая с помощью насоса поступает на стадию грануляции для последующего использования в технологических процессах в объеме 16 $м^3/ч$. Очищенный воздух выводится из верхней части аспирационного аппарата и попадает, в установленный на линии измерительный стакан, заполненный деминерализован-ной водой, для дополнительного снижения выбросов в атмосферу и лучшей очистки воздуха от пыли карбамида. Повышение электропроводности деминерализованной воды будет свидетельствовать о содержании пыли карбамида в очищенном воздухе, проходящей через измерительный стакан. Если воздух очищен, то открывается клапан и с помощью вентиляторов удаляется в атмосферу под давлением 0,5 $кгс/см^2$. Если же электропроводность воды в стакане выше 30 мкСм/м, то это будет свидетельствовать о том, что воздух загрязнен и тогда откроется второй клапан, и с помощью вентиляторов загрязненный воздух уйдет на вторичную очистку в аппарат.

Существующая система аспирации устарела и имеет много недостатков, поэтому необходимо улучшение качества очистки воздуха и снижение энергозатрат.

Во-первых, аспирационную установку нужно оборудовать современным рукавным фильтром немецкой компании «Nederman Filtration GmbH» рукавная система сбора пыли NFKZ3000 предназначена для обработки больших объемов воздушного потока с высоким уровнем загрязнения. Система использует модульный фильтр из оцинкованной стали. Фильтр оборудован вытяжным рукавом для применения вне помещений.

Каждый модуль, 2400 мм (94") оснащен смотровым взрыворазрядным люком. Очистка фильтра происходит при помощи всасывающих вентиляторов. Фильтр оборудован запатентованным мешком для сбора пыли SUPERBAG. Колпак фильтра и отсек подачи отделяет частицы средних/ больших размеров и подает воздух в рукавные фильтры. Конвейер с двойной цепью под колпаком подает собранный материал на поворотную заслонку для выгрузки:

– пропускная мощность воздуха: от 6000-500 000 $м^3/ч$;

– подходит для обработки больших объемов воздуха с высокой концентрацией загрязняющих частиц;
– эффективная очистка при помощи мощных всасывающих вентиляторов и низкое потребление энергии.
Во-вторых, это установка фильтров тонкой очистки, так как измерение проводимости имеет достаточно большую погрешность, и высокую инерцию.
Фильтры тонкой очистки воздуха – HEPA (TrueHEPA) представляет собой пылевой воздушный фильтр высокой эффективности. Фильтры HEPA во многих воздухоочистителях являются основным фильтрующим элементом. Чем больше квадратных сантиметров занимает фильтрующий материал HEPA фильтра в воздухоочистителе, тем больше частичек он сможет задержать, перед тем как переполнится. Также, чем больше размер фильтра, тем больше количество задерживаемых частиц при каждом прохождении через фильтр. Гофрировка HEPA фильтра должна быть сплошной для обеспечения одинаковой эффективности фильтрации. Если складки прилегают слишком плотно друг к другу, это ограничивает движение воздуха и приводит к снижению воздухопроходимости. Так как HEPA фильтры высшего качества чрезвычайно хрупкие и их легко повредить, ведущие компании производители воздухоочистителей устанавливают фильтры таким образом, чтобы защитить материал HEPA фильтров. Кроме того, поверхность фильтров представляет очень удобный «плацдарм» для микроорганизмов, поэтому производители дополнительно пропитывают их специальным химическим составом, угнетающим жизнедеятельность.
В-третьих, для отслеживания протечек на все аппараты с жидкостью поставить датчик протечки воды, который поможет повысить стабильность. Есть два типа датчиков:
с кабельной системой и с точечной.
Зонные (они же линейные, ленточные или кабельные) датчики SWF5.1 или модуль LDM5.0 с сенсорным кабелем SC способны контролировать затопление в целой зоне благодаря своей конструктивной особенности – сенсорным элементом устройства служит специальный чувствительный кабель, который способен детектировать протечку по всей своей длине. Другие преимущества: отсутствие постоянных потенциалов на чувствительных элементах датчика, оснащен блоком управления, имеющим индикацию, настройки чувствительности и времени задержки и др.
Точечные индикаторы SWF4.1 контролируют протечку в определенном месте.
Особенности SWF4.1: надежность, наличие индикации, способность интеграции в любую промышленную систему автоматизации, стойкость к коррозии.
На основании проделанной работы можно сделать вывод, что с модернизацией технологического оборудования, получилось добиться улучшения качества очистки воздуха от пыли, установив новый аппарат, фильтр тонкой очистки и датчик протечки воды. За счет эксплуатации данного оборудования можно достичь концентрации пыли после очистки до 20 мг/м³, что соответствует лучшим мировым практикам.

АНАЛИЗ БРЕНДА VOLVO

Идрисов Э. Г.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Шаронов Д. И.

1.1 Анализ продаж автомобилей компании VOLVO GROUP.

VOLVO GROUP является поставщиком комплексных транспортных решений для профессиональных и требовательных клиентов, предлагая широкий ассортимент средних и тяжелых грузовых автомобилей.

Поддержка клиентов осуществляется за счет широкой сети из 2300 сервисных станций и офисов продаж в более чем 140 странах мира. В 16 странах располагаются заводы по сборке грузовиков Volvo. В 2013 году во всем мире было продано более 105 000 грузовиков Volvo. Компания Volvo Trucks является частью группы компаний Volvo, одного из ведущих мировых производителей грузовых автомобилей, автобусов, строительного оборудования, а также систем приводов для промышленного применения и морского транспорта. Группа компаний Volvo также предлагает решения в области финансовых услуг и технического обслуживания. Volvo осуществляет свою деятельность в соответствии с главными ценностями: качество, безопасность и защита окружающей среды.

VOLVO GROUP завоевала репутацию производителя исключительно надежных и безопасных машин (широко известна первенствующая роль компании в разработке и внедрении современных систем безопасности, за что компания не раз удастаивалась международных премий).

Основу предложения Volvo составляют два абсолютно новых грузовых автомобиля: Volvo FL (12-18) и Volvo FE (18-26 тонн). В зависимости от будущих задач автомобиля, заказчику предлагается широкий выбор индивидуальных конфигураций транспортных средств.

Новые модели отличаются не только новыми стандартами безопасности и эргономики, но и экологичности и экономичности. Автомобили соответствуют стандартам Евро 5 и предлагаются в различных диапазонах мощности.

Немалую лепту в коммерческий успех компании внес получивший широкое распространение грузовик Вольво FH. В структуре производства грузовой техники Volvo этим автомобилям принадлежит наибольшая доля.

Младше серии FH в нынешней линейке грузовиков Вольво расположена модель FM. Вольво FM прекрасно подходит для перевозок на короткие и средние расстояния. Двигатели серии D9 и D13 и наши надежные коробки передач гарантируют высокие ездовые качества и низкий расход топлива. Обычно грузовой автомобиль Volvo FM используется для развозки товаров или для строительных работ, для вывоза отходов и перевозок на большие расстояния.

Все новые грузовые автомобили Volvo обладают рядом преимуществ для водителей. Проектируя новое рабочее пространство, разработчики приняли во внимание пожелания самих водителей и стремились создать эффективную, эргономичную, комфортную и безопасную кабину.

Кроме того, для сокращения транспортных расходов клиентов, Volvo Trucks разработала ряд инновационных технологий и новых сервисных программ - например, телематическую систему для отслеживания состояния различных узлов автомобиля. Это означает, что по новому Золотому сервисному контракту все новые модели Volvo FH, Volvo FM, Volvo FE и Volvo FL смогут работать долго и безотказно.

Среди наиболее эффективных функций и сервисов топливной экономичности особое место занимают сервис Dynafleet «Топливо и окружающая среда», Консультация по топливной эффективности (Fuel Advice) и курсы экономичного вождения. Кроме того, Volvo FH, Volvo FM, Volvo FMX и с недавнего времени Volvo FE оборудованы высокоэффективной автоматизированной трансмиссией IShift, что позволяет существенно сократить расход топлива.

Одной из наиболее прогрессивных функций топливной экономичности является система I-See - это своего рода автопилот, который самостоятельно выбирает передачи, контролирует скорость и торможение двигателя при подъемах, тем самым обеспечивая наиболее экономичный режим эксплуатации. Преодолевая проблемные участки трасс, грузовой автомобиль, оборудованный последней версией системы I-See, по беспроводной связи передает информацию на сервер компании Volvo Trucks. Когда этот же маршрут проходит другой грузовой автомобиль, оснащенный модулем I-See, его система автоматически получает данные о рельефе, тем самым обеспечивается экономичное

переключение передач, оптимальная скорость и торможение. Показатели топливной экономичности в сегменте магистральных перевозок могут достигать 5%.
Развозные грузовики компании Volvo Trucks – это Вольво FL. Эти грузовые авто преимущественно служат для осуществления быстрых доставок по городу и в пригороде, вывоза бытовых отходов и предоставления других коммунальных услуг.
Структура продаж новых грузовых автомобилей Volvo в 2013 году в Российской Федерации выглядела следующим образом: тягачи - 797 единиц, шасси - 385 единиц. Что касается модельного ряда, Volvo FH была продана в объеме 423 штук, Volvo FH 16 - 1 единица, Volvo FM - 704 машин, Volvo FE - 38 штук, Volvo FL - 16 автомобилей.
В январе 2009 года заработал завод Volvo Group в Калуге, ставший первым иностранным полномасштабным производством грузовых автомобилей в России. Всего в 2013 году в Калуге было произведено 259 грузовых автомобилей при мощности предприятия в 15 тысяч машин в год. Дело в том, что в связи со значительными складскими запасами, возникшими к началу 2013 года, приоритет в реализации отдавался грузовым автомобилям, находившимся на складе. С избавлением от складских остатков, в начале 2014 года Volvo Trucks переориентировала подавляющую часть своих производственных заказов на завод Volvo Group в Калуге.

1.2 Стратегия маркетинга компании VOLVO GROUP.

На основании проведенного исследования предложим стратегию глобального маркетига компании VOLVO GROUP.
Это:
- создать принципиально новый автомобильный маркетинг;
- увеличить бюджет на маркетинг;
- участвовать только в одном из автосалонов каждого континента;
- повышение конкурентоспособности автомобилей текущего модельного ряда, подготовка производства новых автомобилей, ввод новых комплектаций, переориентация производства на востребованную рынком продукцию, расширение влияния Volvo на новых рынках, развитие собственной сбытовой сети, развитие собственных сборочных производств в перспективных странах экспорта, повышение потребительских свойств автомобилей, внедрение программы по улучшению качества текущей продукции, использование импортных комплектующих, улучшение качества обслуживания, улучшение условий и сроков гарантийных обязательств, в соответствии требованиям рынка, реализация различных маркетинговых программ, повышение уровня осведомленности потребителей о продукте, осуществление рекламно-коммуникационной поддержки предприятий дилерской сети, внедрение мероприятий по мотивации дилеров с целью повышения эффективности продаж;
- вместо участия в автосалонах, организовывать сеть собственных мероприятий под брендом Volvo.
VOLVO GROUP планирует занять лидирующие позиции в области в цифровом пространстве, помощью новых маркетинговых идей и онлайновых каналов коммуникации Заявление VOLVO GROUP о создании новых принципов в стратегии глобального маркетингового развития. С применением новых для мирового автопрома методов, компания получит возможность осуществить новое качество маркетинга и увеличить объем продаж автомобилей.
По мнению Алена Виссера(Alain Visser) – старшего вице-президента по продажам VOLVO GROUP, поскольку автомобилестроение является самым консервативным, с позиции маркетинга, сегментом рынка и мало поддавался развитию, то маркетинг в автомобильной сфере на протяжении десятилетий работал по принятым, всеми участниками данной отрасли, шаблонам. Но отныне Volvo Cars отходит от старых традиций и начинает воплощать в жизнь новую стратегию глобального маркетинга, для достижения поставленных перед компанией целей.В основе данной стратегии нового

маркетинга VOLVO GROUP лежит четыре основных цели: создать новые инструменты маркетинга, стать лидером в цифровом пространстве, особое внимание уделяется дилерским центрам и качественному обслуживанию клиентов.
Суть новой стратегии маркетинга VOLVO GROUP заключается в принятии очень важного и современного решения для автомобилестроительной индустрии: компания VOLVO GROUP отныне будет брать участие только в основных автосалонах трех континентов – по одному в США, Азии, Европе. Для ежегодных показов собственных брендов и продуктов, компания будет самостоятельно организовывать масштабные мероприятия. За основу маркетинговой стратегии взято использование онлайн-ресурсов для максимального продвижения и продажи, также радикальным изменениям будет подвергнута работа дилерских центров, с целью повысить уровень обслуживания клиентов.
Для получения максимального результата от новой стратегии VOLVO GROUP увеличивает затраты на бюджет маркетинга.
Из заявления господина Виссера, стало ясно, что с принятием нового стратегическаго плана "Volvo Way to Market", будут сохранены главные концепции старого маркетинга, но чтобы подтвердить свое преимущество и лидерство в сфере автомобилестроения будут применены новые «иные» методы для успешного присутствия на этом рынке.
Рассмотрим, что новая стратегия предполагает:
В основе стратегии "Volvo Way to Market" применение новых подходов и способов использования инструментов, направленных на конечного потребителя, для эффективного продвижения продуктов и бренда VOLVO GROUP.

Автосалоны
По мнению господина Виссера, руководство VOLVO GROUP считает, что в последние годы автосалоны утратили свои лидирующие позиции в деле продвижения и демонстрации бренда, инновационного продукта с помощью СМИ. Поскольку Автосалоны стали традиционными мероприятиями этой отрасли, проводимые планово в установленном месте, когда проходит демонстрация своей продукции производителями с целью наилучшего освещения в СМИ.
Компания VOLVO GROUP планирует постепенно сократить свое участие в традиционных автосалонах до одного автосалона в год на главных региональных автосалонах: Женева в Европе, Шанхай/Пекин в Китае и Детройт в США.
Вместо участия в международных ежегодных автосалонах, VOLVO GROUP планирует реализовывать свой стратегический план новых мероприятий, предусматривающий наиболее действенные, индивидуальные шаги для сотрудничества со СМИ и потенциальными клиентами.
В будущем VOLVO GROUP планирует ежегодно проводить мероприятия, где будут представлены новые продукты бренда Volvo и инновации, характеризирующие его индивидуальность.

Реклама
Компания VOLVO GROUP не планирует увеличивать расходы на рекламу, по сравнению с крупными конкурентами, но меняет принципиальный подход к продвижению своего бренда. Поэтому увеличится вложение инвестиций на усиление послания бренда с помощью выборочного использования медиаканалов.

Спонсорская деятельность
По сложившейся в маркетинговой деятельности традиции, все бренды автомобильной сферы в той или иной мере принимают участие в спонсорской деятельности. Согласно, нового стратегического плана VOLVO GROUP будет максимально сокращена спонсорская деятельность.

Вместо спонсорской деятельности VOLVO GROUP планирует увеличить инвестиции и свое присутствие в парусной регате Volvo Ocean Race. Компания рассматривает регату, как неотъемлемую часть своего бренда Volvo, а не как спонсорскую деятельность. Это должно восприниматься, как пример справедливого и чистого единения человека с природой.

Стать лидером в применении цифровых технологий
Сегодня все основные и важные достижения автомобилестроения происходят не в офисах производителей, а дома у каждого клиента. Во всем мире люди давно уже совершают покупки через интернет. Люди могут ознакомиться с продуктами известных брендов на веб-сайтах автопризводителей.
Поэтому цель новой стратегии маркетинга "Volvo Way to Market" - завоевать позицию лидера в области цифровых технологий, которая содержит в себе три главных элемента:

Продажи онлайн
Компания VOLVO GROUP планирует постепенно перейти к глобальным продажам посредством интернет. Существующая сеть дилеров будет дополнена онлайновыми продажами. VOLVO GROUP тесно взаимодействуя со своими дилерами, разрабатывает методы и средства для обеспечения индивидуального подхода, что особенно ценно при покупке, доставке, обслуживании автомобилей.
Компания VOLVO GROUP предлагает своим клиентам новый функциональный подход, клиенту предлагается простая опция «выбор дизайнера», которая дает возможность выбрать модель с определенной комплектацией, соответствующей предпочтениям и финансовым возможностям клиентов.
Созданный современный веб-сайт VOLVO GROUP станет не просто информативным, а уникальным контентом, наполненным соответствующими элементами, как информации, так и управления, соответствующими с учетом видения развития бренда и ценностей Volvo.

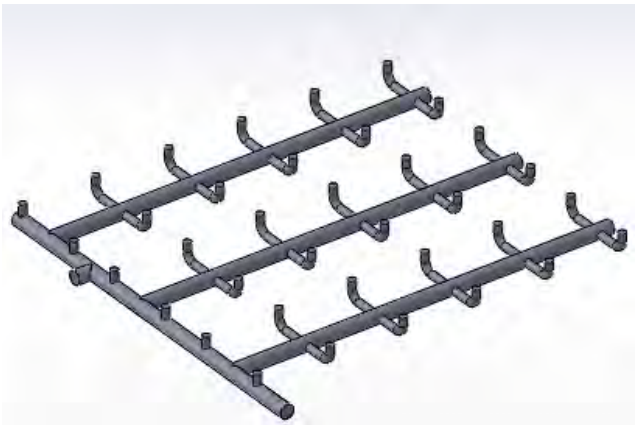
ЗАКЛЮЧЕНИЕ
Специфическая особенность ИМК заключается в том, что они могут максимально организовывать и развивать свои коммуникации для интенсивного воздействия с положительно эффективным результатом.
Применение интегрированных коммуникаций помогает уменьшить затраты компании, так как они задействуют и применяют все элементы маркетинг-микса.
Вся система ИМК стимулирует сбыт и с помощью рекламных методов информирует потребителя о товаре. Реклама способствует, главным образом, тому, что потребитель получает информацию и со временем принимает решение совершить покупку. С возникновением концепции ИМК отношение к рекламе изменилось, так как при ее применении в комплексе интегрированных маркетинговых коммуникаций значительно больше, чем раньше стали применяться ее сильные и слабые стороны.
Связи с общественностью, как и другие компоненты ИМК (реклама, стимулирование сбыта, прямой маркетинг и др.), сосредоточиваются на главных целях и задачах ИМК. Необходимо обращаться к связям с общественностью как к инструменту, который создает благоприятный образ организации, товара или услуги, и следовательно, приятные впечатления от него.
В настоящее время прямой маркетинг становится одним из важных инструментов продвижения товаров или услуг любой организации, он стремительно развивается и меняется. С его помощью многие организации увеличили прибыль, расширили клиентскую базу, стали быстрее и эффективнее доводить до потребителя нужную информацию и, конечно, повысили доверие у потребителей.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТОРА ТЕПЛООБМЕННИКА ДВИГАТЕЛЯ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ

Ильин А. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобильный»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Меркулов В. И.

Цель работы: оптимизация расхода охлаждающей жидкости через коллектор теплообменного аппарата.
Для численной реализации задачи в описанной постановке использовался, конечно-элементный программный комплекс ANSYS CFX. Задача решается в стационарной постановке. Общий вид теплообменника и коллектора представлен на рис.1 а,б.

а



б

Рисунок 1. Общий вид теплообменника (а) и коллектора (б).

Расчетная модель состоит из одного домена (рис. 2), модель содержит 5.091.627 элементов.

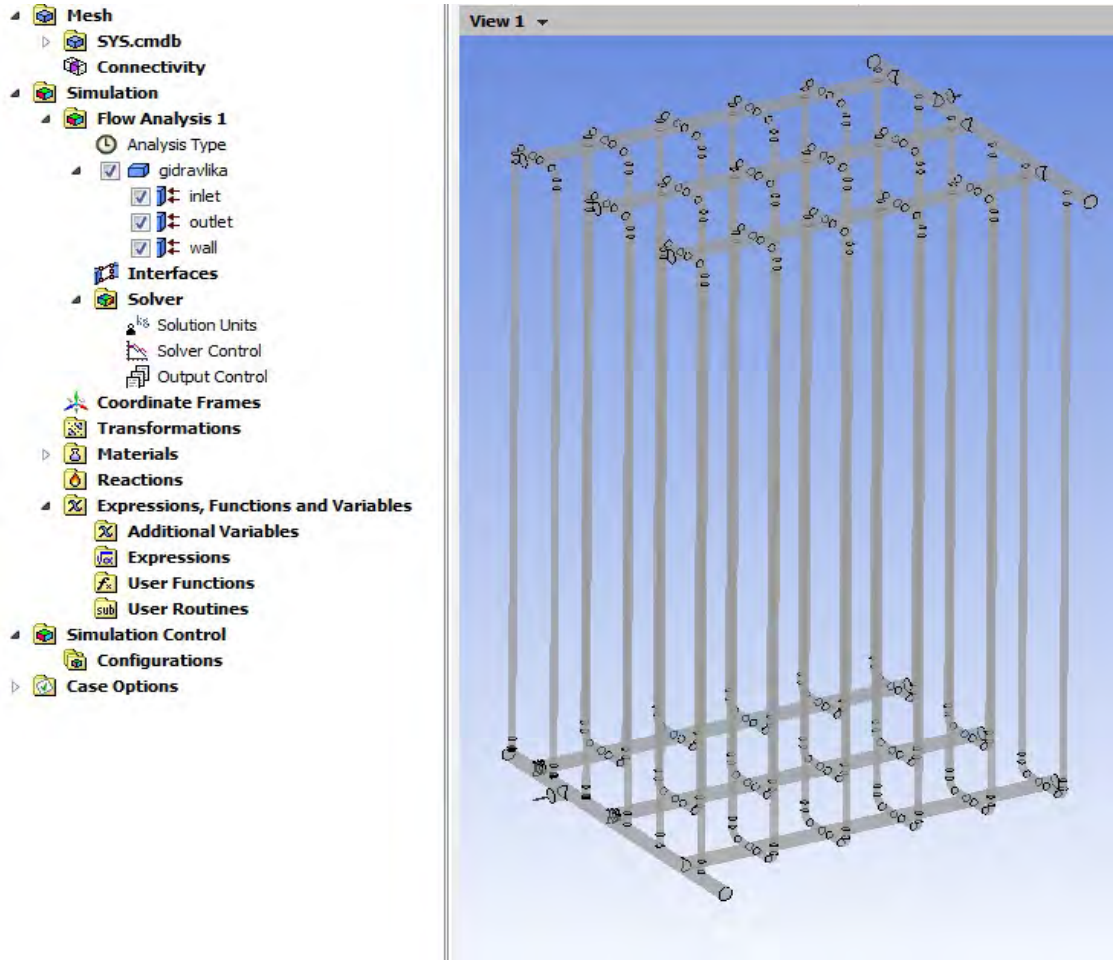


Рисунок 2. Расчетная модель.

Домен «gidravlika» имеет следующие параметры. Тип расчетной области – жидкость «Fluid Domain». Вещество – этиленгликоль («Material» – « etilinglikol»). Используется модель турбулентности «Shear Stress Transport». Граничные условия: На входе установлен расход «Mass Flow Rate» - 1.087 кг/с. На выходе «Static Pressure» - 2 atm. На стенке «Free slip wall», т.к. решается только гидравлическая задача, без теплообмена, стенка адиабатическая «adiabatic».
В результате вычислений конструкция была оптимизирована путем уменьшения проходных сечений в определённых местах коллектора (рис. 3).

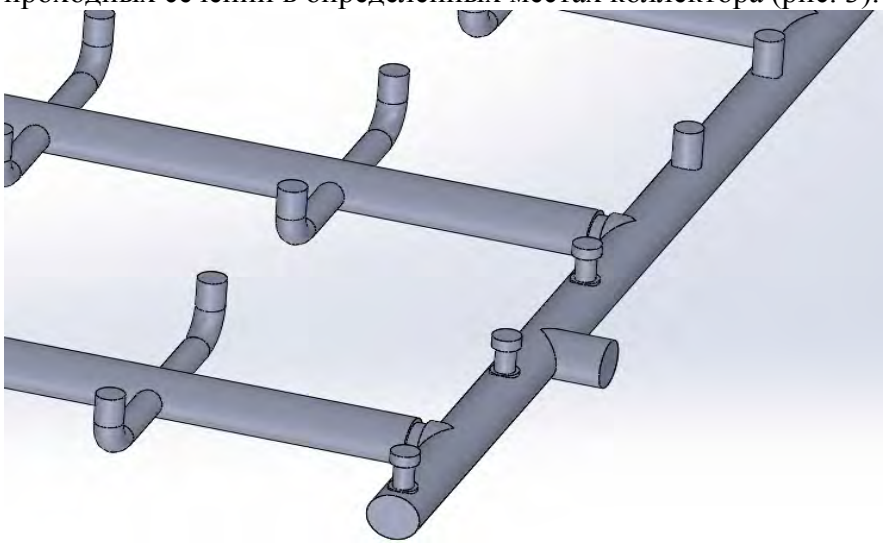


Рисунок 3.

РАЗРАБОТКА ТЕПЛОНАСОСНОГО ДИСТИЛЛЯТОРА

Ильин Г.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Малафеев И.И.

Выпарные установки широко применяются для выпаривания растворов в различных областях промышленности (химической, пищевой, металлургической, фармацевтической и др.) для термического опреснения соленых вод и получения высококачественного дистиллята.

Для того, чтобы в лабораторных условиях смоделировать теплонасосный дистиллятор, нужно ориентироваться на установки малой производительности, как раз такие применяются в медицине.

Наш продукт основан на методе дистилляции. Процесс дистилляции состоит из двух фаз. Первая заключается в выпаривании воды, которой сообщается теплота в размере 629 кВт*ч/м³ (энергия, необходимая для работы таких аппаратов, подводится в виде электричества). Вторая фаза представляет собой конденсацию водяных паров, с отводом теплоты к водопроводной воде.

Продукт

Рассматриваемый новый тип дистиллятора основан на генерации и рекуперации тепла фазовых превращений воды с использованием обратного термодинамического цикла теплового насоса, работающего на хладагенте низкого давления.

ТНД представляет собой два сопряженных контура – разомкнутый дистилляционный контур и замкнутый контур теплового насоса (ТН).

«Тепло» термодинамического цикла в конденсаторе ТН используется для кипения исходной воды, а «холод» в испарителе – для конденсации паров воды.

Планируется создание патента на полезную модель

Нововведения

Использование теплового насоса в качестве получения тепла и холода.

Отсутствие надобности в охлаждаемой воде (для конденсации).

Предполагаемая реализация:

Замена существующих энергоёмких дистилляторов (ТЭН)

Создание нового предприятия по производству инновационной продукции

Цикл ТН

Изоэнтропная работа цикла

$l_S = q_{ks} + q_п - q_0$

Поскольку в контуре теплового насоса осуществляется полная рекуперация тепла, то $q_{ks} = q_0$ и, соответственно, $l_s = q_п$.

Теплота конденсации рабочего вещества $Q_k = q_k \cdot G_a$ затрачивается на выпаривание дистиллята из соленой воды.

Холодопроизводительность $Q_0 = q_0 \cdot G_a$ затрачивается на конденсацию водяного пара.

Необходимый расход рабочего вещества определяется из теплового баланса конденсатора теплового насоса:

$G_a = Q_k / q_k = G_д \cdot r_{кип} / q_к$

Научная новизна

1) Предложена схема дистиллятора с интенсивным генератором водяного пара;

2) Впервые разработана и экспериментально подтверждена математическая модель дистиллятора с учетом всех видов потерь.

Работа в контуре теплового насоса должна обеспечивать перенос тепла конденсации паров воды на более высокий температурный уровень, соответствующий температуре кипения соленой воды. Поскольку гидравлическое сопротивление при движении паров

воды между теплообменными поверхностями должно быть сведено к возможному минимуму, то в первом приближении можно считать температуры кипения воды и конденсации водяных паров практически одинаковыми.
Таким образом, разность температур конденсации и кипения рабочего вещества, в пределах которой реализуется термодинамический цикл, определяется практически только необходимыми для передачи тепла температурными напорами в испарителе и конденсаторе теплового насоса.
Разработка ТНД направлена на уменьшение энергозатрат. Сокращение потребления электроэнергии пропорционально коэффициенту преобразования теплового насоса μ=40. Таким образом, величина энергозатрат оказывается порядка 15÷20 кВт*ч/м³.
Разработано схемное решение и произведен расчет основных параметров дистилляционного аппарата для получения воды инъекционного качества на основе теплового насоса.
Дистиллятор обладает следующими параметрами:
R600\R601
T_0=90 °C
T_k=110 °C
$T_{кипw}$=100 °C
$T_{конw}$=100 °C
Q_0=6,819805 кВт
G=0,023974 кг/с
Q_k=7,160795 кВт
G_w=10 л/час
L=0,553105 кВт
ε=9,82
Научно технический задел
Идёт создание математической модели теплонасосного дистиллятора, проводятся эксперименты для выявления рабочих характеристик дистиллятора и его частей при столь высоких температурах.

Техническая значимость идеи
Преимущества:
- Снижение энергетических затрат на выпаривание
- Снижение капитальных затрат, в частности уменьшение расходов дорогостоящих антикоррозионных материалов;
- Достижение высоких (предельных) степеней концентрирования растворов при удовлетворительных технико-экономических и эксплуатационных показателях
- Улучшение эксплуатационных характеристик выпарных установок и создание эффективных систем управления ими
Недостатки:
- Отсутствие производства КМ и некоторой арматуры в РФ

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В РФ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Кабанов П.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С.Черномырдина, факультет экономики и управления
Научный руководитель: д.э.н., проф. Кузьмина Т.И.

Экономика нашей страны продолжает развиваться, несмотря на падение стоимости нефти и ограничений в вопросах финансирования. Бизнес, в России и за рубежом заинтересован в получении прибыли, роста спроса, экономической стабильности.

При наличии средств, инвестором или акционером предприятий может стать каждый желающий. Инвестор должен всегда трезво оценивать риски, рассчитывать реальную ожидаемую прибыль, отслеживать движение рынка и изменения мировых трендов. Конъектура поиска уникальных направлений приносящих стабильный доход на сегодняшний день выталкивает инвесторов двигаться в сторону более предсказуемых и мало рискованных направлений.

В рамках изменений, мной был изучен рынок производства и потребления говядины, а конечно целью является создания предприятия на 1200 голов крупного рогатого скота, с циклом производства мяса и молока. В отличие от других отраслей, которым присущи стадии жизненного цикла товара, данное направление сохраняет стабильные стадии роста и консолидации после цикла упадка вызванного изменением политического строя страны в девяностые годы двадцатого века.

Рынок производства и потребления мяса в России последние годы сильно изменялся: начиная от полного разорения, отрасли в начале девяностых, до ускоренного роста в плоть до кризиса 2009 года. К 2010 году было зафиксировано устойчивое рыночное развитие российского бизнеса задействованного в сельском хозяйстве. В связи с общем экономическим ростом страны, повышения уровня доходов населения, развитием розничных сетей потребление мяса на душу населения достигло уровня 74,5 кг/год, а оборот рынка достиг 10,7 млн. тонн, данные отображены в Диаграмме 1.

Рисунок 1 - Потребления мяса и мясопродуктов в России в период 1990 -2013 годы

Рынок роста потребления продукции мяса может выроста на 10-15%, если со стороны государства будут приниматься меры по запрету импорта жиров животного происхождения, которые используются в мясопереработке.

Сам по себе рынок потребления мяса в России был изменен - в основном по причине долгого ввоза дешевого мяса птицы, и статистические данные подтверждают, что в 1990 году: доля рынка мяса птицы занимала 18%, свинины 35%, говядины 43%, но к 2013 году – птица 38%, свинина практически сохранилась – 35,5%, а говядина упала до 22%.

За последние двадцать лет, импорт мяса в России прошел волнообразный период от максимального роста к 2007 году, до постепенного сокращения в 2013 году и составил 215% что отображено в Диаграмме 2.

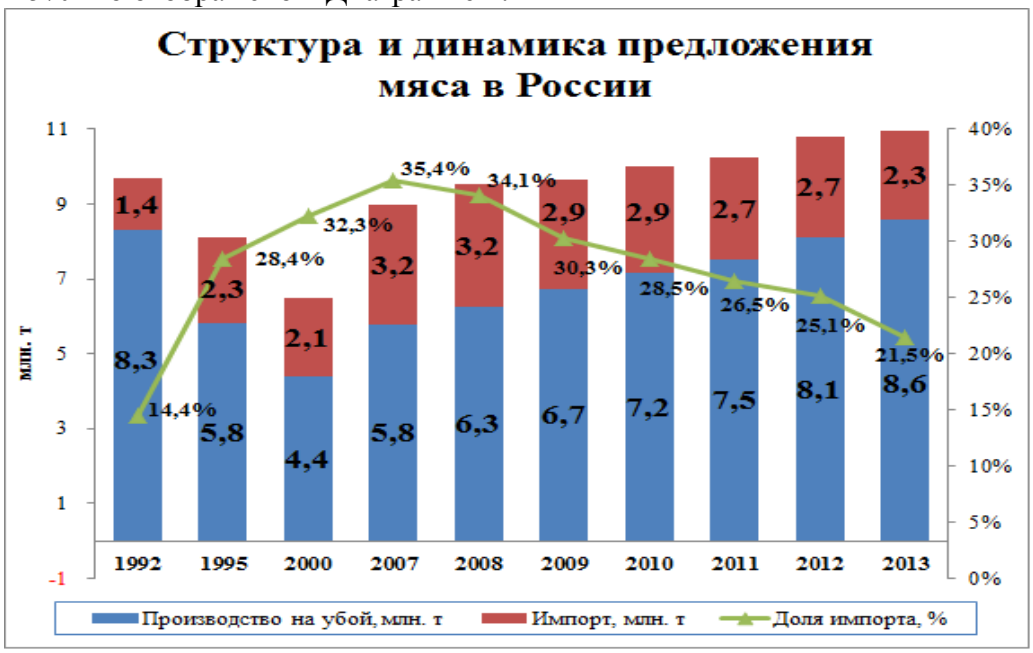


Рисунок 2 - Структура и динамика предложения мяса в России в период 1992-2013 годы

Приведенная Диаграмма 3, отражает картину производственных мощностей России на промежутке 1992 - 2013 годов. Самым плачевным остается производства крупного рогатого скота, это связано с длительностью технологии воспроизводства стада и отсутствия субсидирования со стороны государства.
По прогнозам к 2020 году ожидается рост потребления мяса в России на душу населения 79 килограмм в год.

По данным Министерства сельского хозяйства за период 2014 года удельный вес племенных коров в общем маточном поголовье крупного рогатого скота по России составил более 12,7%.
«На конец минувшего года в государственном племенном регистре РФ зарегистрировано более 2500 организаций по племенному животноводству различных направлений продуктивности, в том числе селекционно-генетические и селекционно-гибридные центры, племенные заводы и репродукторы, генофондные хозяйства и заводские конюшни».

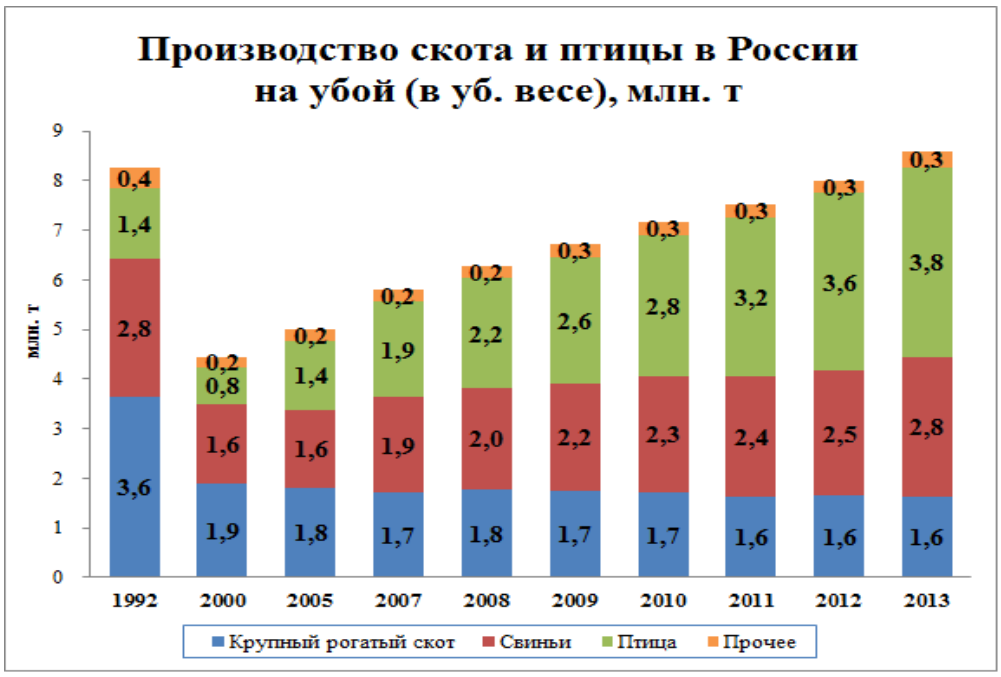


Рисунок 3 - Производство скота и птицы в России на убой период 1992-2013 годы

Сельскохозяйственными товаропроизводителями, осуществляющими деятельность в области племенного животноводства племенного молодняка крупного рогатого скота, реализовано в объеме более 60 тыс. голов. Осуществлен импорт племенного крупного рогатого скота молочного направления - 24,8 тыс. голов, свиней - 1,4 тыс. голов, семени быков-производителей - 982,5 тыс. доз.

«В целях упорядочения деятельности организаций по племенному животноводству, определения функций, прав и обязанностей юридических и физических лиц, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства, а также для создания необходимых условий для стабильного функционирования рынка племенной продукции Минсельхозом России разработан проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О племенном животноводстве».

Так же в правительстве поднимаются вопросы страхования сельхозпроизводителей от различных рисков, в 2014 году государство выделило 6 миллиардов рублей на эти цели. "Для увеличения числа участников агрострахования с господдержкой правительство выступило за принятие законопроекта, в котором среди прочих мер предусмотрено снижение порога утраты урожая. То есть, страховой случай должен наступать не при потере 30%, как сейчас, а при потере 25%. Что, естественно, раздвинет границы страховых случаев и страхового покрытия", - сообщил Дмитрий Медведев.
Конкуренция в отрасли сельхозпроизводителей, зависит от технологии изменения в производстве и переработки производимых товаров, формирование новых групп потребления, увеличивающаяся миграция и демографического роста формирующего стабильный рост на продукцию животноводства в виде сырья для дальнейшей переработки.
Ежегодно растет число производителей – участников цепочки производство – розничная полка, и с целью получения дополнительной прибыли их количество будет расти, сокращая число посредников.
При этом в отдельных направлениях на сегодняшний день появились явные лидеры производства.

В растениеводстве – ООО «Юг Руси» крупный агропромышленный холдинг прошедший стадию трейдера по реализации муки, до производителя зерновых, подсолнечника и создания собственной продуктовой марки.
Производства и переработка свинины возглавляет компания «АПХ «Мироторг» крупный импортер мясо в Россию который совместно с немецкими компаниями Banss и Falkenstein соглашение о строительстве комплекса по убою крупного рогатого скота и свиней и первичной переработке мяса в Белгородской области.
Курятина ОАО Группа «Черкизово» крупнейший в России производитель куриного мяса, свинины, продуктов мясопереработки и является крупнейшим в стране производителем комбикормов.
Однако для некоторых компаний занимающих нишу с более доходным производством и рынком потребления направление прибыли на постоянное увеличение оборотов в одном сегменте, без применения диверсификации в другие, привело к перенасыщенности рынка, и сокращению реализации, снижению доходности.

Основными факторами устойчивости компании, как и во многих направлениях, является наличие в отрасли ограниченного числа конкурентов. Опираясь на изученные дисциплины, замечу, что Майкл Портер имел своё видение о конкурентной среде и разделял её на следующие группы:

Конкуренция, существующая на данный момент – на стадии роста.
Рыночная власть поставщиков – необходимо учитывать, что до момента введения санкций объемы ввозимых товаров.
Соответственно можно сказать о том, что власть поставщиков будет нарастать.
Рыночная власть покупателей – спрос на продукцию стабильно сохраняется на высоком уровне. При этом форма потребления конечного продукта изменяется (колбасные изделия, молочные продукты).

Попытки ритейлеров перенаправить покупательский спрос – Угроза появления продуктов заменителей, на другую продукцию, мало вероятно в связи с установившимися традициями потребления. Но, необходимо учитывать сезонный спрос – так, в жаркие летние месяцы потребления мяса снижается, в связи с переходом населения на товары другого происхождения. Однако, калорийность конечных продуктов имеет важное значение для нормальной. Повседневной жизнедеятельности человека, проживающего в средней полосе России.
Соответственно исключить угрозу появления на рынке продуктов заменителей не возможно, но степень серьезного влияния на спрос в данном направлении маловероятно.
Состояние цен, по информации агентства Интерфакс после введения эмбарго в России больше всего подорожала говядина и сыры.
На мясном рынке России средние цены после введенного в августе эмбарго больше всего повысились на говядину, на молочном - на сыры, свидетельствует мониторинг средних цен, который ведет одно из министерств экономического блока.
Данные представили 85 регионов. Согласно материалам, с которыми ознакомился "Интерфакс", на 5 декабря по сравнению с базовой ценой на 11 августа (дата начала мониторинга) цены на говядину в среднем выросли на 3,7%, на мясо кур - на 2,3%, на свинину - на 1,1%.

На молочном рынке за этот период сыры подорожали на 5,1%, сливочное масло - на 2,3%, сырое молоко - на 1,3%, пастеризованное молоко (жирность 3,2%) - на 1,2%.
В то же время в ряде регионов темпы роста цен значительно обгоняют среднероссийские показатели. Так, говядина (полутуши) в Смоленской области подорожала на 39,2%, в Московской - на 32,3%, в Калужской - на 28,3%, в Новгородской - на 27,2%, в Удмуртии - на 24,8%, в Архангельской области - на 22,9%, в Курской - на 20,7%, в Воронежской - на

19,6%, Свердловской - на 15,1%. Выше среднероссийских были эти показатели еще в 22 регионах.
Свинина (полутуши) больше всего подорожала в Московской области - на 35%. В Ульяновской области рост цен составил 19,8%, Новгородской - 16,8%, республике Алтай - 15,8%, Камчатском крае - 15,1%, Северной Осетии - 11,1%, Амурской области - 11,1%, Костромской области - 10,3%, Хабаровском крае - 10,2%. Среднероссийские показатели были превышены еще в 23 регионах.
В Томской области мясо птицы (тушка) подорожало на 26,8%, Хабаровском крае - на 25%, Калужской области - на 19,8%, Оренбургской - на 18,6%, Иркутской - на 18,5%, Тюменской - на 14,6%, Забайкальском крае - на 13,3%, Новгородской области - на 11,2%, Адыгее - на 10,7%, Кабардино-Балкарии - на 10,5%. Среднероссийские показатели были превышены также в 12 регионах.
Начиная со 7 августа 2014 года Российская Федерация запретила поставки мяса и мясной продукции, молока и молочной продукции, рыбы и рыбной продукции, овощей и фруктов из США, Канады, ЕС, Австралии и Норвегии из-за антироссийских санкций, которые ввели эти страны из-за событий на Украине.
Кроме того в экономических новостях отмечено, что Росстат зафиксировал самой большой рост на курятину. В августе цены на птицу (в убойном весе) выросли на 6,4% до 95,47 руб. за 1 кг, с начала года по 31 августа - на 22%. Свинина у производителей подорожала на 0,7% до 144,04 руб. за 1 кг, с начала года по 31 августа - на 12,6%. Средняя стоимость говядины не изменилась в августе и составила 140,5 руб. за 1 кг. С начала года по 31 августа говядина подорожала на 11,1%.
Импорт мяса в Россию сократился в августе на 23,7% до 872 тыс. тонн, импорт свинины - на 39,7% до 263,8 тыс. тонн, импорт мяса птицы - на 22,8% до 241,8 тыс. тонн.

Влияние ВТО, всемирная торговая организация - созданная с целью либерализации международной торговли и регулирования торгово-политических отношений государств – членов, отвечает за разработку и внедрение новых торговых соглашений, а также следит за соблюдением членами организации всех соглашений, подписанных большинством стран мира и ратифицированных их парламентами.

Правила ВТО предусматривают ряд льгот для развивающихся стран. В настоящее время развивающиеся страны — члены ВТО имеют высокий относительный уровень таможенно-тарифной защиты своих рынков по сравнению с развитыми. Тем не менее, в абсолютном выражении общий размер таможенно-тарифных санкций в развитых странах гораздо выше, вследствие чего доступ на рынки высокопередельной продукции из развивающихся стран серьёзно ограничен.
Необходимо отметить, что наличие высококвалифицированных рабочих в России находится на уровне пяти процентов, что по сравнению с другими развитыми странами долгие годы являющихся участниками ВТО мало – например - ФРГ составляет 47%, во Франции - 51%, в США - 56%.

В вопросах упорядочения соотношения внешних и внутренних цен возникает противоречие: структура внутренних цен в РФ и мировых цен очень сильно различается и практически не поддается никакому сравнению. Например, доля переменного капитала, т.е. зарплаты, в структуре мировых цен в несколько раз выше, чем в ценах на аналогичную продукцию (товары) российских производителей.

Кроме того, отсутствует сама методологическая база в регулировании процесса сближения внутренних цен с мировыми. Необходимо также рассчитывать производительность труда, как по отдельным отраслям, так и в целом по общественной производительности труда (как частное от деления произведенного национального дохода на число занятых, которые его производят). Но таких расчетов сейчас в РФ не

производится, а без этого сопоставление внутренних цен с мировыми теряет теоретический, методологический и практический смысл.

При оценки рисков в агропромышленности, необходимо сделать вывод о том, что при создании предприятий сельскохозяйственного направления следует учитывать унифицированность производимого продукта, наступление конкуренции, возможного снижения объемов продаж, логистическую гибкость направления поставок, вероятность поиска новых рынков, переход на выпуск более востребованных товаров, участие государства в регулировании отрасли, через дотации либо ограничения, а так же возможность рационального выкупа акций и выплат дивидендов.

По информации журнала Агроинвестор, емкость рынка мяса и мясопродуктов в 2014 году снизилась до 10,3 млн тонн из-за сокращения объемов импорта.
Несмотря на рост отечественного производства мяса (на 4%), общая емкость рынка мяса и мясопродуктов по итогам 2014 года снизится с максимального значения по итогам 2013-го — 10,8 млн. т до 10,3 млн. тонн (-4,5% к 2013 году).
В первую очередь, это снижение обусловлено резким падением объемов импорта мяса. На конец 2014 года доля импортного мяса и мясопродуктов составила 16%, тогда как год назад этот показатель достигал 22%. Всего ввоз мяса и мясопродуктов в завершившемся году достиг около 1,6 млн. т, хотя годом ранее превосходил 2,4 млн т (-33% к 2013 году).
В большей степени сократился импорт свинины (с учетом субпродуктов и шпика). Ее поставки упали почти в два раза — до 550 тыс. т. Ввоз мяса птицы, несмотря на невысокую долю в общей емкости российского рынка, также снизился почти на 20%, причем прекратились поставки специфических продуктов из ЕС (фарш, суповые наборы) и США (окорочка), от которых серьезно зависел сектор мясопереработки России. Менее всего оказался затронут антисанкциями импорт говядины, который ведется преимущественно из стран Латинской Америки. Но объем поставок этого вида мяса из-за рубежа по итогам года все-таки сократился на 7%. Основная причина — резкое удорожание говядины из-за девальвации на фоне сокращения ее потребления.

Инвестиции в мясное животноводство и поддержка государства, обсуждаются перспективы развития регионального животноводства и планы по реализации хозяйствами инвестиционных и грантовых проектов.
В 2015 году планируется реализовать несколько инвестиционных и грантовых проектов в сфере АПК и частности выращивать коров мясной породы для улучшения генетического потенциала и увеличения молочной продуктивности стада.
На средства, полученные в рамках господдержки ведется работа по увеличению продуктивности скота – как за счет селекции местного поголовья, так и за счет привлечения пород импортной селекции. Так, в 2014 году сельскохозяйственными организациями области закуплено 100 голов племенного крупного рогатого скота черно-пестрой, костромской и голштинской пород.
Министерство Сельского развития опубликовало следующую информацию, на сайте ведомства сумма, выделенная из федерального бюджета на развитие мясного скотоводства в России в 2014 году, составила 5,43 млрд. рублей.
По информации пресс-центра Минсельхоза РФ, реализация мероприятий по развитию мясного скотоводства, проводимых в рамках государственной программы на 2013-2020 годы, дает свои результаты, в 52 российских регионах отмечен рост поголовья крупного рогатого скота.
В дальнейшем в соответствии с госпрограммой на поддержку племенного скотоводства планируется перечислить 0,38 млрд. рублей. 3,15 млрд. рублей будет выделено на частичное возмещение процентной ставки по инвестиционным кредитам на строительные и реконструкционные работы с объектами мясного скотоводства. Еще 1,9 млрд. рублей предназначено для поддержки региональных программ.

Список использованной литературы:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Информация с сайта ведомства. Код доступа: http://www.mcx.ru/news/news/show/33251.174.htm от 12 января 2015.
Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединённых наций. Информация с сайта ведомства. Код доступа: http://faostat3.fao.org/browse/C/CL/E.
ВГТРК. Вести. Код доступа: http://www.vestifinance.ru/articles/tag/Saxo%20Bank
ВВС – русская служба новостей. Код доступа: http://www.bbc.co.uk/russian/russia
По материалам журнала «Агроинвестор», Январь 2015, Ноябрь 2013, Сентябрь 2011. Код доступа: http://www.agroinvestor.ru
Интернет издание «Корпоративный менеджмент». Код доступа: http://www.cfin.ru/investor/finance_meths.shtml

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛОПАСТЕЙ ЛЁГКИХ И СВЕРХ ЛЁГКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Егоров И. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Понятие экструзия ал-профиля можно услышать лишь в ограниченных кругах специалистов. И это не удивительно, так как под экструзией подразумевается сложный технологический процесс, который состоит из множества технологических операций. Сам процесс заключается в выдавливании материала (алюминия) из замкнутой системы через специальное отверстие в матрице, идентичное сечению прессуемого профиля. Делается все это для того, чтобы увеличить срок службы алюминия, сделать его более прочным, выносливым и долговечным.

В свою очередь процесс прессования, как правило, заключается в:

1. Подготовке прессового оборудования;
2. Подготовке технологической системы, а также инструментов: матрицедержателей, прессшайб, матриц, опорных колец, подкладок, ножей удаления прессостатка;
3. Предварительном подогреве прессового инструмента;
4. Также необходимо нагреть слитки в газовой или индукционной печи;

Следующим этапом экструзии алюминиевого профиля является:

5. Непосредственно прессование алюминиевого профиля;
6. Правка профиля на растяжном механизме;
7. Резка материала в мерную длину;
8. Раскладывание профилей по специальным корзинам;
9. Транспортировка и перемещение профиля в печь старения;
10. И последний этап - старение прессованного профиля из алюминиевого сплава.

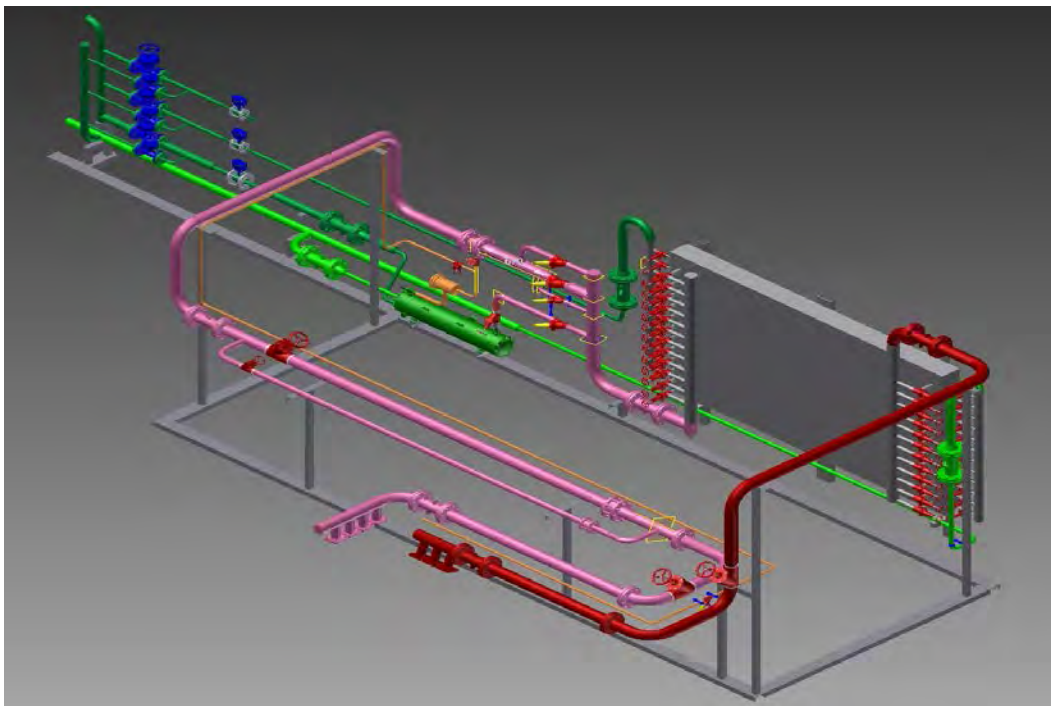
Как правило, первый этап не требует много времени и считается подготовительным, а вот на втором начинается самое основное - прессование профилей. Конструкции, которые изготавливаются на линиях, запускаются партиями. Масса одной партии определяется количеством готовой продукции и состоянием матрицы. Поочередность прессования профилей из алюминиевого сплава регулируется с учетом того, чтобы не допустить частого чередования сплавов. Первая деталь, которая выходит из пресса, как правило, получается самой маленькой и выполняет такие функции:

1. Заполняет каналы матричного комплекта;
2. Отвечает за выход профиля к пиле горячей резки;

3. Стабилизирует температуру инструментов прессования.
Вторая деталь, которая выходит из пресса стабилизирует размер остальных деталей. После чего, оборудование считается настроенным и осуществляется полноценное прессование и закалка профилей. И последняя процедура старения производится в виде термической обработки сплава, который подвергается закалке. Этот процесс заключается в нагревании и выдержке материала при высокой температуре, после чего этот же материал поддается охлаждению на воздухе, что и называется искусственным старением. Именно такой алюминиевый профиль, который, даже не родившись - постарел, может прослужить более ста лет, и при этом сохранить любую конструкцию, начиная от фасадов и оконных профилей и заканчивая сложными разнотолщинными изделиями.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД «ПАРОВОЕ КОЛЬЦО» ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ХЛАДОНАХ R22 И R134A

Каширин С.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), факультет «Химико-технологического оборудования»
Научный руководитель: директор Института инженерной экологии и химического машиностроения, декан факультета химико-технологического оборудования, кандидат наук, Белуков С.В.



Возможности стенда в соответствии с ГОСТ 28547-90:
- определение массового расхода хладона из теплового баланса газоохладителя (метод D теплообменника на паровом кольце);
- прямое измерение массового расхода хладона на всасывании компрессора (метод Е1 расходомера пара на всасывании);
- измерение потребляемой электрической мощности компрессора;
- производительность испытуемых винтовых компрессоров и компрессорных агрегатов от 30 до 830 $м^3$/ч по всасыванию;
- в состав агрегата может входить штатный маслоохладитель;
- стенд имеет свой маслоохладитель;

- стенд имеет линию впрыска хладагента в компрессор для поддержания заданной температуры нагнетания (дополнительно вне ГОСТ 28547-90);
- измерение расхода жидкого хладона для поддержания заданной температуры нагнетания.
- погрешность измерения всех необходимых параметров (давление хладона, температура воды и хладона, расход воды и хладона) соответствуют ГОСТ 28547-90.

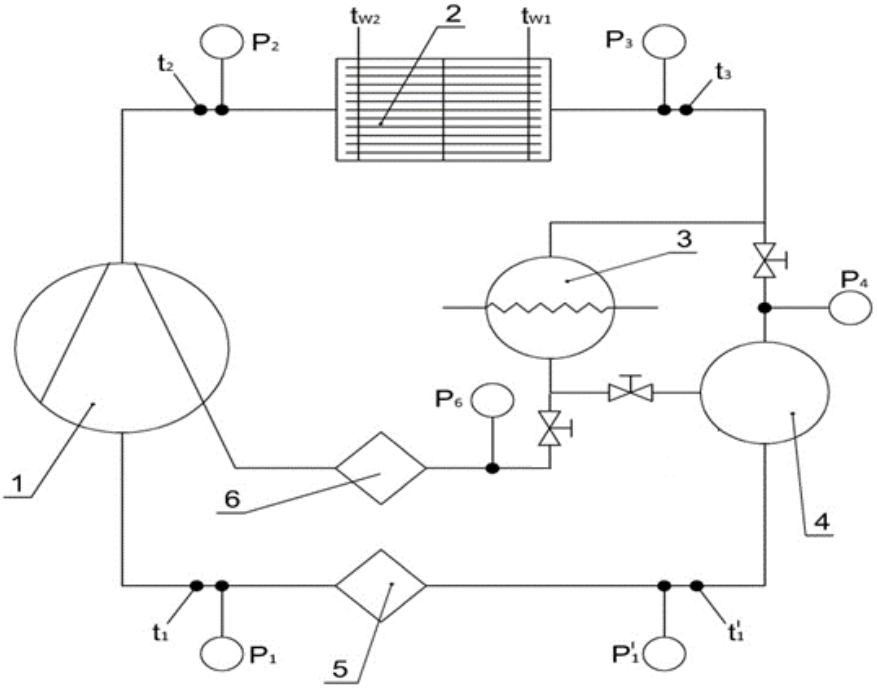
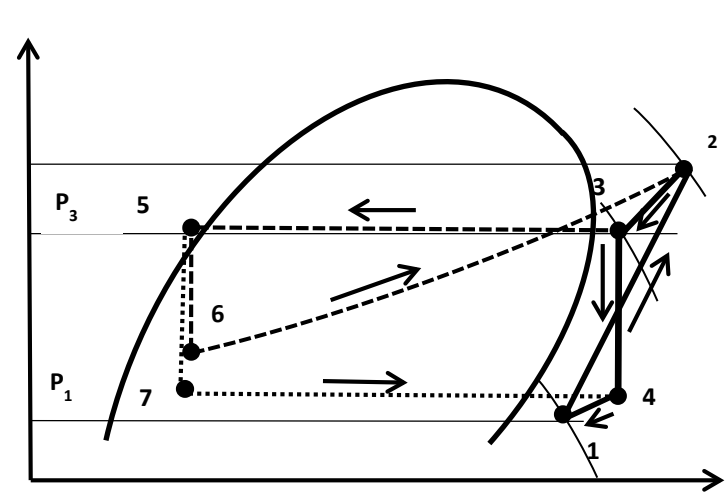


Рисунок 1 - Схема стенда <Паровое кольцо>
1 – компрессор; 2 – газоохладитель; 3 – конденсатор; 4 – газоохладитель-смеситель;
5 – расходомер пара на всасывании; 6 – расходомер жидкого хладагента



Тепловые нагрузки.
В соответствии со схемой цикла рассчитаны параметры хладона 134а в узловых точках цикла и тепловые нагрузки на газоохладитель и конденсатор стенда. Результаты расчёта приведены на рисунках 3, 4. Расчет проведён для компрессора с действительной производительностью 100 м^3/ч, последнее позволяет легко пересчитать характеристики на компрессор другой производительности.

Тепловые нагрузки на конденсатор и газоохладитель рассчитаны:
- для конденсатора при перегреве паров хладона над температурой насыщенного пара на выходе из газоохладителя на 5 и 10 ºС и перегреве над температурой насыщенного пара на всасывании компрессора на 5 ºС;
- для газоохладителя при перегреве паров хладона над температурой насыщенного пара на выходе из газоохладителя на 5 и 10 ºС и температуре на входе в газоохладитель на 10 – 30 ºС выше температуры насыщенного пара.

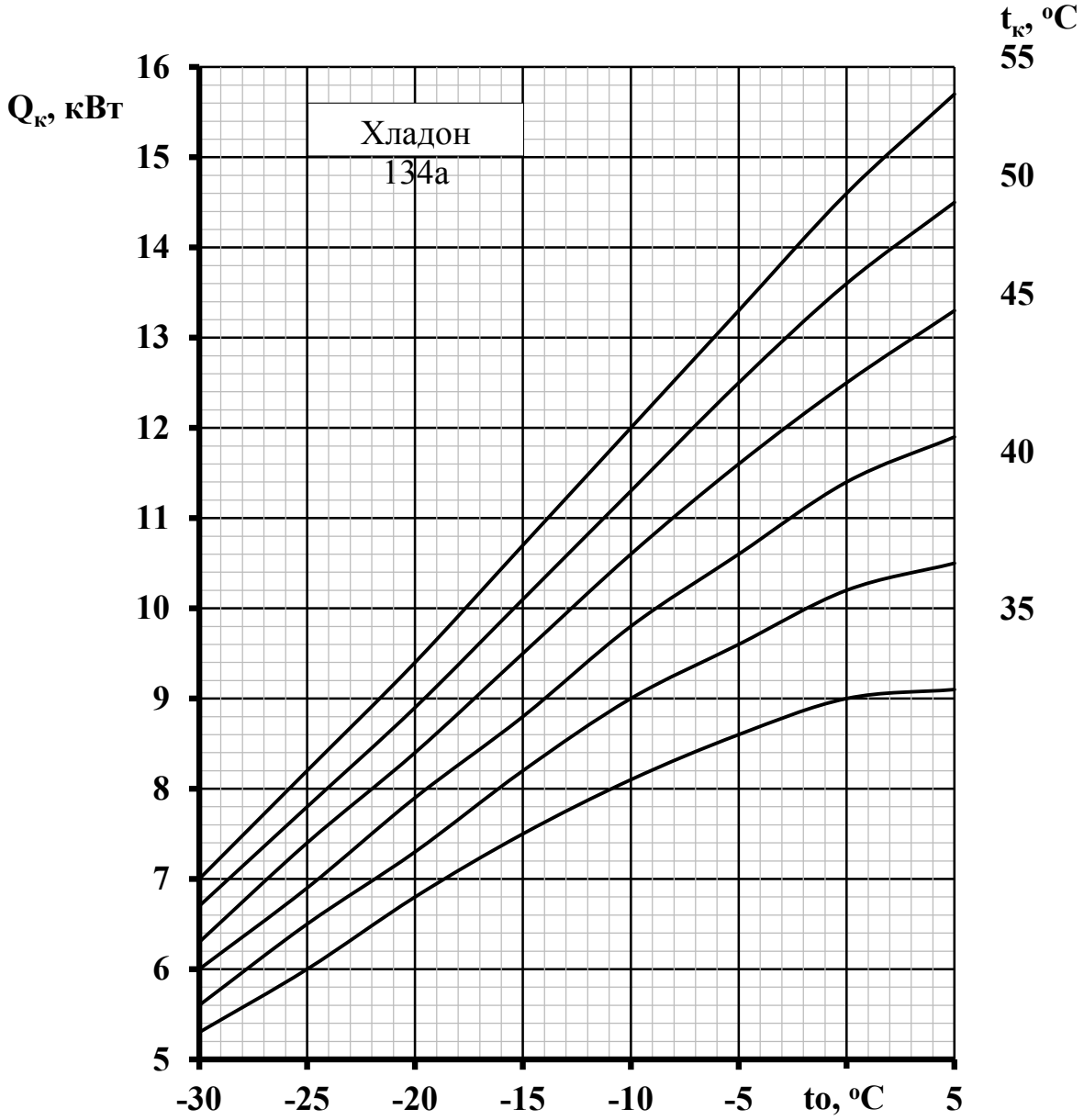


Рисунок 3 – Тепловая нагрузка на конденсатор для обеспечения сбива перегрева от температуры хладона на выходе из газоохладителя, превышающей на 10 ºС температуру насыщенного пара, до температуры, превышающей на 5 ºС температуру насыщенного пара хладона на всасывании компрессора теоретической производительностью 100 м^3/ч

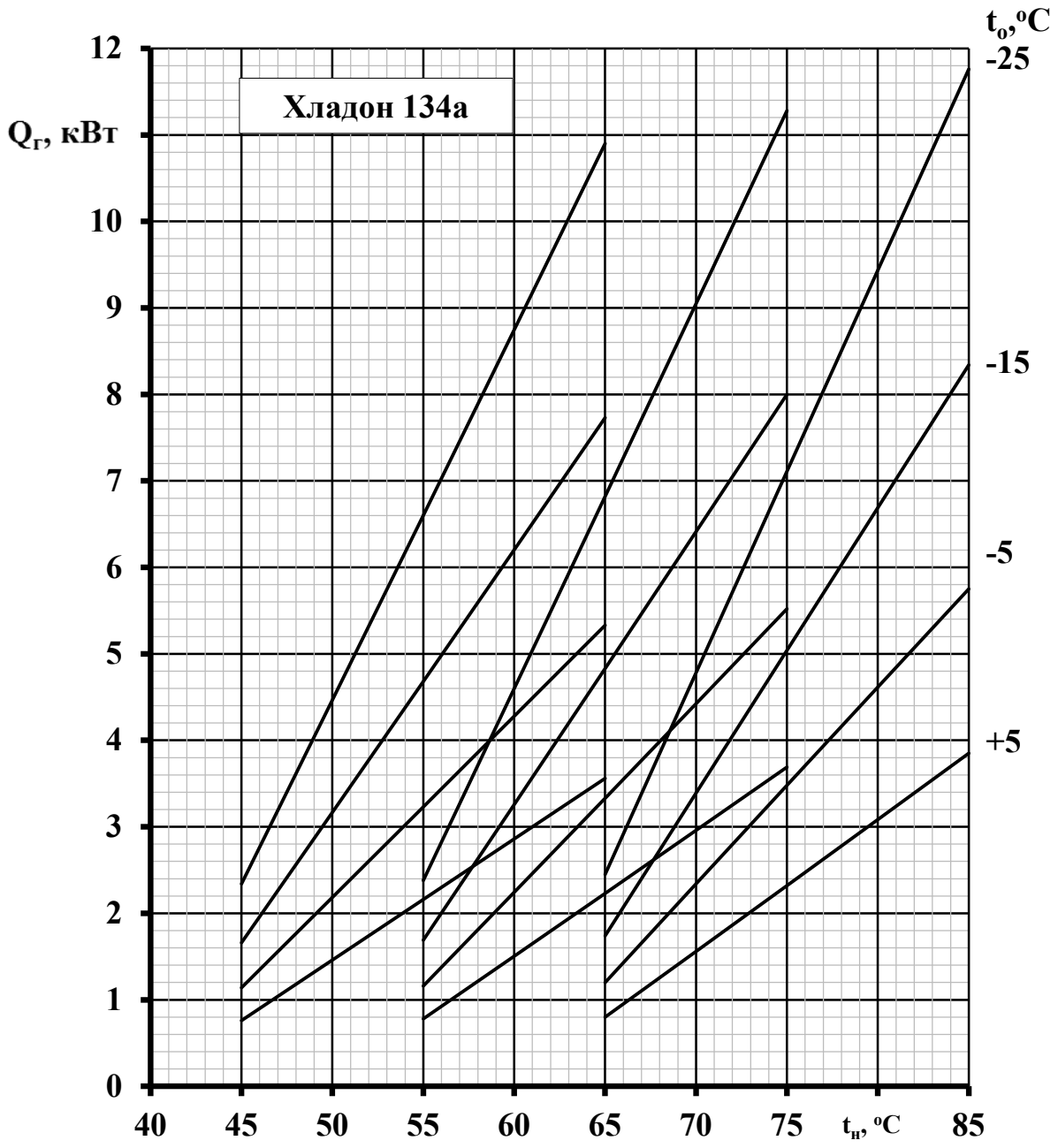
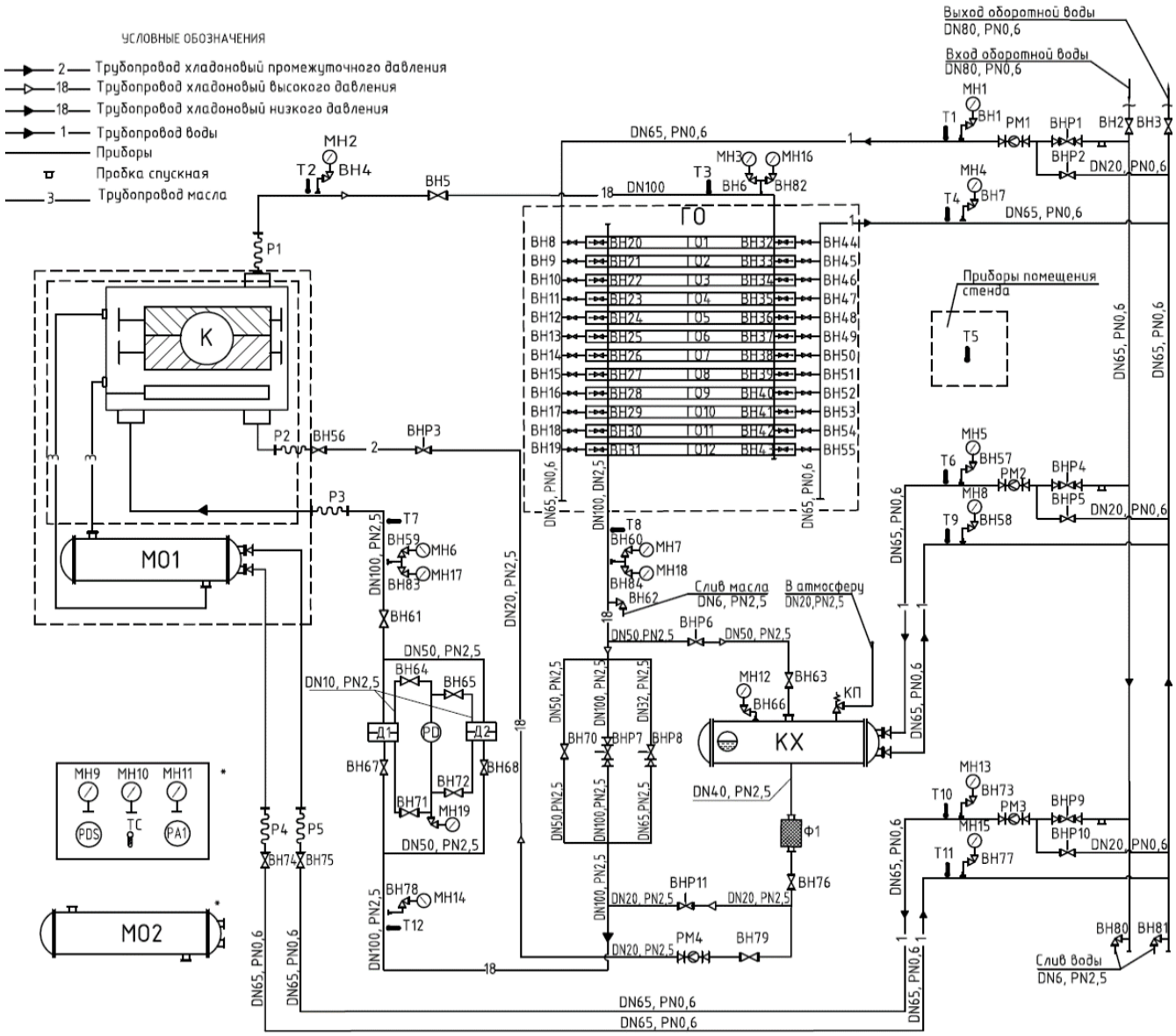


Рисунок 4 - Тепловая нагрузка на газоохладитель в зависимости от температуры хладона на входе в газоохладитель при температуре, превышающей на 5 °С температуру насыщенного пара на выходе для компрессора теоретической производительностью 100 м^3/ч

Газовогидравлическая схема стенда



Описание и работа

Испытуемый компрессорный агрегат гибкими шлангами Р1, Р3 подсоединяется к стенду со стороны всасывания и нагнетания и, при необходимости, шлангом Р2 подачи хладона для поддержания заданной температуры нагнетания, если не предусмотрено применение маслоохладителя в компрессорном агрегате. Если в составе агрегата имеется маслоохладитель МО1, то последний подсоединяется к водяной системе, в противном случае используется маслоохладитель стенда МО2, к которому подсоединяется маслосистема компрессора.

В состав стенда входят:
- газоохладитель ГО;
- кожухотрубный конденсатор КХ;
- маслоохладитель МО2;
- запорная и регулирующая арматура;
- приборы контроля температуры, давления, расхода хладона и воды;
- приборы измерения потребляемой мощности компрессора;
- пульт автоматического управления (не показан);
- для работы стенда используется оборотная вода.

Описание работы на стенде:
- открываются запорные вентили, через которые подаётся вода к теплообменным аппаратам ВН2, ВН3: газоохладителю ВНР1, ВНР2, ВН8-ВН19, ВН44-ВН55, конденсатору ВНР4, ВНР5 и маслоохладителю ВН74, ВН75, ВНР9, ВНР10;
- включается градирня (не показана);
- открываются запорные вентили на всасывании ВН61 и нагнетании ВН5 компрессора, вентиль ВН67 перед диафрагмой Д1, байпасный ВН70, регулирующий ВНР7, ВНР8;
-открываются вентили по пару секций газоохладителя ВН20-ВН43;
- включается двигатель компрессора;
- по приборам контроля с помощью регулирующих и запорных вентилей устанавливается заданный режим работы по патрубкам компрессора: давление на нагнетании компрессора, соответствующее температуре насыщенного пара при конденсации, и давление на всасывании, соответствующее температуре насыщенного пара при кипении хладона, температура хладона на всасывании.

Давление на нагнетании компрессора, замеряемое манометром МН2, предварительно устанавливается регулирующими вентилями в ёлочке вентилей ВНР7, ВНР8 и закрытием байпасного вентиля ВН70 с последующим закрытием включённых секций газоохладителя вентилями ВН20-ВН43, таким образом, чтобы падение давления пара хладона на газоохладителе, замеряемое по манометрам МН3 (МН16), МН7(МН18), не превышало 1,5 бар.

Более точная установка давления нагнетания компрессора обеспечивается изменением количества парообразного хладона, циркулирующего в стенде, посредством регулирующего вентиля ВНР6 при открытых вентилях ВН63, ВН76, ВНР11, открывающих поступление пара хладона в конденсатор и подачу жидкого хладона на всасывание компрессора.

Давление на всасывании компрессора, замеряемое манометром МН6 (МН17) устанавливается также посредством изменения пропускной способности уже открытого регулирующего вентиля из ёлочки регулирующих вентилей ВНР7, ВНР8, при этом давление нагнетания может несколько измениться, которое может быть отрегулировано изменением пропускной способности вентиля ВНР6.

Температура хладона на всасывании компрессора, замеряемая термометром Т7, регулируется вентилем ВНР11, через который жидкий хладон поступает во всасывающий трубопровод для сбива перегрева до нужного значения температуры всасывания.

Температура масла подаваемого в компрессор, при необходимости, устанавливается посредством регулирования расхода воды вентилями ВНР9, ВНР10.
Если в схеме компрессорного агрегата не предусмотрен маслоохладитель, то температура хладона на нагнетании компрессора, замеряемое термометром Т2, поддерживается на заданном уровне посредством подачи жидкого хладона в компрессор через регулирующий вентиль ВНР3.

Расход хладона на нагнетании компрессора определяется из теплового баланса газоохладителя, охлаждаемого водой. Для измерения расхода хладона с достаточной точностью расход воды через газоохладитель, замеряемый расходомером РМ1, устанавливается таким, чтобы температура пара хладона на выходе из газоохладителя, замеряемая термометром Т8, была на 5-10°С выше температуры насыщенного пара, определяемой по давлению, замеряемого манометром МН7 (МН18), на выходе из газоохладителя, а подогрев воды, замеряемый термометрами Т1, Т4, составлял 10-20 ^{o}С.

С другой стороны, изменение температуры паров хладона на газоохладителе, замеряемое по термометрам Т3, Т8, должно быть не менее 10-20 °С, которое регулируется также изменением расхода воды на газоохладитель и количеством включённых секций.

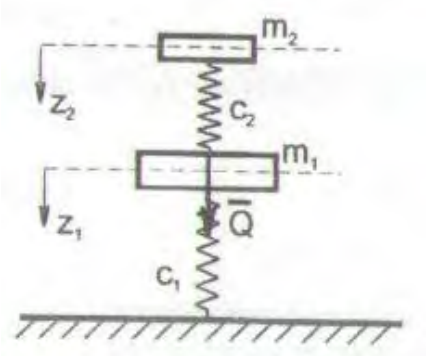
Расход воды на конденсатор, определяемый по расходомеру РМ2, устанавливается таким, чтобы давление паров хладона в конденсаторе, замеряемое манометром МН12, было ниже, чем давление после газоохладителе, замеряемое манометром МН7, для обеспечения поступления паров хладона в конденсатор.

Расход паров хладона на всасывании компрессора определяется по перепаду давления на диафрагме Д1 (Д2), замеряемому прибором для измерения разности давлений PD. Для определения плотности хладона перед диафрагмой измеряется давление хладона манометром МН19 и его температура термометром Т12. Атмосферное давление измеряется барометром, температура окружающего воздуха термометром Т5.

ДИНАМИЧЕСКИЙ ГАСИТЕЛЬ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ

Ким О. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Божкова Л. В.

Груз массы m_1, присоединенный к неподвижному основанию с помощью пружины с коэффициентом жесткости c_1, находится под действием синусоидальной возмущающей силы $Q = H \sin pt$. К этому грузу присоединен второй груз массы m_2. Коэффициент жесткости пружины, соединяющей грузы между собой, равен c_2. Пренебрегая массами пружин, определить коэффициент жесткости c_2 и массу m_2, при которых амплитуда вынужденных колебаний первого груза будет равна нулю.



Решение. Система имеет две степени свободы. За обобщенные координаты примем вертикальные смещения грузов вниз из положения их равновесия z_1 и z_2. Система находится под действием потенциальных сил – сил тяжести грузов и сил упругости пружин, а также возмущающей силы Q. Уравнения Лагранжа второго рода при этом имеют вид

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{z}_1} - \frac{\partial T}{\partial z_1} = -\frac{\partial \Pi}{\partial z_1} + Q_1(t),$$
$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{z}_2} - \frac{\partial T}{\partial z_2} = -\frac{\partial \Pi}{\partial z_2} + Q_2(t). \quad (1.1)$$

Где $Q_j\,(t)\ (j=1,2)$ – возмущающие обобщенные силы, соответствующие выбранным обобщенным координатам.
Кинетическая энергия системы равна

$$T=\frac{1}{2}m_1\dot{z}_1^2+\frac{1}{2}m_2\dot{z}_2^2.$$

(1.2)

Потенциальная энергия системы складывается из потенциальной энергии сил тяжести (Π_{cm}) и потенциальной энергии сил упругости пружины (Π_{cy})

$$\Pi=\Pi_{cm}+\Pi_{cy}.$$

(1.3)

При этом

$$\Pi_{cm}=-m_1gz_1-m_2gz_2,$$

(1.4)

$$\Pi_{cy}=\frac{1}{2}c_1\left((f_1+z_1)^2-f_1^2\right)+\frac{1}{2}c_2\left((f_2+z_2-z_1)^2-f_2^2\right),$$

(1.5)

где f_1 и f_2 - величины статических сжатий пружин.

В результате подстановки (1.4) и (1.5) в (1.3) получим

$$\Pi=-m_1gz_1-m_2gz_2+\frac{1}{2}c_1\left((f_1+z_1)^2-f_1^2\right)+\frac{1}{2}c_2\left((f_2+z_2-z_1)^2-f_2^2\right).$$

(1.6)

В положении равновесия системы (при $z_1=z_2=0$) должны выполняться равенства

$$\left.\frac{\partial\Pi}{\partial z_1}\right|_{\substack{z_1=0\\z_2=0}}=0,\quad \left.\frac{\partial\Pi}{\partial z_2}\right|_{\substack{z_1=0\\z_2=0}}=0.$$

(1.7)

Подставляя (1.6) в (1.7) получим следующие соотношения.

$$c_1f_1-c_2f_2-m_1g=0,$$
$$c_2f_2-m_2g=0.$$

(1.8)

Потенциальная энергия системы (1.6) с учетом (1.8) преобразуется к виду:

$$\Pi=\frac{1}{2}\left[cz_1^2-2c_2z_1z_2+c_2z_2^2\right].$$

(1.9)

Нетрудно убедиться, что обобщенные возмущающие силы $Q_j\,(t)\ (j=1,2)$ будут соответственно определяться по формулам:

$$Q_1(t)=H\sin pt,\quad Q_2(t)=0.$$

(1.10)

Таким образом, уравнения Лагранжа второго рода (1.1) с учетом (1.2), (1.9) и (1.10) примут вид:

$$m_1\ddot{z}_1 + (c_1 + c_2)z_1 - c_2 z_2 = H\sin pt,$$
$$m_2\ddot{z}_2 - c_2 z_1 + c_2 z_2 = 0. \quad (1.11)$$

Найдем чисто вынужденные колебания механической системы. Для этого достаточно найти частное решение системы дифференциальных уравнений (1.11). Частное решение будем искать в форме

$$z_1^* = M_1\sin(pt), \quad z_2^* = M_2\sin(pt). \quad (1.12)$$

Подставляем (1.12) в (1.11) и сокращаем на общий множитель $\sin(pt)$. В результате получим систему двух линейных алгебраических уравнений относительно M_1 и M_2

$$M_1(c_1 + c_2 - m_1p^2) - c_2M_2 = H,$$
$$-c_2M_1 + (c_2 - m_2p^2)M_2 = 0. \quad (1.13)$$

Решая систему (1.13), найдем неизвестные величины M_1 и M_2

$$M_1 = \frac{H(c_2 - m_2p^2)}{(c_1 + c_2 - m_1p^2)\cdot(c_2 - m_2p^2) - c_2^2},$$
$$M_2 = \frac{H\cdot c_2}{(c_1 + c_2 - m_1p^2)\cdot(c_2 - m_2p^2) - c_2^2}. \quad (1.14)$$

Частное решение (1.12) с учетом (1.14) примет вид:

$$z_1^* = \frac{H(c_2 - m_2p^2)}{(c_1 + c_2 - m_1p^2)\cdot(c_2 - m_2p^2) - c_2^2}\sin pt,$$
$$z_2^* = \frac{Hc_2}{(c_1 + c_2 - m_1p^2)\cdot(c_2 - m_2p^2) - c_2^2}\sin pt. \quad (1.15)$$

Если параметры системы подобрать так, что

$$c_2 - m_2p^2 = 0, \quad (1.16)$$

То решение (1.15) с учетом (1.16) будет иметь вид:

$$z_1^* = 0, \quad z_2^* = -\frac{H}{c_2}\sin pt. \quad (1.17)$$

Как следует из (1.17), в случае, когда параметры системы удовлетворяют условию (1.16), груз массы m_1 не будет участвовать в вынужденных колебаниях, то есть вынужденные колебания первого груза полностью погашаются.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРУДНОРАСТВОРММЫХ СОЛЕЙ

Климанов А.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, металлургический факультет
Научный руководитель: д.т.н., проф. Иванов С.С.

Растворимостью называют максимальную концентрацию растворенного вещества в определенном объеме растворителя или раствора при данной температуре [1].

Свойства растворов и растворимость веществ зависят от их природы, от взаимодействия частиц растворенного вещества между собой и с молекулами растворителя и молекул растворителя между собой, а также от внешних условий: давления, температуры и т.д. [2-5].

В насыщенном растворе труднорастворимого электролита, находящимся в равновесии с твердой фазой протекают два противоположно направленных процесса. Например, в насыщенном растворе труднорастворимой соли $CaCO_3$ гидратированные ионы Ca^{2+} и CO_3^{2-} соприкасаясь с твердой фазой, испытывают притяжение со стороны противоположно заряженных ионов кристаллической решетки. Освобождаясь от гидратной оболочки, ионы занимают места в кристаллической решетке и переходят в твердую фазу. Одновременно протекает противоположный процесс - полярные молекулы воды способствуют отрыву ионов Ca^{2+} и CO_3^{2-} из кристаллической решетки твердой фазы и переходу их в раствор в виде ионов.

При одинаковой скорости процессов на границе «твердая фаза - раствор» устанавливается равновесие:

$$CaCO_3 \Leftrightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-} \qquad (1)$$

Константа равновесия K_a этого процесса выражается:

$$K_\alpha = \frac{a\left(Ca^{2+}\right) \times a(CO_3^{\,2-})}{a\left(CaCO_3\right)} \qquad (2)$$

Активность твердой соли $\alpha(CaCO_3) = 1$ и при данной температуре произведение $a(Ca^{2+}) \cdot a\left(CO_3^{2-}\right)$ является величиной постоянной и называется произведением растворимости ПР:

$$ПР(CaC0_3) = a\left(Ca^{2+}\right) \times a(CO_3^{\,2-}) \qquad (3)$$

Для труднорастворимой соли активность равна ее концентрации и выражение (3) можно записать

$$ПР(CaCO_3) = c(Ca^{2+}) \cdot c(CO_3^{2-}) \qquad (4)$$

Пусть насыщенный раствор какого-нибудь сильного электролита вида B_2A_3 находится в равновесии со своими кристаллами. Равновесие это может быть представлено уравнением:

$B_2A_{3\ крист.} \Leftrightarrow 2B^{3+} + 3A^2$

Константа равновесия будет:

$$K_a = \frac{a^2\left(B^{3+}\right) \cdot a^3\left(A^{2-}\right)}{a\left(B_2A_3\right)} \qquad (5)$$

где $a^2\left(B^{3+}\right)$ и $a^3\left(A^{2-}\right)$ - активности ионов в растворе; $a\left(B_2A_3\right)$-активность электролита в осадке.

Так как $\alpha\left(B_2A_3\right)$ при каждой данной температуре постоянна, то и числитель правой части приведенного уравнения при данной температуре тоже является величиной постоянной:

$$a^2\left(B^{3+}\right) \cdot a^3\left(A^{2-}\right) = ПР\left(B_2A_3\right) \qquad (6)$$

Для частного случая бинарного электролита, например хлористого серебра

$$a\left(Ag^{+}\right)\cdot a\left(Cl^{-}\right)=ПР\left(AgCl\right) \qquad (7)$$

где $a\left(Ag^{+}\right)$ и $a\left(Cl^{-}\right)$- активности ионов в растворе.

Если в растворе отсутствуют другие электролиты, образующие ионы серебра или хлора, то $a\left(Ag^{+}\right)=a\left(Cl^{-}\right)=\sqrt{ПР}\left(AgCl\right)$.Если практически полностью отсутствуют и другие электролиты, то, учитывая малую растворимость хлористого серебра, можно от активностей перейти к концентрациям. Тогда

$$c\left(Ag^{+}\right)\cdot c\left(Cl^{-}\right)=ПР\left(AgCl\right)$$

(8)

$$c\left(Ag^{+}\right)=c\left(Cl^{-}\right)=\sqrt{ПР}\left(AgCl\right)$$

Если к насыщенному раствору хлористого серебра прибавить электролит, содержащий один общий с ним ион (например, хлористый натрий), то увеличение общей концентрации ионов Cl^- вызовет уменьшение концентрации Ag^+, но произведение их концентраций (в общем случае - произведение активностей) сохранит тоже значение. В результате часть содержащегося в растворе хлористого серебра выпадет в осадок, т.е. растворимость его понизится. Подобным же образом будет влиять прибавление и любого другого электролита, содержащего Cl^- (или Ag^+). Этим широко пользуются в количественном анализе, прибавляя для большей полноты осаждения иона избыток осаждающего реактива.

Прибавление электролита, не содержащего ионов хлора или серебра, может влиять на растворимость хлористого серебра лишь в той степени, в которой возрастание ионной силы раствора будет вызывать изменение коэффициентов активностей, а, следовательно, и самих активностей ионов Ag^+ и Cl^-.

В общем виде для малорастворимого электролита $Kt_aAn_в$ произведение растворимости выражают уравнением [4]:

$$ПР\left(Kt_aAn_в\right)=\left[Kt\right]^{a}\times\left[An\right]^{в}=\text{const} \qquad (9)$$

где [Kt] и [An]- равновесные концентрации катионов и анионов, образующихся при электролитической диссоциации электролита $Kt_aAn_в$;
а, *в*- коэффициенты, показывающие число соответствующих ионов , образующихся при электролитической диссоциации одной молекулы электролита. Например:

$$ПР\left(Ca_3\left(PO_4\right)_2\right)=c^3\left(Ca^{2+}\right)\cdot c^2\left(PO_4^{3-}\right)$$

В ненасыщенном растворе ионное произведение меньше, чем произведение растворимости; поэтому осадок (если он имеется) будет переходить в раствор до тех пор, пока значение ионного произведения не достигнет значения произведения растворимости.

В пересыщенном растворе ионное произведение превышает произведение растворимости, поэтому осадок будет образовываться до тех пор, пока значение ионного произведения не станет равным значению произведения растворимости.

В аналитической практике применение правила произведения растворимости дает возможность учитывать изменение концентрации одних ионов малорастворимого электролита в зависимости от изменения концентрации других.

Измерению электропроводимости растворов предшествует определение постоянной электролитического сосуда. Электропроводимость раствора зависит от размера, формы, взаимного расположения электродов и объема раствора. Соблюдение значения этих характеристик затруднительно, поэтому в ячейке предварительно измеряют сопротивление раствора с известной удельной электропроводимостью. Обычно для этой цели используют 0,1 н раствор хлорида калия KCl, измерив сопротивление R которого, рассчитывают постоянную ячейки К.

Удельная электропроводимость (æ) раствора равна:

$$æ=\frac{1}{R}\cdot\frac{l}{S} \text{ или } æ=\frac{K}{R} \qquad (10)$$

где l - расстояние между электродами, см; S - площадь электродов, $см^2$; R - сопротивление электролита, Ом.

Из выражения (10) можно рассчитать постоянную ячейки К:

$$К= æ(KCl)\cdot R \qquad (11)$$

Для определения постоянной ячейки использовали 0,1 н раствор КС1. С помощью реохордного моста Р - 38 измеряли сопротивление раствора КС1 при температуре 23°С. Результаты измерений показали, что при данной температуре сопротивление 0,1 н раствора КС1 составило 32,5 Ом. Так как величина æ при этой температуре равна $1{,}116\cdot10^{-2}$ $Ом^{-1}\cdot см^{-1}$ [1] , то постоянная сосуда равна:
$К=0{,}01116\cdot32{,}5=0{,}363$ $см^{-1}$.

При работе на переменном токе мост от влияния внешних магнитных полей переменного тока не защищен. Основная погрешность моста:
-для $R_X=30\div30000$ ом±15%;
-для $R_x=0{,}3\div30$ ом±5%.

Объектами исследований были выбраны труднорастворимые соли: $CaCrO_4$, FeC_2O_4. Все соли имели квалификацию «ч». Насыщенные растворы готовили на дистиллированной воде в конических колбах емкостью 250 мл. Навеска исследуемой соли составляла 5г. Колбу помещали на панель шейкера и встряхивали. Затем раствор отстаивался в течении 1 часа, после чего пипеткой на 25 мл отбирали необходимый объем жидкости и помещали в ячейку для измерения электропроводности. Количество раствора должно быть достаточным для полного погружения электродов.

Измерение сопротивления проводили при температурах 20 - 60° С, для измерений при высоких температурах электролитическую ячейку помещали в термостат модели U - 10.

Эквивалентная электропроводимость насыщенного раствора труднорастворимой соли ($\lambda_{соли}$) практически равна эквивалентной электропроводности при бесконечном разбавлении (λ_∞):

$$\lambda_{соли}= \lambda_\infty \qquad (12)$$

Величина λ_∞ зависит от природы катиона и аниона и температуры:

$$\lambda_\infty=[\lambda_K+\alpha_K(t-25)]+ [\lambda_A+ \alpha_A (t-25)] \qquad (13)$$

Значения подвижности соответствующих катионов λ_K и анионов λ_A и их температурные коэффициенты α_K и α_A взяты из [1] и приведены в таблице №2.

Растворимость соли (S) связана с удельной электропроводимостью соли ($æ_{соли}$) и эквивалентной электропроводимостью при бесконечном разбавлении (λ_∞) соотношением:
$S= æ \cdot 1000/ \lambda_\infty$, г-экв/л (14)

Таблица №1
Подвижность соответствующих катионов (λ_K) и анионов (λ_A) и их температурные коэффициенты (α_K, α_A).

Катионы	λ_K	$\alpha_K \cdot 10^2$	Анионы	λ_A	$\alpha_A \cdot 10^2$
K^+	73,5	1,87	Cl^-	79	1,94
$1/2Ca^{2+}$	59,5	2,1	$1/2C_2O_4^{2-}$	74	2
$l/2Fe^{2+}$	53,5	2,4	-	-	-
$l/2Mn^{2+}$	53,5	2,5	-	-	-

Произведение растворимости ПР для электролита диссоциирующего по схеме:

$$KA \leftrightarrow K^+ + A^-$$

т.е. с одинаковым числом анионов и катионов рассчитывают по уравнению [5]:

$$ПР=S \times S \text{ или } ПР=S^2 \quad (15)$$

Зависимость растворимости соли от температуры выражается уравнением:

$$\frac{d\ln C}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2} \quad (16)$$

где ΔH - дифференциальная теплота растворения, кДж/моль; С - концентрация насыщенного раствора соли, моль/л.

При расчете теплот растворения вместо концентрации насыщенного раствора можно воспользоваться величиной ПР этой соли, измеренной при различных температурах:

$$\ln \frac{ПР_{T_1}}{ПР_{T_2}} = -\frac{\Delta H}{R} \cdot \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) \quad (17)$$

Дифференциальная теплота растворения труднорастворимых соединений определяется графически по тангенсу угла а наклона прямой зависимости lg ПР - 1/Т из соотношения:

$$tg\alpha = -\frac{\Delta H}{2,3R} \quad (18)$$

По экспериментально найденным величинам произведения растворимости ПР и рассчитанным значениям теплоты растворения соли ΔH можно рассчитать изменение свободной энергии Гиббса ΔG^0 и изменение энтропии ΔS^0 при данной температуре:
$-\Delta G^0 = 2,3RT \lg ПР$ (19)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ.

Результаты исследований и расчеты приведены в таблицах.

Хромат кальция $CaCrO_4$.

Расчёт удельной электропроводности æ (10):

$T = 298K$ $\quad æ = 0,363/92 = 0,395 \cdot 10^{-2}\, Ом^{-1} см^{-1}$

$T = 308K$ $\quad æ = 0,363/34 = 1,07 \cdot 10^{-2}\, Ом^{-1} см^{-1}$

$T = 313K$ $\quad æ = 0,363/33 = 1,1 \cdot 10^{-2}\, Ом^{-1} см^{-1}$

$T = 318K$ $\quad æ = 0,363/31,5 = 1,15 \cdot 10^{-2}\, Ом^{-1} см^{-1}$

$T = 323K$ $\quad æ = 0,363/40,5 = 0,896 \cdot 10^{-2}\, Ом^{-1} см^{-1}$

$T = 328K$ $\quad æ = 0,363/37,5 = 0,968 \cdot 10^{-2}\, Ом^{-1} см^{-1}$

$T = 333K$ $\quad æ = 0,363/33 = 1,1 \cdot 10^{-2}\, Ом^{-1} см^{-1}$

Расчёт эквивалентной электропроводимости λ_∞(13):

$t = 25^\circ C$ $\quad \lambda_\infty = [59,5 + 0,02] + [82 + 0,02] = 141,54$ см^{2}Ом$^{-1} \cdot$ *моль*экв$^{-1}$

$t = 35^\circ C$ $\quad \lambda_\infty = [59,5 + 0,021(35-25)] + [82 + 0,021(35-25)] = 141,92$ см^{2}Ом$^{-1} \cdot$ *моль*экв$^{-1}$

$t = 40^\circ C$ $\quad \lambda_\infty = [59,5 + 0,021(40-25)] + [82 + 0,021(40-25)] = 142,13$ см^{2}Ом$^{-1} \cdot$ *моль*экв$^{-1}$

$t = 45^\circ C$ $\quad \lambda_\infty = [59,5 + 0,021(45-25)] + [82 + 0,021(45-25)] = 142,34$ см^{2}Ом$^{-1} \cdot$ *моль*экв$^{-1}$

$t = 50^\circ C$ $\quad \lambda_\infty = [59,5 + 0,021(50-25)] + [82 + 0,021(50-25)] = 142,55$ см^{2}Ом$^{-1} \cdot$ *моль*экв$^{-1}$

$t = 55^\circ C$ $\quad \lambda_\infty = [59,5 + 0,021(55-25)] + [82 + 0,021(55-25)] = 142,76$ см^{2}Ом$^{-1} \cdot$ *моль*экв$^{-1}$

$t = 60^\circ C$ $\quad \lambda_\infty = [59,5 + 0,021(60-25)] + [82 + 0,021(60-25)] = 142,97$ см^{2}Ом$^{-1} \cdot$ *моль*экв$^{-1}$

Расчёт растворимости соли S (14)

$T = 298K$ $\quad S = 0,395 \cdot 10^{-2} \cdot 1000/141,54 = 0,0279$ мольэкв/л

$T = 308K$ $\quad S = 1,07 \cdot 10^{-2} \cdot 1000/141,92 = 0,0754$ мольэкв/л

$T = 313K$ $\quad S = 1,1 \cdot 10^{-2} \cdot 1000/142,13 = 0,0774$ моль экв/л

$T = 318K$ $\quad S = 1,15 \cdot 10^{-2} \cdot 1000/142,34 = 0,0808$ мольэкв/л

$T = 323K$ $\quad S = 0,896 \cdot 10^{-2} \cdot 1000/142,55 = 0,0629$ мольэкв/л

$T = 328K$ $\quad S = 0,968 \cdot 10^{-2} \cdot 1000/142,76 = 0,0678$ мольэкв/л

$T = 333K$ $\quad S = 1,1 \cdot 10^{-2} \cdot 1000/142,97 = 0,0769$ мольэкв/л

Расчёт произведения растворимости ПР (15)

$T = 298K$ $\quad$ ПР=$0,0279^2 = 0,78 \cdot 10^{-3}$

$T = 308K$ $\quad$ ПР=$0,0754^2 = 5,68 \cdot 10^{-3}$

$T = 313K$ $\quad$ ПР=$0,0774^2 = 5,99 \cdot 10^{-3}$

$T = 318K$ $\quad$ ПР=$0,0808^2 = 6,53 \cdot 10^{-3}$

$T = 323K$ $\quad$ ПР=$0,0629^2 = 3,95 \cdot 10^{-3}$

$T = 328K$ $\quad$ ПР=$0,0678^2 = 4,59 \cdot 10^{-3}$

$T = 333K$ $\quad$ ПР=$0,0769^2 = 5,92 \cdot 10^{-3}$

Таблица №2

Результаты измерения и расчётов для соли $CaCrO_4$.

№ опыта	t, °C	T,K	K,см$^{-1}$	R,Ом	æ, ом$^{-1}$ см$^{-1}$	λ_∞, см^2 Ом$^{-1}\cdot$ моль экв$^{-1}$	S, моль экв/л	ПР
1	25	298		92	$0,395\cdot10^{-2}$	141,54	0,0279	$0,78\cdot10^{-3}$
2	35	308		34	$1,07\cdot10^{-2}$	141,92	0,0754	$5,68\cdot10^{-3}$
3	40	313		33	$1,1\cdot10^{-2}$	142,13	0,0774	$5,99\cdot10^{-3}$
4	45	318	0,363	31,5	$1,15\cdot10^{-2}$	142,34	0,0808	$6,53\cdot10^{-3}$
5	50	323		40,5	$0,896\cdot10^{-2}$	142,55	0,0629	$3,95\cdot10^{-3}$
6	55	328		37,5	$0,968\cdot10^{-2}$	142,76	0,0678	$4,59\cdot10^{-3}$
7	60	333		33	$1,1\cdot10^{-2}$	142,97	0,0769	$5,92\cdot10^{-3}$

Расчёт дифференциальной теплоты растворения ΔH (18):

$-\Delta H=tg\alpha\cdot 2,3R$

Тангенс угла α:

$tg\alpha=0,18/0,11=1,64\cdot10^3$ 1/K

$-\Delta H=1,64\cdot2,3\cdot8,31=31,34$ кДж/моль.

Расчёт свободной энергии Гиббса ΔG (19):

T=298K $\Delta G=2,3\cdot8,31\cdot298\cdot3,11=17,72$ кДж/моль

T=308K $\Delta G=2,3\cdot8,31\cdot308\cdot2,25=13,25$ кДж/моль

T=313K $\Delta G=2,3\cdot8,31\cdot313\cdot2,22=13,29$ кДж/моль

T=318K $\Delta G=2,3\cdot8,31\cdot318\cdot2,19=13,32$ кДж/моль

T=323K $\Delta G=2,3\cdot8,31\cdot323\cdot2,4=14,82$ кДж/моль

T=328K $\Delta G=2,3\cdot8,31\cdot328\cdot2,34=14,68$ кДж/моль

T=333K $\Delta G=2,3\cdot8,31\cdot333\cdot2,23=14,20$ кДж/моль

Таблица 3

Результаты расчётов термодинамических величин для соли $CaCrO_4$.

λ_∞см,ом$^{-1}\cdot$г–экв$^{-1}$	ПР	-lgПР	$1/T\cdot10^{-3}$	-tg α, 1/K	-ΔH, кДж/моль	ΔG, кДж/моль
141,54	$0,78\cdot10^{-3}$	3,11	3,35			17,72
141,92	$5,68\cdot10^{-3}$	2,25	3,25			13,25
142,13	$5,99\cdot10^{-3}$	2,22	3,2			13,29
142,34	$6,53\cdot10^{-3}$	2,19	3,15	$1,64\cdot10^3$	31,34	13,32
142,55	$3,95\cdot10^{-3}$	2,4	3,1			14,82
142,76	$4,59\cdot10^{-3}$	2,34	3,05			14,68

142,97	$5,92 \cdot 10^{-3}$	2,23	3			14,20

Оксалат железа FeC_2O_4.

Таблица №4
Результаты измерений и расчётов для соли FeC_2O_4.

№ опыта	t, °C	T,K	K,$см^{-1}$	R,Ом	æ, $Ом^{-1}$ $см^{-1}$	λ_∞, $см^2$ $Ом^{-1} \cdot$ моль $экв^{-1}$	S, г-моль/л	ПР
1	25	298		2100	$1,73 \cdot 10^{-4}$	127,54	$1,36 \cdot 10^{-3}$	$1,84 \cdot 10^{-6}$
2	35	308		1500	$2,42 \cdot 10^{-4}$	127,94	$1,89 \cdot 10^{-3}$	$3,57 \cdot 10^{-6}$
3	40	313		1450	$2,5 \cdot 10^{-4}$	128,16	$1,95 \cdot 10^{-3}$	$3,8 \cdot 10^{-6}$
4	45	318	0,363	1310	$2,77 \cdot 10^{-4}$	128,38	$1,16 \cdot 10^{-3}$	$4,65 \cdot 10^{-6}$
5	50	323		1180	$3,08 \cdot 10^{-4}$	128,6	$1,39 \cdot 10^{-3}$	$5,74 \cdot 10^{-6}$
6	55	328		1040	$3,49 \cdot 10^{-4}$	128,82	$1,71 \cdot 10^{-3}$	$7,34 \cdot 10^{-6}$
7	60	333		980	$3,7 \cdot 10^{-4}$	129,04	$1,87 \cdot 10^{-3}$	$8,22 \cdot 10^{-6}$

Таблица 5
Результаты расчётов термодинамических величин для FeC_2O_4.

λ_∞см,$Ом^{-1}$ моль $экв^{-1}$	ПР	-lgПР	$1/T \cdot 10^{-3}$	-tg α, 1/К	-ΔH, кДж/моль	ΔG, кДж/моль
127,54	$1,84 \cdot 10^{-6}$	5,73	3,35			32,65
127,94	$3,57 \cdot 10^{-6}$	5,45	3,25			32,10
128,16	$3,8 \cdot 10^{-6}$	5,42	3,2			32,44
128,38	$4,65 \cdot 10^{-6}$	5,33	3,15	$1,57 \cdot 10^{3}$	30,01	32,41
128,6	$5,74 \cdot 10^{-6}$	5,24	3,09			32,36
128,82	$7,34 \cdot 10^{-6}$	5,13	3,05			32,18
129,04	$8,22 \cdot 10^{-6}$	5,09	3			32,41

Таблица 6
Результаты расчётов растворимости и термодинамических характеристик солей при Т=298 К.

№	Соль	ПР	$-\Delta H^0_{раств}$, кДж/моль	$-\Delta G^0_{298}$, кДж
1	$CaCrO_4$	$7,8 \cdot 10^{-4}$	31,34	17,72
2	FeC_2O_4	$1,84 \cdot 10^{-6}$	30,01	32,65

Выводы

1. Методом электропроводности исследована растворимость труднорастворимых солей $CaCrO_4$, FeC_2O_4.
2. Рассчитаны термодинамические характеристики процесса растворения:
дифференциальная теплота растворения $\Delta H°_{раств}$;
свободная энергия Гиббса ΔG^0;
3. Установлено, что с ростом температуры растворимость всех исследованных солей возрастает независимо от природы солей.

Список литературы

Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. Изд. 2 - ое. М.: Химия, 1965 -390с.
Мартынова Т.В., Артамонова И.В., Годунов Е.Б. Химия: учебник для прикладного бакалавриата. М.: Юрайт, 2015 - 393с.
Васильев В.П. Аналитическая химия кн.2. Физико-химические методы анализа. М.: Дрофа., 2005 - 383с.
Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. М.: Высшая школа, 2005 - 559с.
Линчевский Б.В. Физическая химия. М.: МГВМИ, 2001-256с.

РАЗРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО СООСНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЗУБЧАТОГО РЕДУКТОРА

Ковалёв М.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, Автомобильный факультет
Научный руководитель: к.т.н. Иванина Е.С.

Разработана трехмерная модель двухступенчатого соосного цилиндрического зубчатого редуктора.
Разработка и визуализация модели выполнена с использованием программного обеспечения:
- Компас-3D V14;
- SolidWorks 2014;
- Autodesk Inventor Professional 2015;
- Adobe Premiere Pro CC 2014;
- VirtualDub.

Предложенная трехмерная модель может быть использована при проведении лабораторной работы по изучению конструкции и порядка сборки двухступенчатого соосного цилиндрического зубчатого редуктора, а также в качестве вспомогательного материала для самостоятельного изучения студентами, проектирующими двухступенчатый соосный цилиндрический зубчатый редуктор.

По результатам работы подготовлена презентация.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ

Козырева О.Е.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), транспортно – технологичесский институт, факультет «Металлургический».
Научный руководитель: к.т.н., доцент Белелюбский Б.Ф.

В статье, будут рассмотрены современные металлографические методы исследования, применяемые при периодическом контроле полуфабрикатов из титановых сплавов, в частности прутков.

Актуальность работы обусловлена тем, что титановые сплавы являются важнейшим конструкционным материалом для такой отрасли машиностроения, как авиационная промышленность. Преимущество титановых сплавов перед другими металлическими материалами заключается в том, что они обладают ценным комплексом физико – механических свойств: низкой плотностью, малым удельным весом, высокой прочностью, коррозионной стойкостью, технологичностью при обработке давлением, свариваемостью, хладостойкостью, немагнитностью и рядом других ценных качеств. Особенно следует отметить их экологическую чистоту, обусловленную коррозионной стойкостью и полной безвредностью продуктов коррозии титана. Производство титановых сплавов непрерывно расширяется и совершенствуется, создан ряд конструкционных сплавов различного назначения.

При существующих высоких ценах на титан его применяют преимущественно для производства военной авиационной техники, где главная роль принадлежит не стоимости, а техническим характеристикам. Но по мере снижения цен на титан и роста его производства применение этого металла не будет ограничиваться только военными нуждами; в перспективе следует ожидать широкого применения титановых сплавов и для гражданской авиации.

В области самолетостроения и производства авиационных двигателей титан все больше вытесняет алюминий и нержавеющую сталь, т.к. с повышением температуры алюминий быстро утрачивает свою прочность, а титановые сплавы обладают явным преимуществом в отношении прочности при температуре до 430 °С (повышенные температуры такого порядка возникают при больших скоростях благодаря аэродинамическому нагреванию). Преимущество замены стали титаном в авиации заключается в снижении веса без потери прочности. Общее снижение веса с повышением показателей при повышенных температурах позволяет увеличить полезную нагрузку, дальность действия и маневренность самолетов. Этим объясняются усилия, направленные на расширение применения титана в самолетостроении при производстве двигателей, постройке фюзеляжей, изготовлении обшивки и крепежных деталей.

Многие детали из титановых сплавов, используемые для авиационной промышленности, изготовляются из продукции прокатного производства – прутков. Титановые прутки используют при изготовлении высокоответственных деталей двигателя, шасси, фюзеляжа

и множества других деталей для основных и второстепенных узлов и механизмов летательных аппаратов. Поэтому для них очень важен тщательный и грамотный металлографический контроль.

Изготавливаются титановые прутки тремя способами: ковкой, холодной или горячей прокаткой. В процессе производства деталей из них, для достижения требуемых свойств и снятия возникающих напряжений, прутки обязательно подвергают термической обработке. Для титановых прутков на производстве используются следующие ее виды:
- полный и неполный отжиг;
- упрочняющая термическая обработка, включающая в себя закалку и старение.

Полный отжиг проводится с целью завершения формирования структуры сплавов в результате процесса рекристаллизации, выравнивания структурной неоднородности, механических свойств сплавов, а также снятия внутренних напряжений.

Полный отжиг состоит из нагрева до температуры свыше температуры начала рекристаллизации, но ниже температуры полиморфного превращения (отжиг α-сплавов проводят при температуре 800 – 890ºС, а α +β –сплавов при 750 – 800ºС), выдержки при указанной температуре и последующего охлаждения на спокойном воздухе.

Неполный отжиг производится для снятия внутренних напряжений, образовавшихся в процессе механической обработки: правки, шлифовки и т.д. при температуре ниже температуры рекристаллизации (450 – 600ºС).Прутки из титановых сплавов подвергают неполному отжигу при наличии указаний в технологической документации.

Время выдержки при температуре неполного отжига составляет от 30 минут до 4 часов в зависимости от марки сплава и указывается в технических требованиях чертежа. В качестве примера в таблице 1 приведены температуры полного и неполного отжигов некоторых титановых сплавов, а в таблице 2 рекомендуемое время выдержки полного отжига.

Таблица 1

Марка титанового сплава (прутки)	Неполный отжиг ºС	Полный отжиг ºС
ВТ1-0 ВТ1-00	450 – 490	670 – 690
ОТ4	545 – 585	740 – 760
ОТ4-0	480 – 520	690 – 710
5В	—	860 – 880
ВТ5-1	500 – 600	800 – 850
ПТ3-В	—	855 – 885

Таблица 2

Максимальный диаметр, Мм	Время выдержки,
10,0 - 14,0	30 мин.
16,0 - 25,0	50 мин.

28,0 - 35,0	1 ч. 10 мин.
38,0 - 48,0	1 ч. 30 мин.
50,0 - 60,0	2 ч

Закалка и старение являются упрочняющей термообработкой, которая применима к титановым сплавам с (α + β)-структурой. Принцип упрочняющей термообработки заключается в получении при закалке метастабильных фаз β- , α′- , α″- и последующем их распаде с выделением дисперсных частиц α - и β -фаз при искусственном старении. При этом эффект упрочнения зависит от типа, количества и состава метастабильных фаз, а также дисперсности образовавшихся после старения частиц α - и β -фаз.

Во время закалки , при охлаждении со скоростью выше критической, сплавов, нагретых до области β – фазы (882° C и выше), протекает мартенситное превращение в интервале температур $M_н – M_к$. Мартенситная α′ - фаза представляет собой пересыщенный твердый раствор замещения легирующих элементов в α – титане с ГПУ – решеткой. В отличие от мартенсита углеродистых сталей, являющегося раствором внедрения и характеризующегося высокой прочностью и хрупкостью, появление титанового мартенсита являющегося раствором замещения приводит к небольшому упрочнению и не сопровождается резким снижением пластичности.

В качестве примера приведем в таблице 3 режим упрочняющей термической обработки для сплава ВТ16.

Таблица 3

Марка сплава	Режимы термической обработки
ВТ16	1. Отжиг при температуре 785 °С - 815 °С, выдержка 2 часа, охлаждение с печью со скоростью 2 °С/мин. - 4 °С/мин. до 500 °С, далее на воздухе.
	2. Закалка при температуре 810 °С - 830 °С, выдержка 2 часа, охлаждение в воде.
	3. Старение при температуре 500 °С - 580 °С, выдержка 4 - 10 часов, охлаждение на воздухе

Необходимо заметить, что в случае поставки сплава в отожженном состоянии отжиг перед закалкой не требуется.

После проведения термической обработки, титановые прутки проходят металлографический контроль на соответствие требованиям ОСТ, который заключается в аттестации макро – и микроструктуры и замерах твердости по Бринеллю. Проведение подобного металлографического контроля необходимо для того, чтобы судить о качестве термической обработки, т.е. о том, удалось ли добиться желаемого эффекта (получить необходимую степень упрочнения, избавиться от структурной неоднородности и т.д.) и, насколько данный полуфабрикат соответствует предъявляемым к нему технологическим требованиям.

Первым этапом металлографического исследования является аттестация макроструктуры (макроструктурный анализ). Этот этап необходим для контроля однородности макроструктуры по сечению прутка, оценки балла макрозерна, а также для выявления дефектов. Вся эта информация позволяет нам сделать первичные выводы о соответствии прутка требованиям ОСТов.

В макроструктуре прутков не допускаются расслоения, трещины, пустоты, металлические и неметаллические включения, видимые невооруженным глазом.

Примером несоответствия требованиям ОСТ, выявленного при проведении макроанализа может служить структурная неоднородность по сечению прутка из титанового сплава ОТ4-1, между его центром и периферией, показанная на рисунке 1. В некоторых случаях подобная структурная неоднородность является браковочным признаком.

Рисунок 1. Неоднородность макроструктуры титанового сплава ОТ4-1

Макроанализ проводят визуально или при небольшом увеличении до 20 крат. Хотя следует заметить, что чаще всего на производстве в металлографических лабораториях макроструктуру исследуемых деталей изучают под бинокулярным микроскопом ,оборудованном специальной фотокамерой, при увеличении 10 крат . Это позволяет сделать проведение макроструктурного анализа более точным и при необходимости предоставить фотографии макроструктуры исследуемой зоны детали

Макроструктуру катаных прутков исследуют на поперечных макрошлифах, вырезанных в заданном направлении.

Чаще всего для вырезки макрошлифов применяют резку на электроэрозионном станке или абразивном круге. Так как титановые материалы очень чувствительны к повышенным температурам, которые возникают в процессе вырезки образца, то после подобной операции на поверхности, из которой будет изготовлен макрошлиф, возникают прижоги – зоны с измененной макроструктурой. Это недопустимо, т.к. подобная зона может существенно исказить получаемую в процессе исследования информацию. Во избежание этого слой с измененной структурой необходимо удалить на глубину от 2-х до 7-ми мм (в зависимости от того какой метод вырезки использовался) путем механической обработки. Примером подобной механической обработки служит операция торцовки, применяемая для прутков из титановых сплавов.

Окончательную обработку поверхности проводят на шлифовальных кругах, используя несколько шкурок с различной зернистостью (от 200 до 100 мкм). После шлифования, для получения более качественного зеркала шлифа проводят полировку поверхности, со специальной полировальной пастой (паста ГОИ).

Для выявления макроструктуры полученный шлиф травят. В состав травителей для титановых сплавов входят плавиковая и азотная кислоты (исключение составляют сплав 4201 и некоторые высоколегированные β – сплавы, в состав травителей для которых не входит азотная кислота): плавиковая кислота является травящим компонентом раствора, азотная кислота способствует удалению продуктов травления и осветлению поверхности.

Травление титановых макрошлифов выполняют в винилпластовых ваннах методом погружения с последующей промывкой в холодной воде. Одним из достоинств титана является то, что его практически невозможно перетравить в связи с этим нет строгих ограничений по времени его травления, но все равно, для отдельных титановых сплавов после травления необходима операция осветления, которую осуществляют в безводном растворе азотной кислоты, с добавлением 2 – 5 % плавиковой. Промытые шлифы сушат фильтровальной бумагой или в струе воздуха. Также рекомендуется проводить обдувку воздухом после осушки макрошлифа фильтровальной бумагой, с целью более полного удаления влаги и ворсинок.
Для оценки макроструктуры титановых сплавов в соответствии с ГОСТ 26492 – 85 используют 10 – ти бальную шкалу, в основу которой положен принцип увеличения размера макрозерна (см. рис.2). Допустимый балл макроструктуры для того или иного титанового сплава устанавливается соответствующим ОСТом. Для оценки макроструктуры катаных прутков из титановых сплавов применяют ОСТ 1 90173 – 75.

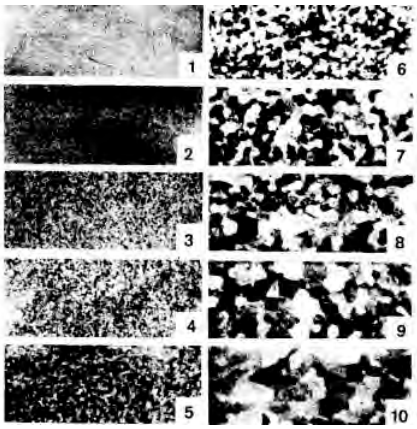


Рисунок 2. 10 – ти бальная шкала для оценки макроструктуры титановых сплавов

Вторым этапом металлографического исследования титановых сплавов является аттестация микроструктуры (микроструктурный анализ), которая позволяет оценить размер микрозерна, объемную долю, форму, размеры и взаимное расположение структурных составляющих титанового сплава. Также при помощи микроанализа можно определить качество термической обработки, например, отсутствие перегрева. И в зависимости от типа микроструктуры предположить прочностные и пластические свойства, которые были достигнуты в результате предшествующих обработок.

Микроанализ проводят на оптических микроскопах при увеличении до 1000 крат. Микроструктурное исследование основано на анализе в световом микроскопе отражательного типа теневой картины, которая связана с рельефом, возникающим на полированной поверхности шлифа в результате травления.

Микроструктурный анализ включает в себя следующие операции:
- отбор и предварительную подготовку проб;
- шлифование и полирование;
- травление микрошлифов;
- просмотр шлифов и их микрофотосъемка;
- анализ микроструктуры титановых сплавов.

Отбор проб для исследования микроструктуры производят из характерных зон прутка. Образцы вырезаются следующим образом: при диаметре прутков до 35 мм – из центра сечения;

при диаметре прутков свыше 35 мм – из середины радиуса. Вырезку заготовок для микрошлифов производят также как и для макрошлифов.

Так как прутки имеют достаточно удобную форму, то это позволяет избежать длительной предварительной подготовки. И, как правило, она сводится к механической обработке поверхности с целью удаления следов резки и возникших при этом прижогов.

Шлифование образцов осуществляется вручную или механически. При механической шлифовке применяются станки с вращающимися кругами и плавной регулировкой скорости. Шлифовку образцов осуществляют на бумаге с различной зернистостью с постепенным переходом от более крупного к более тонкому абразиву.
После шлифования образец подвергают механической полировке, которая необходима для удаления следов шлифования и получения лучшего качества поверхности шлифа.
Полирование шлифов из титановых сплавов осуществляют в два этапа: первый – на грубошерстном сукне; второй – на круге обтянутом фетром или драпом, при этом используется паста ГОИ.
После полирования шлифы промывают водой.

Травление микрошлифов производится в водном или глицериновом растворе плавиковой и азотной кислот.Продолжительность травления определяют опытным путем.

Просмотр и съемка шлифов. Просмотр и съемку шлифов ведут на оптических микроскопах с подключенной к ним фотокамерой при нескольких диапазонах увеличений (x50, x100, x500, x1000).

Анализ микроструктуры титановых сплавов. Микроструктура титановых сплавов отличается большим многообразием. Это обусловлено тем, что большинство титановых сплавов является многофазными системами , в которых морфология отдельных структурных составляющих сильно различается при изменении условий деформации и термической обработки. Поэтому анализ микроструктуры титановых сплавов является весьма сложной задачей.

К числу обязательных методов, используемых при проведении микроструктурного анализа титановых сплавов, относится применение шкал типовых микроструктур, разработанных применительно к разным классам сплавов и видам полуфабрикатам из них, а также к отдельным промышленным сплавам. Очень удобна в этом отношении производственная инструкция № 1.2.785 в которой даны типы микростроструктур для α-, псевдо-α-, (α + β)- и β-сплавов. В качестве примера на рисунке 3 приведена девятитипная шкала микроструктур титановых α + β –сплавов.

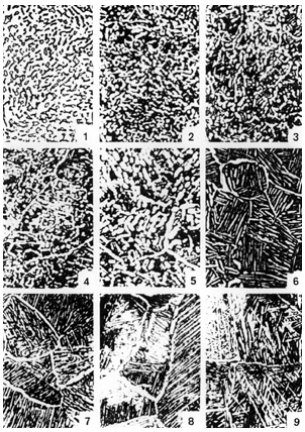


Рисунок 3. Девятитипная шкала микроструктур титаноых α + β - сплавов

Метод визуальной оценки типа микроструктуры по эталонным шкалам отличается простотой, наглядностью , минимальными затратами времени и эффективностью поэтому он достаточно широко распространен в практике металлографических лабораторий.

Третьим, заключительным этапом металлографического контроля титановых прутков является замер твердости на прессе Бринелля, который позволяет нам косвенно оценить прочностные характеристики металла, а также выявить отдельные участки с ярко выраженными отклонениями прочностных характеристик от стандартных значений.

Сущность метода заключается во вдавливании индентора (шарика из стали или твердого сплава) в образец под действием усилия, приложенного перпендикулярно к поверхности образца , в течение определенного времени, и измерении диаметра отпечатка после снятия усилия. Поверхность образца должна быть плоской и гладкой. Образец должен быть подготовлен таким образом, чтобы не изменялись свойства металла в результате механической или другой обработки, например, от нагрева или наклепа.

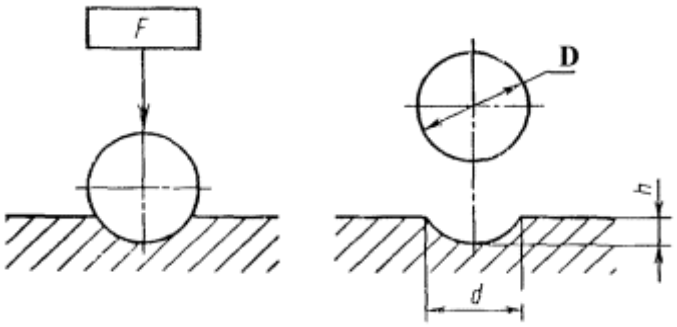


Рисунок 4. Схема определения твердости по Бринеллю

Испытания проводят при комнатной температуре (20±10ºС). При разногласиях в оценке качества металлопродукции измерение твердости проводят при температуре (23 ±5) °С. При измерении твердости прибор должен быть защищен от ударов и вибрации, т.к. в противном случае высока вероятность внесения погрешности в измерение. Образец должен быть установлен на столике или подставке устойчиво во избежание его смещения и прогиба во время измерения твердости, его рабочие поверхности должны быть очищены от посторонних веществ (например, окалины). Диаметр индентора (шарика) и соответствующее усилие выбирают таким образом, чтобы диаметр отпечатки находился в пределах от 0,24 до 0,6 от диаметра индентора. При измерении твердости наконечник плавно приводят в соприкосновение с поверхностью образца и плавно прикладывают заданное усилие до тех пор, пока оно не достигнет необходимой величины. Время от начала приложения усилия до достижения им заданной величины должно составлять 2 - 8 с. Продолжительность выдержки наконечника под действием заданного усилия должна соответствовать табл. 4, если не имеется других указаний в нормативно-технической документации.

Таблица 4

Твердость по Бринеллю НВ	Продолжительность выдержки, с
До 10	180
Св. 10 – 35	120
Св. 35 – 100	30
Св. 100	10 - 15

Расстояние между центром отпечатка и краем образца должно быть не менее 2,5 диаметров отпечатка; расстояние между центрами двух смежных отпечатков должно быть не менее четырех диаметров отпечатка. После измерения твердости на обратной стороне образца не должно наблюдаться пластической деформации от отпечатка.

Диаметр отпечатка измеряют с помощью инструментального микроскопа. Диаметры отпечатков измеряются в двух взаимно перпендикулярных направлениях. За диаметр отпечатка принимается среднее арифметическое значение результатов измерений. При этом разность измерений диаметров одного отпечатка не должна превышать 2 % меньшего из них.
Количество отпечатков при измерении твердости на одном образце должно быть не менее 2-х .

Если измеряется твердость на прутке, имеющем микроструктурную неоднородность, то производится по два - три замера от каждой зоны (см рис. 4).

Рисунок 5. Измерение твердости на прутке из сплава ОТ4-1, имеющем структурную неоднородность.

Выше был описан стандартный метод проведения металлографического исследования прутков из титановых сплавов при периодическом контроле.Но, в случае, если для производства прутков использовался новый или экспериментальный титановый сплав, а также, при использовании нового оборудования или новых технологий, т.е. если на выпускаемые прутки воздействовали факторы, которые могут существенно повлиять на их свойства, назначается всестороннее металлографическое исследование.

Всестороннее металлографическое исследование прутков из титановых сплавов включает в себя проведение:
- химического анализа материала прутка на соответствие заданному ОСТу. Как правило, определение химического состава проводят спектральным методом;
- испытания на растяжение для определения временного сопротивления $\sigma_в$, относительного удлинения δ и сужения ψ;
- испытания на длительную прочность при повышенных температурах;
- проведение ударных испытаний.

Образцы для механических испытаний вырезаются в продольном направлении. Также следует заметить, что ударная вязкость не определяется на прутках диаметром 10 и 12 мм, по причине того, что из-за их малого диаметра вырезка ударных образцов становится невозможной.
Вырезка контрольных образцов для определения механических свойств производится из заготовок, отрезанных от каждого контролируемого прутка.Заготовки для изготовления образцов подвергаются термической обработке.

В случае неудовлетворительных результатов испытаний механических свойств по какому

- либо виду, а также микро – или макроструктуры, производится повторное испытание на удвоенном количестве образцов, вырезанных из тех же прутков по виду испытания, давшему выпад. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний, полученных хотя бы на одном образце, прутки, не выдержавшие испытания, бракуются, и партия будет приниматься по результатам поштучного испытания.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ СИСТЕМ ТИПА ERP НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГАЗПРОМ»

Кооль Л.Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Технологический институт, факультет «Автоматизация и управление»
Научный руководитель: к.э.н., Афонина Е.В.

Оценка эффективности внедрения корпоративных информационных систем типа ERP достаточно непростое дело. С одной стороны необходимо учитывать стоимость внедрения самой системы, что в формате крупного предприятия может оцениваться миллионами долларов, а с другой стороны, сложно определить разницу между возможными затратами предприятия на производство продукции в результате внедрения КИС и в случае, если бы производство осталось бы без внедрения. Для полноценных расчетов необходимо вести точный и достоверный управленческий учет для калькуляции затрат и учесть все внешние факторы влияния на ведения хозяйственной деятельности данного предприятия. А стороннему наблюдателю провести такую оценку эффективности практически невозможно, так как предприятия не размещают в свободном доступе оперативную производственную информацию. В данной статье рассматриваются разработанные автором механизмы оценки эффективности внедрения систем типа ERP на основе анализа ежегодной финансовой отчетности ОАО «Газпром» в период внедрения.

Стратегия информатизации, определяющая ключевые направления развития информационных технологий, обеспечивающих достижение стратегических целей компании ОАО «Газпром», утверждена Постановлением Правления ОАО «Газпром» 17 января 2008 года. Целевая системная архитектура, определенная в Стратегии информатизации ОАО «Газпром», основана на максимальной стандартизации систем для решения типовых задач и унификации используемого программного обеспечения. Для этого базовым программным обеспечением определена программная платформа компании SAP AG. В целях формирования единого центра ответственности на оперативном уровне, за реализацию основных инициатив Стратегии в соответствии с решением Совета директоров ОАО «Газпром» создается дочерняя сервисная ИТ-компания ООО «Газпром информ».

По различным оценкам рейтинговых агентств немецкая компания SAP занимает от 48% до 52% российского рынка по данному направлению и используется преимущественно в крупных компаниях (рисунок 1).

Рисунок 1. Выручка компании SAP за период 2007-2013

SAP ERP (или SAP R/3) - платформа для построения ERP-систем компании SAP/ Она состоит из набора прикладных модулей, которые поддерживают различные бизнес-процессы компании и интегрированы между собой в масштабе реального времени: Финансы (FI), Контроллинг (CO), Управление основными средствами (AM), Управление проектами (PS), Производственное планирование (PP), Управление материальными потоками (MM), Сбыт (SD), Управление качеством (QM), Техобслуживание и ремонт оборудования (PM), Управление персоналом (HR), Управление информационными потоками (WF), Отраслевые решения (IS), Базисная система (BC).

Источник CNews сообщает, что затраты ОАО «Газпром» на пятилетний контракт составили около 80 миллионов евро. Моделирование новых бизнес-процессов и расчет ROI при централизации ИТ действительно велись в «Газпроме» при участии SAP уже около трех лет. Сначала сроки проекта сдвинулись из-за кризиса, затем во втором квартале 2009 года подготовка к централизации вновь активизировалась.

В рамках соглашения с SAP планировалось создать централизованный контур ERP-системы всего «Газпрома», в функционал которого входит планирование и бюджетирование, финансы и контроллинг, управление дочерними обществами, логистика. Кроме лицензий на ERP-систему и подлежащие СУБД (IBM DB2 и Oracle) «Газпром» до конца 2015 года должен получить услуги консалтинга и поддержки. Также соглашение включает внедрение и доработку информационных систем под нужды «Газпрома». Лицензии других вендоров SAP сначала будет приобретать у них, а затем поставлять клиенту в рамках соглашения.
Соглашение с «Газпромом» является крупнейшим для SAP проектом на территории России и СНГ.

В рамках внедрения одним из ключевых блоков оптимизации стало штатное расписание предприятия. В период 2007-2013 годов численность работников изменялась незначительно (рисунок 2).

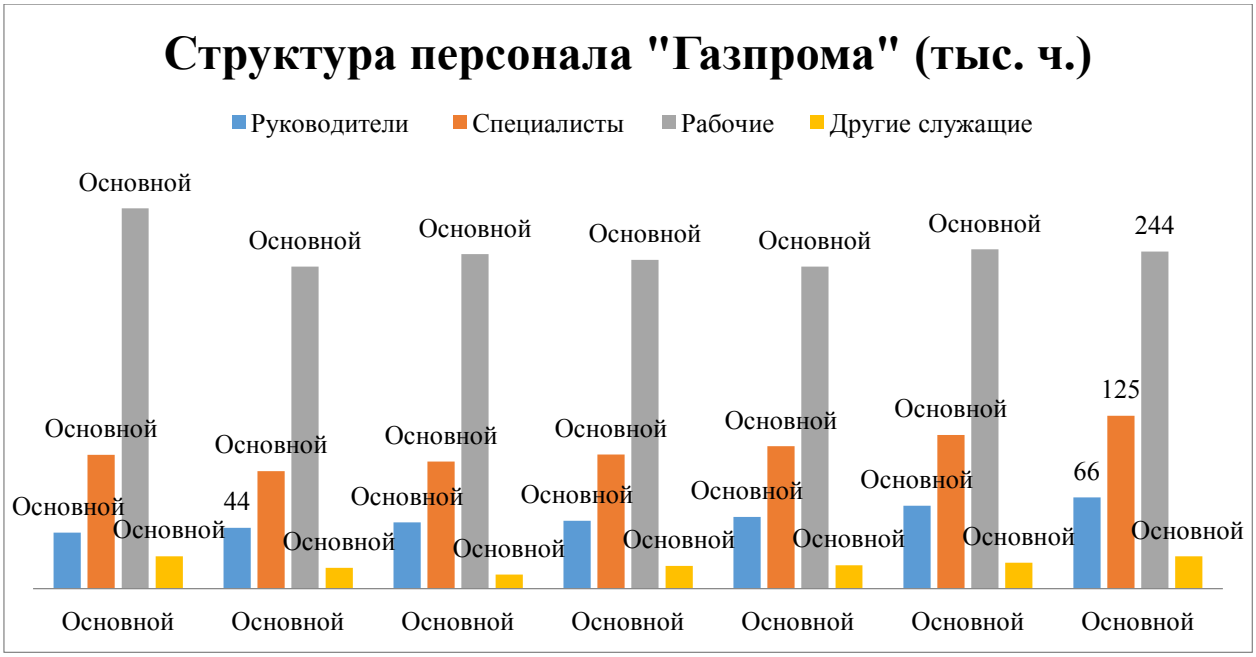


Рисунок 2. Структура персонала «Газпром» (тыс. ч.)

Таблица 1. Изменение количества персонала к предыдущему году

Период	Весь персонал	Из них рабочие	Темпы роста выручки нетто
2008 к 2007	-15,9%	-15,3%	41,24%
2009 к 2008	4,4%	3,9%	-0,80%
2010 к 2009	1,7%	-1,7%	15,78%
2011 к 2010	0,9%	-2,1%	22,75%
2012 к 2011	6,2%	5,4%	3,53%
2013 к 2012	6,2%	-0,6%	7,49%

Как видно из таблицы 1, оптимизация структуры персонала соотносится с темпами роста выручки на период позже, что свидетельствует о высокой степени зависимости принимаемых оптимизационных решений с эффективностью предприятия. Руководство предприятия отметило снижение издержек на 225 миллионов рублей в 2012 году в результате сокращения штата крупнейшей генерирующей компании № 2 (ОГК-2). Как уже говорилось ранее, при оценке эффективности внедрения КИС стоит рассчитывать не только линейное снижение издержек, но и проводить оценку «упущенных возможностей». Как свидетельствуют данные отчетности, фонд заработной платы ОГК-2 за данный период вырос на 0,6% и достиг 4,16 миллиарда рублей. Учитывая рост инфляции и увеличения МРОТ, следовало ожидать увеличения общего фонда оплаты труда не менее, чем на 15%. Таким образом, отмеченная руководством экономия, вполне может оказаться еще выше и составить, по расчетам автора, более 1,4 млрд. рублей.

При ведении компанией хозяйственной деятельности заключение договоров с лицами различных форм собственности является обязательным, будь то совершение торговых сделок, оказание услуг или добыча ископаемых. Любая из организаций, выступающая в роли участника сделки, должна вести анализ дебиторской задолженности. Учитывая уменьшение ответственности хозяйственных субъектов за своевременный расчет, управление дебиторской задолженностью требует постоянного внимания и контроля со стороны ответственных лиц. Задолженность возникает из-за различия дат по обязательствам и платежам по ним. На финансовый баланс предприятия влияет как размеры, так оборачиваемость дебиторской задолженности.

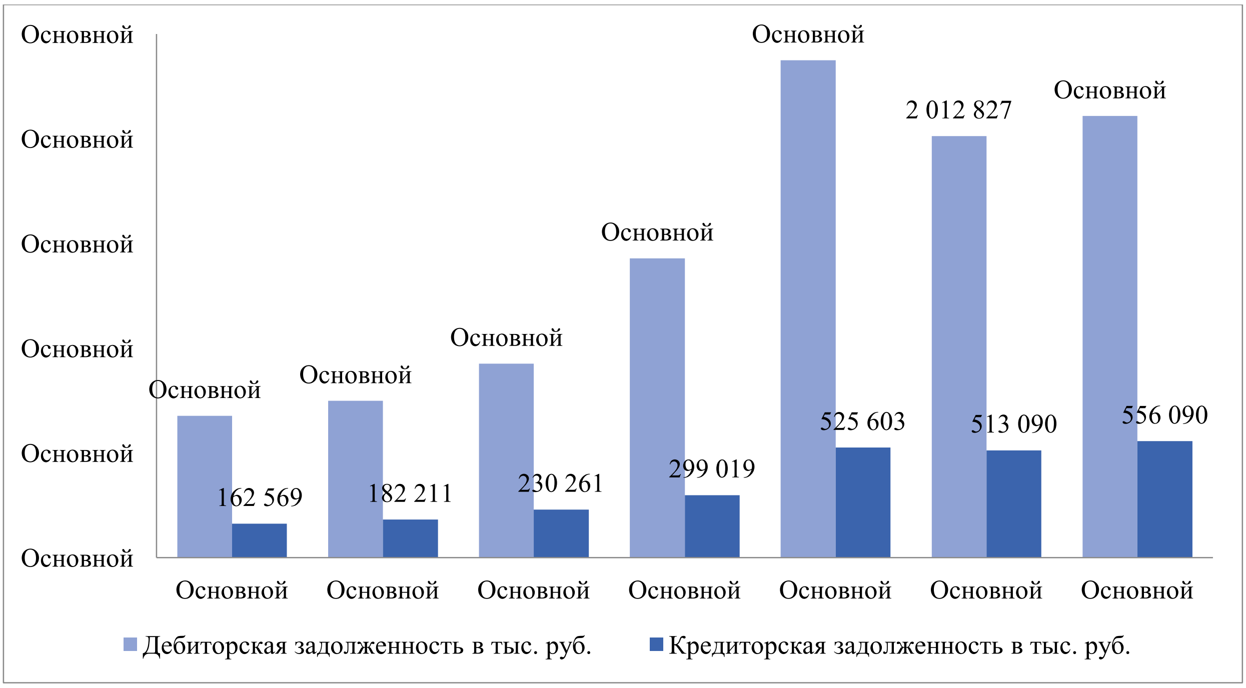


Рисунок 3**.** Дебиторская и Кредиторская задолженность в тыс. руб.

Кредиторская и дебиторская задолженности во время внедрения SAP увеличивались, но к окончанию внедрения установилась на одном уровне (рисунок 3). Такой рост одновременно кредиторской и дебиторской задолженности свидетельствует о росте доли государственных закупок и заказов, что влечет за собой повышение качества поставщиков. Важно отметить, что рост оборачиваемости кредиторской задолженности неминуемо влечет за собой рост дебиторской задолженности, и наоборот. То есть в данном случае такие показатели не являются негативными, а наоборот свидетельствуют об эффективной работе производственного блока в общей информационной системе.

Для оценки главных показателей эффективности внедрения введем несколько коэфициэнтов, рассчитываемых из показателей годовой бухгалтерской отчетности компании. Коээфиициенты оценивают основные аспекты эффективности функционирования предприятий:

$$КМС = \frac{\text{Сырье и Материалы}}{\text{Готовая продукция и товары для перепродажи} + \text{Отгруженные товары}} * 100$$

$$КНП = \frac{\text{Затраты в незавершенном производстве}}{\text{Готовая продукция и товары для перепродажи} + \text{Отгруженные товары}} * 100$$

$$ПЗ = \frac{\text{Себестоимость продаж}}{\text{Выручка (нетто)}} * 100$$

$$КЗ = \frac{\text{Управленческие расходы} + \text{Комерческие расходы}}{\text{Выручка (нетто)}}$$

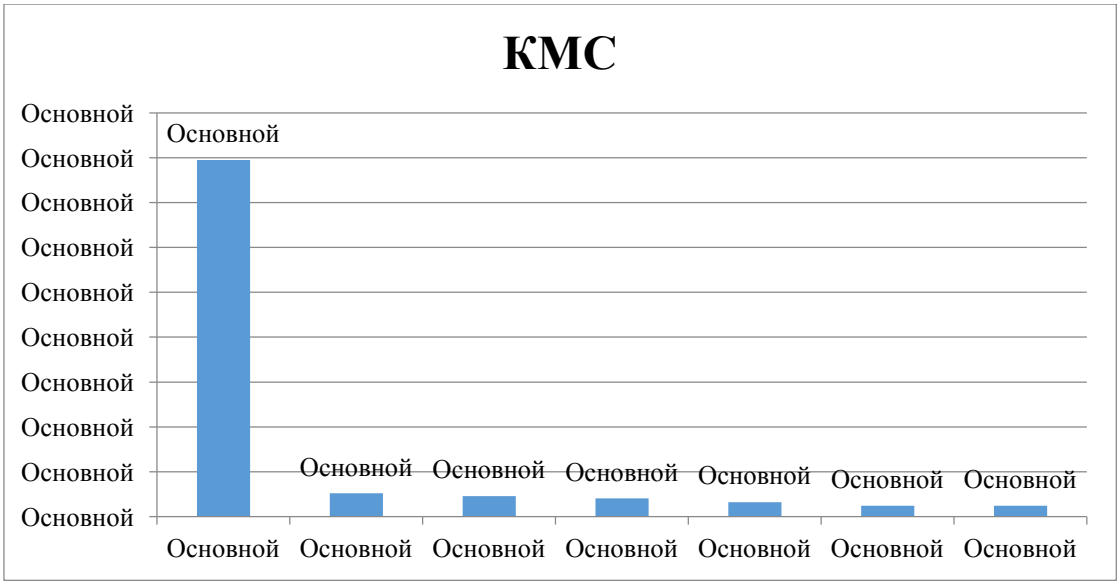


Рисунок 4**.** Расчет КМС

Коэффициент КМС отражает отношение объема сырья и материалов к объему готовой продукции, что является одним из самых главных источников сокращения затрат. Чем более точно настроена цепочка склад-передача в производство, тем меньше материалов и сырья необходимо хранить на складе. КМС заметно снизился в 2008 году и продолжал снижаться до достижения оптимального для предприятия соотношения в 2013 году. Предприятие заметно сократило затраты на закупку запасов и материалов и собственно наличие их на складе, что свидетельствует о положительном эффекте работы производственного блока.

Для сокращения затрат на покупку сырья и материалов Компания Газпрома могла предпринять следующее:

Пересмотреть в свою пользу условия контрактов с существующими поставщиками.

Найти новых поставщиков

Использовать менее дорогие компоненты, где это возможно.

Помочь поставщикам снизить свои затраты.

Внедрить ресурсосберегающие технологические процессы, которые позволяют экономить на стоимости сырья.

Придать первостепенное значение процессу закупок сырья и материалов.

Пересмотреть политику учета сырья и материалов с целью минимизации налоговых платежей.

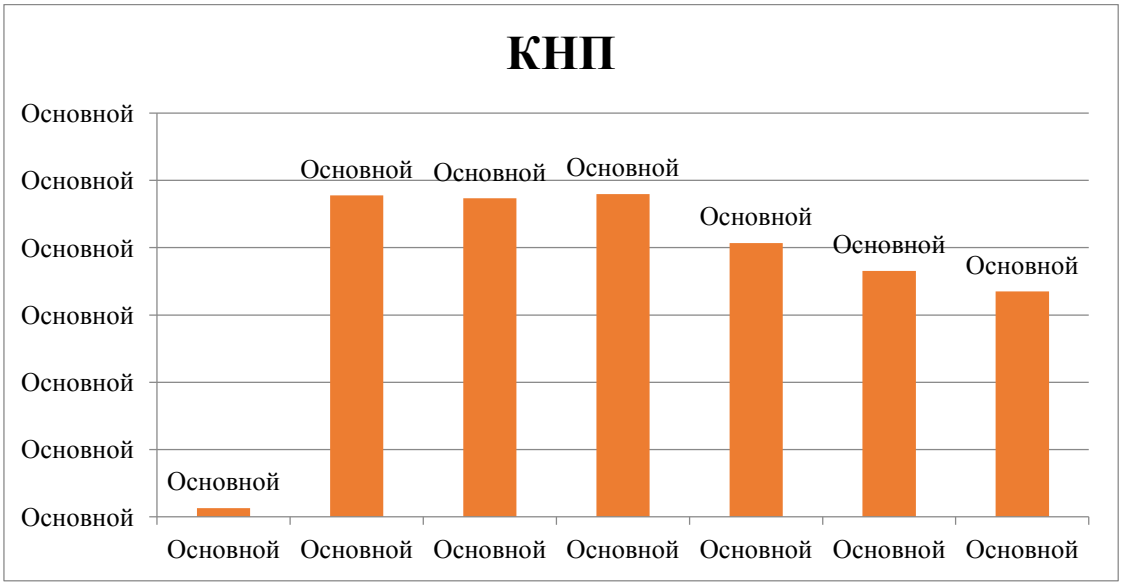


Рисунок 5. Затраты на КНП

КНП – показатель, отражающий долю затрат, относимых к незавершенному производству, к стоимости готовой продукции. Снижение КНП говорит о том, что продукция перестала залеживаться на складах и отправных точках, оптимизация производства в этой части продолжается и еще не достигло оптимального показателя.

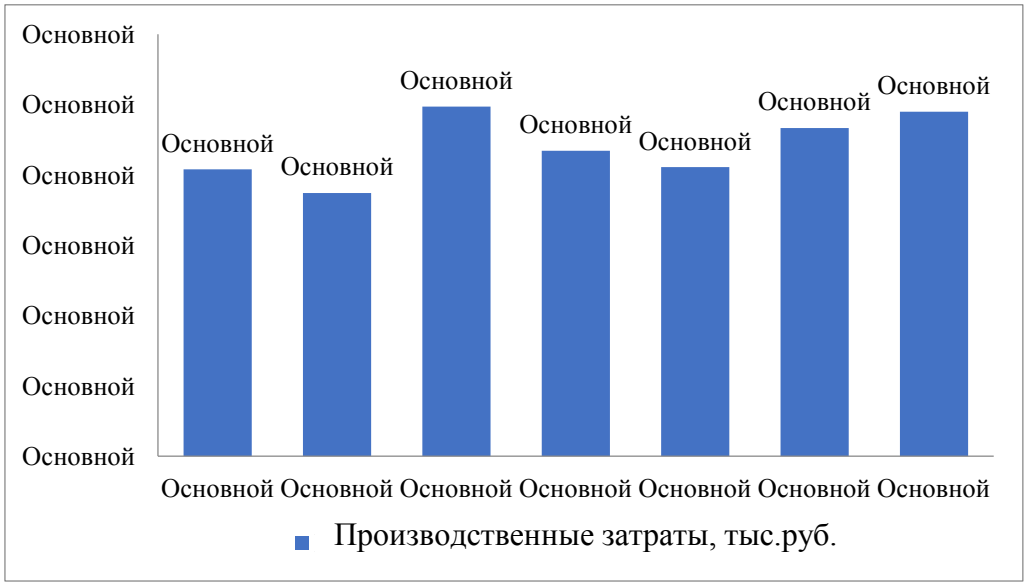


Рисунок 6. ПЗ, Производственные затраты, в тыс. руб

Рисунок 7. Затраты на основные средства

Коэффициент ПЗ отражает отношение затрат, относимых на себестоимость продукции, к выручке от ее реализации. В течение всего периода внедрения мы наблюдаем неравномерность производственных затрат (рис. 6), что связано, в первую очередь, с приобретением значительного количества нового оборудования (рис. 7). Прибыль предприятия не упала, а следовательно, можно с уверенностью отметить, что основные средства приобретены не только за счет нераспределенной прибыли, а и за счет экономии средств, которая образовалось в результате внедрения ERP.

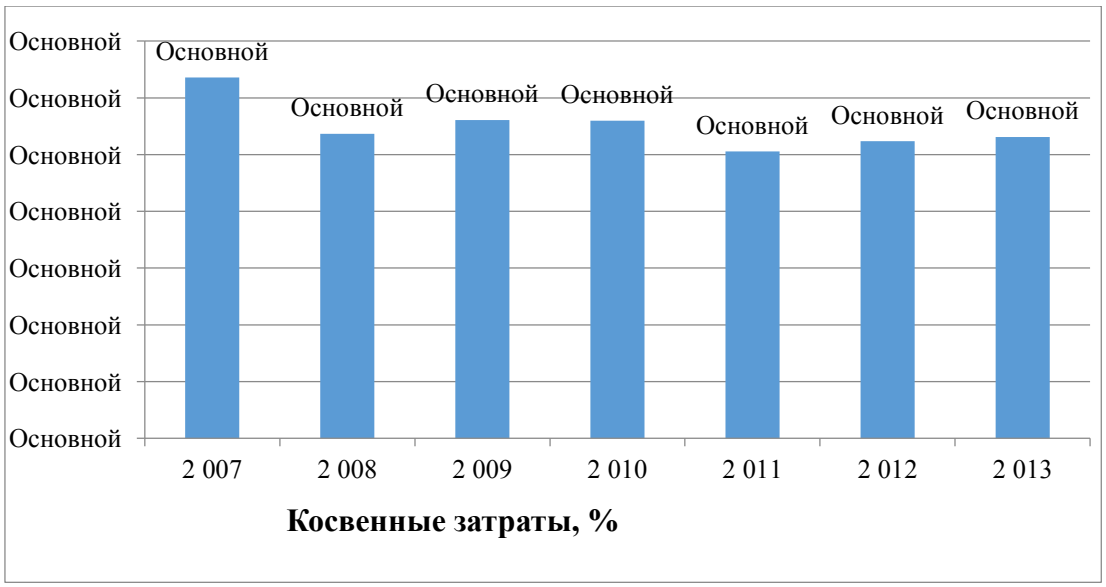


Рисунок 8. КЗ, Косвенные затраты

Коэффициент КЗ отражает отношение непроизводственных расходов к выручке от реализации продукции. Смотря каким образом построена учетная политика компании, расходы на внедрение корпоративной информационной системы могут учитываться как и к ПЗ, так и в КЗ. В ОАО «Газпром» они входят в КЗ. Учитывая высокую стоимость внедрения, небольшое, но стабильное уменьшение косвенных затрат (рис. 8) является очень хорошим результатом. Это произошло за счет проведения оптимизационных мероприятий:

рациональное использование помещений.

сокращение численности административно-управленческого персонала.

сокращение расходов на коммунальные услуги за счет реализации мероприятий Программы по энергосбережению и т. д..

Подводя итоги, необходимо отметить что, несмотря на недоступность оперативной производственной информации, возможно оценить эффективность внедрения информационной системы на предприятие путем расчета различных показателей на основе годовой бухгалтерской отчетности. Компания провела оптимизацию штатов, производственного блока, повысила качество поставщиков. Экономия от проведенных мероприятий позволила приобрести значительное количество нового оборудования, оплатить само внедрение SAP, а самое важно – сохранить и увеличить темпы роста прибыли.

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ИЗ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Коровин А.В., Ельшин А.Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический».
Научный руководитель: ст. преподаватель Смирнов А.В.

Искровое плазменное спекание (*spark-plasma sintering – SPS*) – один из наиболее прогрессивных и перспективных методов синтеза порошковых материалов. Процесс ИПС представляет собой совместное воздействие высокой температуры (вызванной джоулевым нагревом), высокого осевого давления, низковольтного напряжения и постоянного тока большой силы (до 20 КА) в присутствии электромагнитного поля (плазмы). Воздействие

электромагнитного поля обусловлено электрическим током, проходящим через порошковый образец (см. рисунок 1).

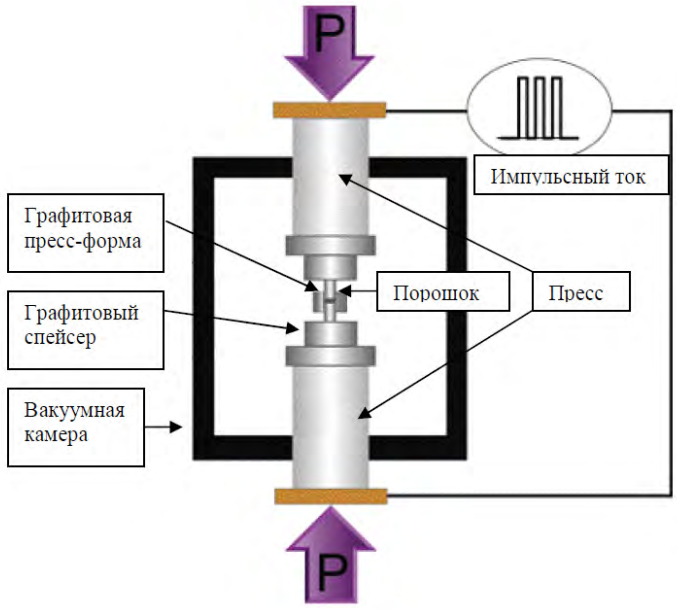


Рисунок 1 – Схема процесса искрового плазменного спекания образца из наноразмерного порошка [1].

Основное преимущество процесса ИПС – это возможность синтеза материалов со свойствами, которые были ранее недоступны. Кроме того, ИПС позволяет производить синтез материала существенно быстрее, чем при помощи других методов консолидации порошков. Например, спекание порошка до плотности, близкой к теоретической, методом горячего прессования может занимать до 2 – 3 часов, в то время как спекание методом ИПС аналогичного порошкового материала занимает 20 – 60 минут. Это достигается за счёт быстрого нагрева порошка джоулевым теплом при прохождении постоянного тока большой силы.

Однако, в настоящее время, широкое внедрение процесса ИПС в промышленное производство ограничивается тем, что большинство изделий, получаемых данным методом, имеют цилиндрическую форму. Получение из нанокомпозитных порошковых материалов образцов заданных форм и размеров методом ИПС – является актуальной научно-технической задачей. Это обусловлено большим количеством существенных преимуществ данной технологии при внедрении ее в промышленное производство. Исследованию процессов консолидации образцов сложной формы из порошковых материалов методом ИПС, в настоящее время, посвящено ряд работ исследовательских групп из разных стран мира [2,3,4].

В данном исследовании было выполнено численное моделирование методом конечных элементов процесса искрового плазменного спекания (ИПС) образцов из нано размерного порошка оксида алюминия в форме квадратных пластин с тремя различными радиусами скруглений при вершинах: 0,8; 1,2; 1,6 (мм). Для каждого из образцов было получено распределение температур и механических напряжений как в самом образце, так и в пресс-форме. Данные результаты использованы для предварительной теоретической оценки возможности спекания режущих пластин из чистого оксида алюминия методом ИПС. Моделирование было выполнено в программной среде *COMSOL Multiphysics*.

На рисунке 2 представлена конфигурация пресс-формы для спекания образцов в форме квадратных пластин. Свойства материалов – графита пресс-формы и оксида алюминия

образца были взяты из стандартной библиотеки материалов программы *COMSOL Multiphysics.*

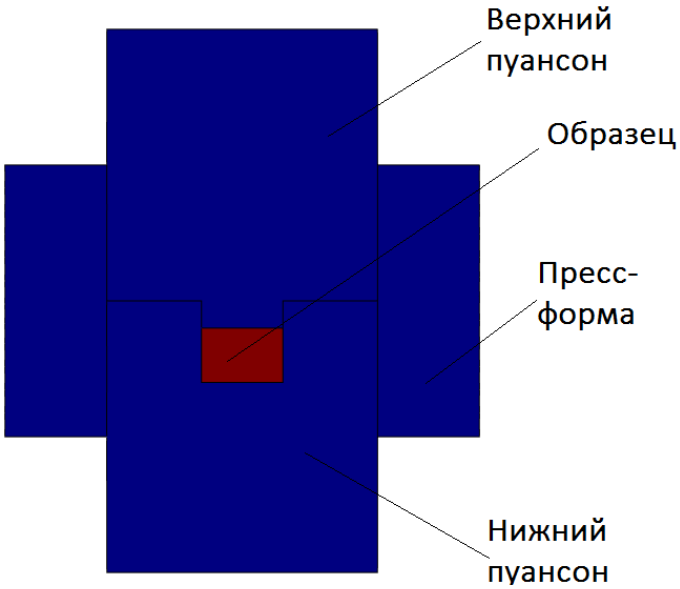
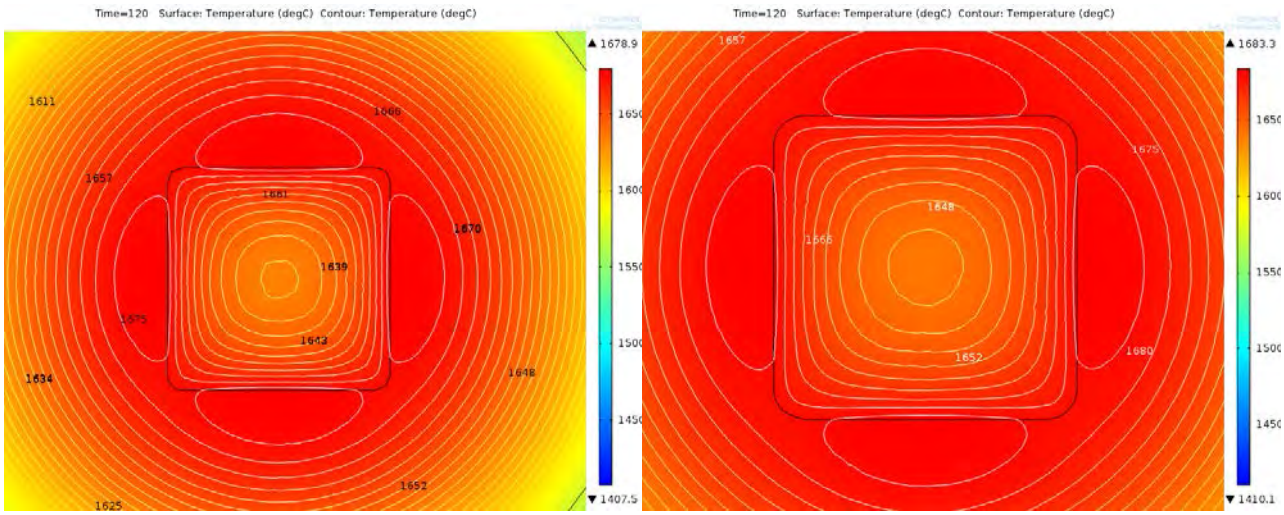


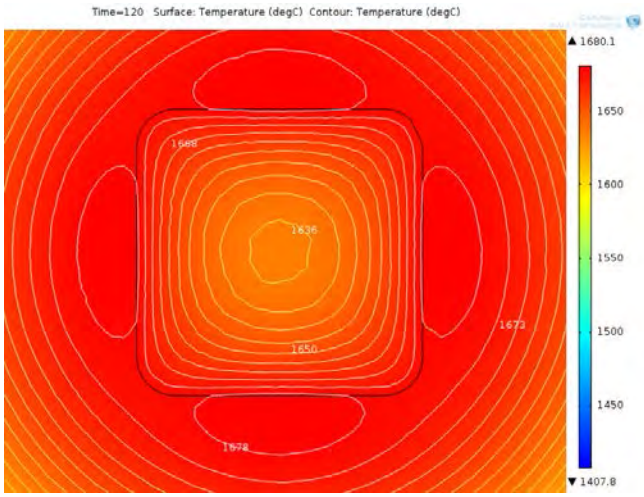
Рисунок 2 – Пресс-форма для спекания образца в форме квадратной пластины.

Численное моделирование было выполнено в программе *COMSOL Multiphysics* путем решения сопряженной задачи термо-электрической и статического нагружения. Термо-электрическая задача нагрева образца и пресс-формы пропусканием постоянного тока силой 8 000 А в течении 120 секунд решалась с помощью специального модуля *Joule Heating*. Задача моделирования напряженно-деформированного состояния системы при приложении статической нагрузке к верхнему пуансону величиной 40 МПа в течении 120 секунд была решена в физическом модуле *Solid Mechanics*.

На рисунке 3 показаны распределения температур в горизонтальном сечении образца и пресс-формы.



а б

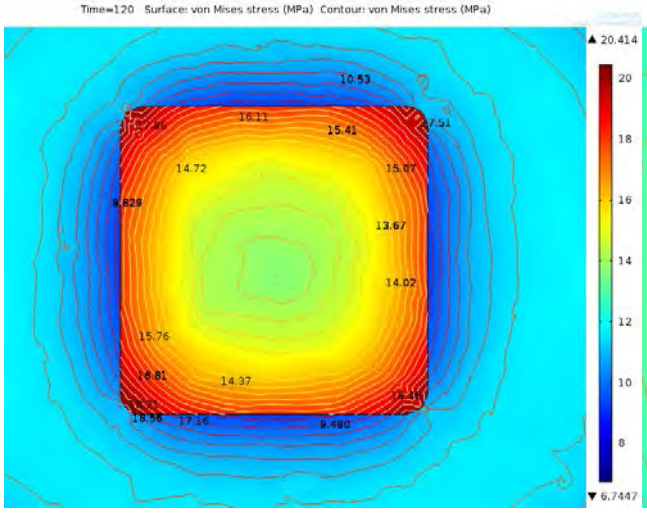


в

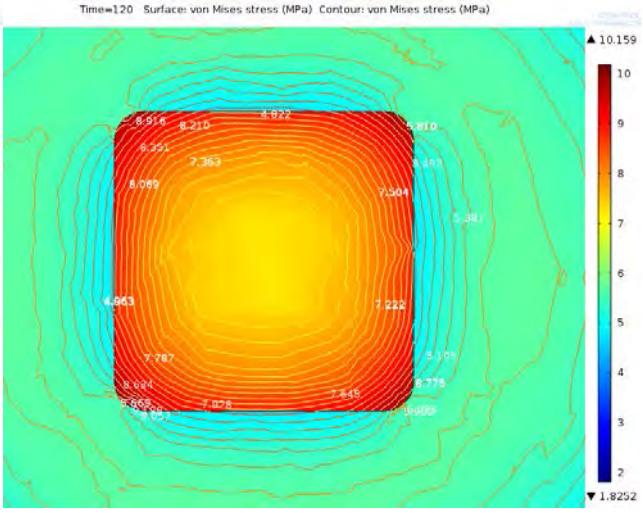
Рисунок 3 – Распределение температуры в горизонтальном сечении системы: образец с радиусами при вершине 0,8 мм (а), образец с радиусами при вершине 1,2 мм (б), образец с радиусами при вершине 1,6 мм (в).

Существенных различий в распределении температурных полей при спекании образцов с различными радиусами при вершинах не наблюдается ни по характеру, ни по величине. Температурный градиент направлен от центра, разница температур в сечении образца во всех трех моделях находится в интервале 60 – 70 градусов по цельсию. Данный температурный градиент весьма существенный и негативно влияет на однородность физико-механических свойств спеченного образца. Для выравнивания температурных полей существует несколько методов: более длительная выдержка на максимальной температуре в процессе спекания; применение пресс-формы другой формы или размеров, или из другого материала; применение гибридного нагрева, то есть дополнительного нагревательного индуктивного элемента, который дополнительно нагревает пресс-форму.

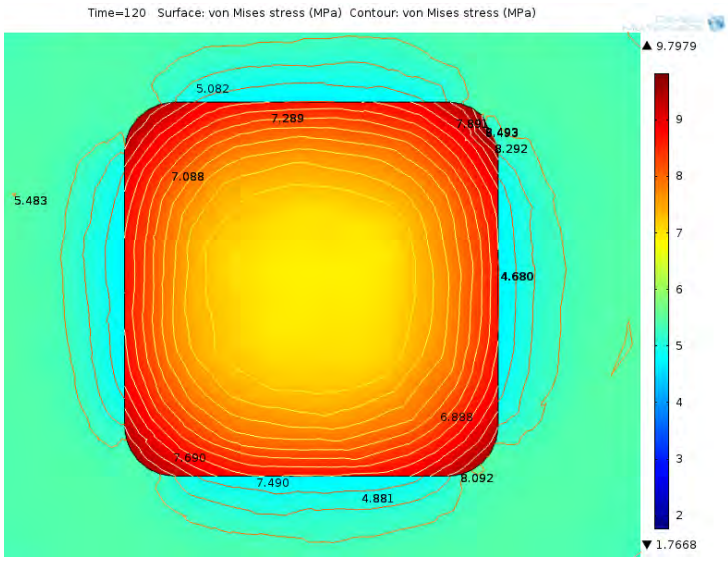
На рисунке 4 показаны распределения механических напряжений в горизонтальном сечении образца и пресс-формы. Наибольший интерес представляет величина напряжений в графитовых пуансонах вблизи образца. Так как возможно разрушение хрупкой графитовой оснастки.



а



б



в

Рисунок 4 – Распределение механических напряжений в горизонтальном сечении системы: образец с радиусами при вершине 0,8 мм (а), образец с радиусами при вершине 1,2 мм (б), образец с радиусами при вершине 1,6 мм (в).

Наибольшие механические напряжения наблюдаются при прессовании образца с радиусами при вершине 0,8 мм. Однако, величина механических напряжений в графитовом пуансоне вблизи образца не превышает 12 МПа во всех трех моделях. Это означает, что для спекания образцов из порошка оксида алюминия в форме пластины с радиусами при вершинах 0,8; 1,2; 1,6 мм возможно использовать одночастные графитовые пуансоны сложной формы.

Выводы

В ходе выполнения данного исследования было выполнено численное моделирование методом конечных элементов процесса искрового плазменного спекания (ИПС) образцов из нано размерного порошка оксида алюминия в форме квадратных пластин с тремя различными радиусами скруглений при вершинах: 0,8; 1,2; 1,6 (мм). Для каждого из образцов было получено распределение температур и механических напряжений как в самом образце, так и в пресс-форме. Существенных различий в распределении температурных полей при спекании образцов с различными радиусами при вершинах не наблюдается ни по характеру, ни по величине. Наибольшие механические напряжения наблюдаются при прессовании образца с радиусами при вершине 0,8 мм. Однако, величина механических напряжений в графитовом пуансоне вблизи образца не превышает 12 МПа во всех трех моделях. Основываясь на анализе результатов численного моделирования был сделан вывод, что для спекания образцов из порошка оксида алюминия в форме пластины с радиусами при вершинах 0,8; 1,2; 1,6 мм возможно использовать одночастные графитовые пуансоны сложной формы.

Работа выполнена в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 220 “О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования, научные учреждения государственных академий наук и государственные научные центры Российской Федерации” (Договор №14.B25.31.0012 от 26 июня 2013 года).

Список использованной литературы:

1) Болдин М.С. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОМПУЛЬСНОГО

ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ / М.С. Болдин // Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 59 с.
2) Jing Zhang. Numerical Simulation of Thermoelectric Phenomena in Field Activated Sintering / A Thesis for the degree of PhD // Drexel University, 2004. – p. 169.
3) Mikko Ruskola. Numerical Modelling of Pulsed Electric Current Sintering Process / Thesis submitted for examination for the degree of Master of Science in Technology // Aalto University, Espoo, 2014. – p. 95.
4) Pamela Mondalek. Numerical modeling of the spark plasma sintering process / A Thesis for the degree of Full Doctor // MINES ParisTech, 2012. – p. 235.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА

Соколов А.А., И.О. Коршунов
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Вильдавский Ю. М.

Общий вид многопустотных перекрытий представляет собой сложную конструкцию, включающую не только внешние элементы, но и образованные пустотами. Перекрытия со сложными поверхностями внутренних пустот (таких как сферические), предварительно необходимо приводить к конструкциям примитивам для распознавания поверхностей конструкций в ПК Lira. Сравнение выполнено с целью выявить преимущества в процентном соотношении на определенной конструкции.

ПРОВЕРКА ЗАКОНА БУГЕРА

Корякин А. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Кузнецова Н. М.

При прохождении электромагнитной волны через вещество часть энергии волны затрачивается на возбуждение колебаний электронов. Частично эта энергия вновь возвращается излучению в виде вторичных волн, рождаемых электронами; частично она переходит в энергию движения атомов, т.е. во внутреннюю энергию вещества. Поэтому интенсивность света при прохождении через вещество уменьшается – поглощается. Вынужденные колебания электронов, а следовательно, и поглощение света, становятся особенно интенсивными при резонансной частоте.
Опыты показывают, что уменьшение интенсивности пропорционально интенсивности света, длине пути, который прошел свет в веществе, и коэффициенту поглощения.
$dI = - I \cdot \mu \cdot dl$ (1)
где dI – изменение интенсивности света, прошедшего слой вещества толщиной d*l*;
I_0 – интенсивность падающего на вещество луча;
μ – коэффициент поглощения, который зависит от вещества и длины волны.
Проинтегрировав выражение (1), получим формулу для интенсивности луча, прошедшего слой вещества. Это выражение носит название закона Бугера.
$I = I_0 \cdot e^{-\mu l}$ (2)
Интенсивность электромагнитной волны при прохождении через вещество убывает по экспоненциальному закону.
Соотношение (2) определяет коэффициент пропускания света системой стеклянных пластин.
Прологарифмируем выражение (2),получим:

$\ln\gamma = - \mu \cdot dl$ (3)

Видно, что логарифм коэффициента пропускания $\ln\gamma$ пропорционален толщине слоя вещества, сквозь которое прошел свет.

При помещении стеклянных пластин между фотоэлементом и источником света величина прошедшего светового потока через них уменьшится и, следовательно, уменьшится фототок насыщения. Таким образом:

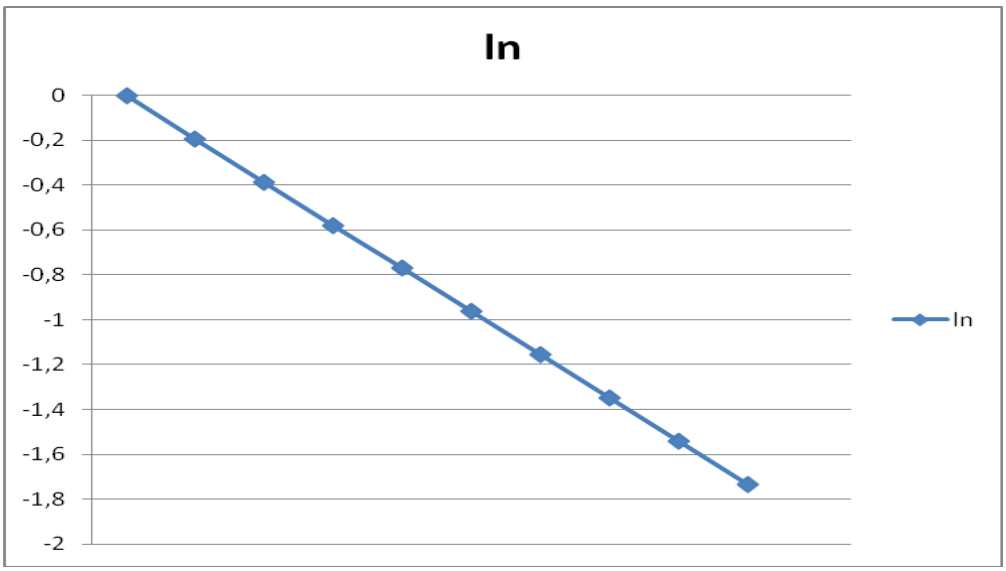
$\gamma = I/I_0 = J_{нас}/J_{0нас}$ (4)

В установке используется источник переменного тока; выпрямитель В, параллельно которому включен потенциометр R. При помощи потенциометра можно изменять напряжение на фотоэлементе от 0 до 200В.

Фотокатод фотоэлемента освещают электрической лампочкой Л, которая укреплена на оптической скамье и может перемещаться вдоль нее.

Результаты эксперимента

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
J	100,12	82,561	68,079	56,138	46,291	38,171	31,476	25,954	21,402	17,648
$\ln(J_N/J_1)$	0	-0,1928	-0,3857	-0,5785	-0,7714	-0,9643	-1,1571	-1,3500	-1,5429	-1,7357



ВНЕДРЕНИЕ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В ТЕХНОЛОГИЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИННОГО КОМПЛЕКСА

Котенок В.В.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Экологический», кафедра

«Инженерная экология и альтернативная энергетика»

Научный руководитель: к.т..н., проф. Тарчигина Н.Ф.

Современный фармацевтический рынок характеризуется чрезвычайным многообразием видов лекарственных средств, число которых с каждым годом продолжает увеличиваться. Лекарственные средства представляют особый жизненно важный товар, от правильного применения которого зависит здоровье людей. К лекарственным средствам относятся фармацевтические субстанции и лекарственные препараты. Фармацевтические субстанции – лекарственные средства в виде действующих веществ биологического, биотехнического, минерального или химического происхождения, обладающие фармакологической активностью, предназначенные для производства, изготовления лекарственных препаратов и определяющих их эффективность.Лекарственные препараты это лекарственные средства в виде лекарственных форм, витаминных комплексов с содержанием необходимых минералов применяемые для профилактики, диагностики, лечения заболевания.

Рассмотри пользу минералов жизненно необходимых человеку.
Железо (Fe) - общее содержание железа в организме человека составляет около 4,25 г. Входит в состав гемоглобина, протоплазмы всех клеток,цитохромов (сложные белки, относящиеся к классу хромопротеидов).
Кальций (Ca) - общее содержание кальция в организме человека составляет примерно 1,9 % общего веса человека. Участвует во всех жизненных процессах организма. Нормальная свертываемость крови, происходит только в присутствии солей кальция. Кальций играет важную роль в нервно-мышечной возбудимости тканей.
Магний (Mg) - общее содержание магния в организме человека составляет примерно 21 г. Является необходимой составной частью всех клеток и тканей, участвуя в месте с ионами других элементов в сохранении ионного равновесия жидких сред организма; входит в состав ферментов, связанных с обменом фосфора и углеводов; активирует фосфатазу плазмы и костей, участвует в процессе нервно-мышечной возбудимости.
Марганец (Mn) - находится во всех органах и тканях.
Медь (Cu) - общее содержание меди в организме человека составляет примерно 100-150 мг. Медь необходима для процессов образования гемоглобина.
Цинк (Zn) - обладает липотропным эффектом, т.е. способствует повышению интенсивности распада жиров, что проявляется уменьшением содержания жира в печени.
Кобальт (Co) - вместе с железом и медью способствуют выработке эритроцитов в костном мозге, после тяжелых болезней микроэлемент кобальт участвует в восстановлении систем организма, тканей органов участвует в регенерации (восстановлении) клеток.

В силу объективных фармакологических токсикологических характеристик лекарственное средство должно представляться как абсолютно эффективное, полностью безопасное и уникальное по отсутствию нежелательных побочных эффектов.

Для проведения количественного элементного анализа и в первую очередь для определения содержания металлов в растворах их солей применяются Атомно-абсорбционные спектрометры (ААС). Метод атомно-абсорбционного спектрального анализа отличается высокой абсолютной и относительной чувствительностью, позволяет с большой точностью определять в растворах около восьмидесяти элементов в малых концентрациях
по атомным спектрам поглощения.

Цель данной работы является разработка методики анализа по определению качественного и количественного содержания минералов в технологии получения витаминного комплекса, методом атомной абсорбционной спектроскопии которая включает в себя следующие задачи:

-проведение качественного и количественного химического анализа компонентов и исходного сырья, входящих в состав минеральной смеси;
-пробоподготовка.;
-подбор оптимальных параметров (длина волны, расход газов, расход образца, юстировка горелки, выбор щели);
-анализ стандартных и испытуемых образцов;
-снятие хроматограмм;
-расчет полученных данных.

Сырьем для приготовления минеральной смеси являлись: железо сульфат гептагидрат; меди сульфата пентагидрат: кальция гидрофосфата дигидрат; кобальта сульфата гептагидрат; марганца сульфата пентагидрат; цинка сульфата гептагидрат; магния гидрофосфат (рис.1).

Рисунок 1. Сырье для приготовления минеральной смеси**.**

На рисунке 2 изображена . блок схема технологии получения витаминного комплекса где основными стадиями процесса являются: получение сухого гранулята; приготовление таблетмассы; таблетирование и отбраковка; грунтовка таблеток ядер; наслаивание оболочки; окрашивание.

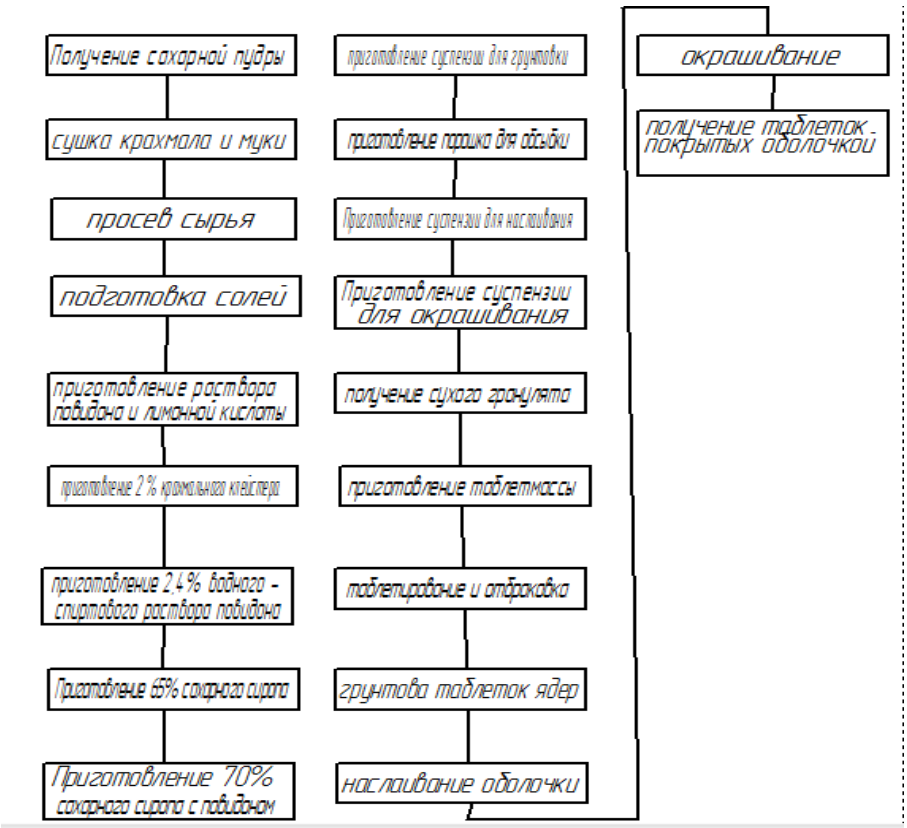


Рисунок 2. Блок схема технологии получения витаминного комплекса

Таблетирование витаминного комплекса производится в таблеточном роторе (рис.3).

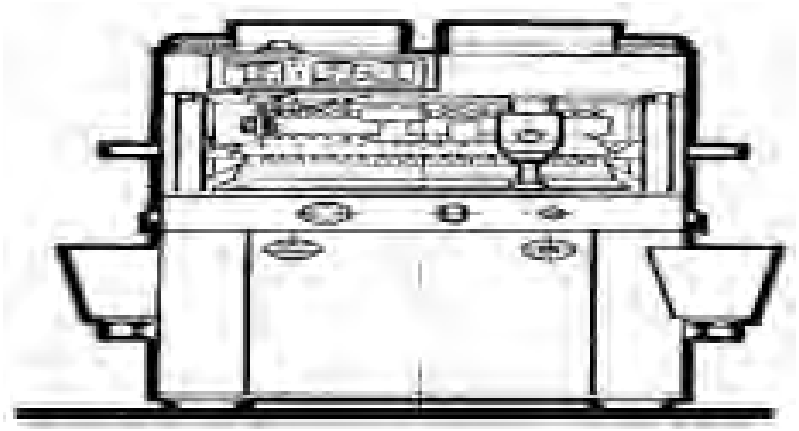


Рисунок 3. Таблеточный ротор РТМ – 41 – МЗВ

Проведение качественного и количественного химического анализа компонентов и исходного сырья, входящих в состав минеральной смеси и готовой продукции производилось на спектрометре AAnalyst700 методом прямой калибровки (наименьших квадратов) (рис.4).

Метод атомной абсорбционной спектроскопии ААС — один из наиболее чувствительных и удобных методов массовых одноэлементных определений большинства металлов. В автоматическом режиме работы пламенные спектрометры позволяют анализировать до 500 проб в час, а спектрометры с графитовыми печами — до 30 проб. Оба варианта часто используют в сочетании с предварительным разделением и концентрированием экстракцией, дистилляцией, ионным обменом, хроматографией и т. п., что в ряде случаев позволяет косвенно определять некоторые неметаллы и органические соединения.

Методы ААС применяют также для измерения некоторых физических и физико-химических величин: коэффициентов диффузии атомов в газах, температур газовой среды, теплоты испарения элементов и др.; для изучения спектров молекул при высоких температурах, для исследования процессов, связанных с испарением и диссоциацией соединений.

Рисунок 4. Спектрометр AAnalyst700

В спектрометре реализован полный компьютерный контроль прибора и систем ввода проб с использованием программного пакета AA Winlab, сбор обработка и хранение данных. Прибор оперирует с поглощением от -0.5 до 2.0, концентрациями элементов и интенсивностями спектральных линий. Время интегрирования сигнала составляет 0.1–60 с шагом 0.1 с. Возможно усреднение сигналов, измерение площади и амплитуды пиковых сигналов, статистическая обработка результатов измерений. При количественном анализе можно использовать до 15 градуировочных растворов и проводить переградуировку прибора по одному раствору.Пределы обнаружения - большинства элементов в растворах при атомизации в пламени составляют 1–100 мкг/л. Воспроизводимость - относительное стандартное отклонение, характеризующее воспроизводимость измерений, составляет 0,005–0,05. Селективность -в методах ААС часто выше, чем в АЭС, поскольку абсорбционные спектры большинства элементов соответствуют переходам почти исключительно из основного состояния и содержат значительно меньшее количество спектральных линий, а это, в свою очередь, обусловливает малую вероятность совпадения линий разных элементов и малую возможность появления помех спектрального происхождения. Кроме того, лампы с полым катодом и высокочастотные безэлектродные лампы, применяемые в качестве источников света, позволяют получать довольно простые спектры определяемых элементов с выраженным излучением резонансных линий и чрезвычайно малым фоном. Селективность в ААС лимитируется, главным образом, физико-химическими помехами.

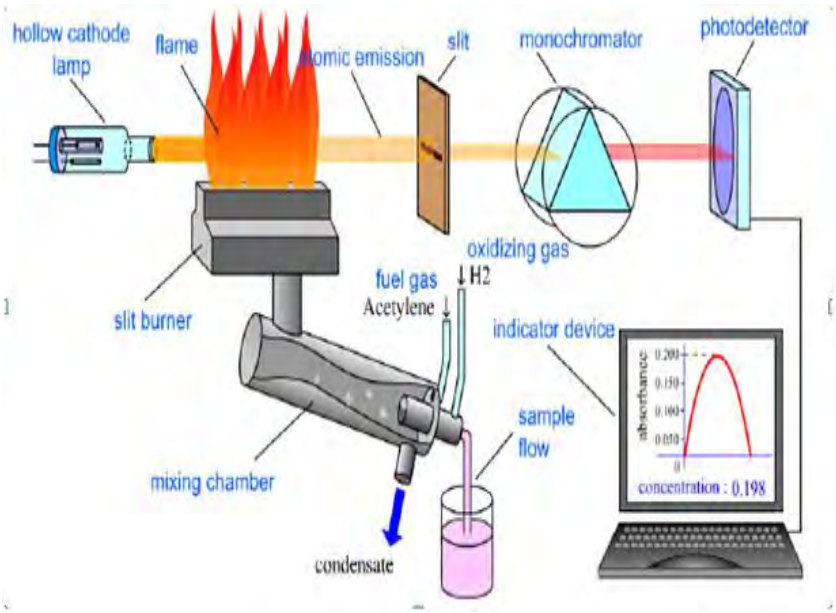


Рисунок 5. Принципиальные схемы однолучевого спектрометра.

Приборы для атомно-абсорбционного анализа подразделяются на однолучевые, двухлучевые, одноканальные и многоканальные. В однолучевом спектрофотометре свет от источника резонансного излучения, питаемого импульсным током, пропускают через пламя, в которое впрыскивается мелкодисперсный аэрозоль раствора пробы (рис.5). В пламени частички аэрозоля испаряются и диссоциируют, образуя свободные атомы, способные поглощать свет на резонансных длинах волн. В результате атомного поглощения начальная интенсивность светового пучка I0 снижается до некоторой величины I, зависящей от концентрации данного элемента в пробе. Монохроматор выделяет узкую область спектра (доли нанометра), в которую попадает нужная аналитическая линия. Приемник света (обычно — фотоэлектронный умножитель) превращает световой поток в электрический сигнал, который после усиления настроенным на частоту модуляции усилителем переменного тока воспринимается регистрирующим устройством. В качестве последнего применяются самописец, цифровой вольтметр или стрелочный прибор. Основным преимуществом однолучевого спектрофотометра, кроме его простоты, является минимум оптических деталей и, следовательно, наименьшие потери света на пути от источника света до его приемника. Интенсивность резонансного излучения измеряют дважды — до распыления анализируемого образца в пламя и в момент его распыления. Разность этих двух отсчетов и определяет значение аналитического сигнала.

Источники резонансного излучения. Для измерения сигнала абсорбции необходим внешний источник излучения. Как уже отмечалось выше, лучше всего для этой цели подходит источник линейчатого спектра. В качестве такого источника почти исключительное применение получили разрядные трубки или лампы с полым катодом и безэлектродные лампы с высокочастотным возбуждением, характеризующиеся узкими линиями испускания (0,001 нм). Находят также применение и источники сплошного спектра, однако чаще они используются в системах учета неселективного поглощения (в корректорах фона).

Метод калибровочной кривой. Для повседневных испытаний готовятся 3 раствора сравнения определяемого элемента и контрольный (холостой) раствор, после чего проводится из измерение. Раствор испытуемого вещества (испытуемый раствор) готовят, как указано в частной статье. Не менее трех растворов сравнения определяемого элемента готовят так, чтобы диапазон концентрации этих растворов включал ожидаемое значение концентраций определяемого элемента в испытуемом растворе. Для количественных определений оптимальные концентрации растворов сравнения должны быть в пределах от

0,7 до 1,3 ожидаемой концентрации определяемого элемента или в диапазоне, указанном в частной статье. Для испытания на чистоту, концентрации растворов сравнения находятся в диапазоне от предела обнаружения и 1,2 нормы содержания определяемого элемента. Любые реактивы, используемые при приготовлении испытуемого раствора, прибавляют в контрольный раствор и растворы сравнения в таких же количествах, как и в испытуемый раствор. Все растворы вводят в прибор в одинаковом количестве повторностей для получения установившихся показаний.

Метод стандартных добавок. Испытуемый раствор готовят, как указано в частной статье. Равные объемы испытуемого раствора помещают не менее чем в три мерные колбы одинакового объема. Для получения ряда разведений в две колбы добавляют пропорционально увеличивающиеся объемы раствора определяемого элемента. Доводят содержимое каждой колбы растворителем до метки. При этом значение регистрируемых сигналов растворов со стандартными добавками (растворов сравнения) должно находиться в линейной области калибровочной кривой, если это возможно. Все растворы вводят в генератор одинаковое количество раз, чтобы получить установившееся показание.

.*Метод внутреннего стандарта* основан на сравнении выбранного определяющего параметра пика анализируемого вещества с тем же параметром вещества для сравнения, введенного в пробу в известном количестве. В исследуемую пробу вводят известное количество такого вещества для сравнения, пик которого достаточно хорошо разделяется с компонентами исследуемой смеси. Проводят анализ пробы с веществом сравнения и рассчитывают количество определяемого вещества

Метод внешнего стандарта основан на предположении, что функциональная зависимость величины сигнала детектора от количества (концентрации) аналита известна. Чаще всего используется линейная зависимость.

После снятия раствора железа на приборе AAnalyst 700 мы получаем спектры в виде пиков, где прибор обсчитывает автоматически площадь пика и выдает результат (рис.6).

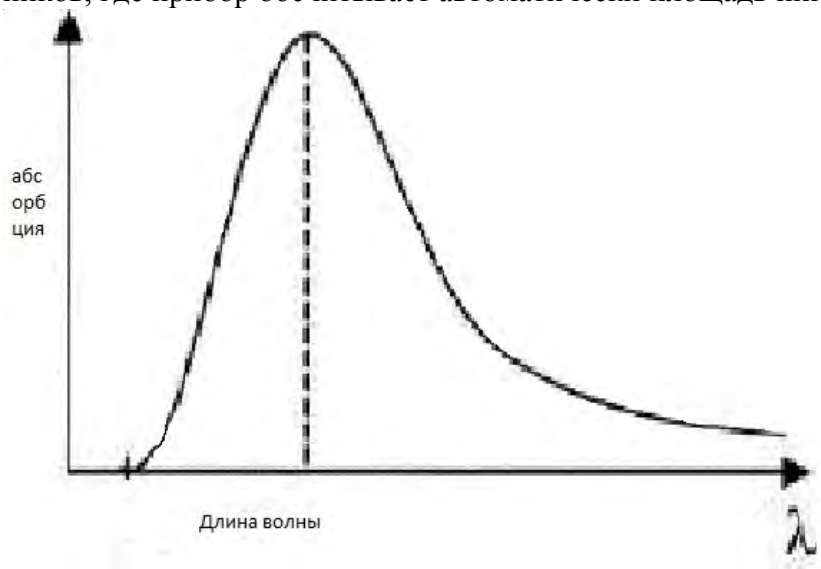


Рисунок 6. Спектр железа

Результаты проведенных исследований сведены в таблицу 1.

Таблица 1.

Наименования минерала							
Железо, г	Марганец, г	Медь, г	Цинк, г	Магний, г	Кальций, г	Кобальт, г	Нормы

0,0045-0,0055	0,00225-0,00275	0,000675-0,000825	0,0018-0,0022	0,0315-0,0385	0,00455-0,00556	0,00009-0,00011	
0,0050	0,00250	0,00070	0,0019	0,0325	0,00469	0,000099	Резуль-таты

Вывод: применение атомной спектроскопии позволяет количественно определить содержание минералов в таблетке по разработанной методике, тем самым контролировать качество производимой и выпускаемой продукции. Методу приемлемы: экспрессность; точность; широкий диапазон определяемых концентраций элементов; высокая чувствительность и надежность.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ЖРД МАЛОЙ ТЯГИ

Котькина Т.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: к.т.н., проф. Моргунов Ю.А.

Выход на принципиально новые технические решения в области машиностроения без применения различного рода покрытий невозможен.

Как показывает мировой и отечественный опыт, технологии газотермического напыления, создавая на рабочих поверхностях деталей покрытие с заданными свойствами, в 10 - 15 раз, а в ряде случаев и больше, увеличивают ресурс работы узлов и, следовательно, машин и механизмов в целом.

Наиболее перспективным методом является плазменная металлургия.

Сущность технологии заключается в получении низкотемпературной плазмы на основе электродугового разряда в среде различных газов или их комбинаций. Плазма (поток ионизированного газа с температурой 20000°С...30000°С) образуется в специальном генераторе плазмы – плазматроне. В полученный в плазмотроне поток плазмы вводится в определенном месте порошок металла, металлокерамики или керамики, который практически мгновенно оплавляется, разгоняется до скорости 100...500 м/сек и выше и наносится на деталь. При этом деталь не нагревается более чем до 100-150°С .
В результате на поверхности детали формируется сравнительно тонкое покрытие (как правило, в пределах 0,2-1 мм) с высокими эксплуатационными показателями.

За счет изменения параметров процесса и состава наносимого материала появляется возможность создавать поверхностный слой на детали с различными свойствами, создавая тем самым:
- Износостойкие и антифрикционные покрытия – толщина покрытия 0.2...1.5 мм.
- Электроконтактные и электроизоляционные покрытия – толщина покрытия 0.01...0.3 мм.
- Теплозащитные и жаростойкие покрытия – толщина 0.2...10 мм.
- Коррозионностойкие и декоративные покрытия из любых термопластичных полимеров – толщина покрытия 0,1...5 мм.

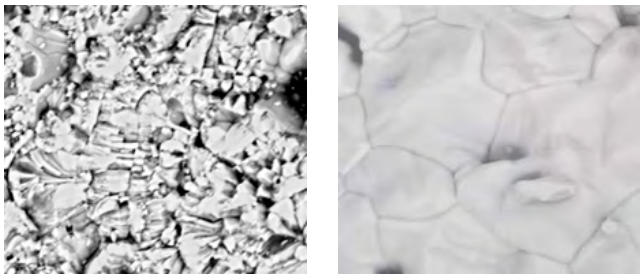
Камера сгорания - объём, предназначенный для сжигания газообразного, жидкого или твёрдого топлива. Камера ЖРД—важнейший агрегат ЖРД, работающий в весьма трудных

условиях. Сгорание топлива происходит в малом объеме при высоких значениях температуры и давления. С целью повышения скорости сгорания поступающие жидкие компоненты должны быть очень мелко распылены и равномерно перемешаны. Распыление осуществляется форсуночной головкой, от хорошей работы которой зависит эффективность работы камеры ЖРД. Смешивание газообразных компонентов осуществляется смесительной головкой.

Внутренние стенки камеры сгорания омываются газами, температура которых значительно превышает температуру плавления материала стенки. Поэтому стенки должны интенсивно охлаждаться. Кроме того, стенки камеры ЖРД испытывают высокое давление газов. Наиболее рациональным является применение керамических материалов. Керамические изделия, полученные плазменным методом, обладают в исходном состоянии, т.е. непосредственно после напыления, относительно невысокими прочностными свойствами. Поэтому были проведены работы по исследованию прочностных свойств материала до и после термической обработки.

Исследование структуры и свойств керамического материала, нанесенного методом плазменного напыления, выполняли на плоских образцах размером 60x15x5 мм. Для напыления использовали порошок ZrO_2, стабилизированный Y_2O_3, зернистостью 40-100 мкм. Образцы выдерживали при температурах 1200, 1400, 1500, 1600 и 1800˚С в течении 2ч; затем нагревали до заданной температуры со скоростью 600 град/ч и охлаждали вместе с печью.

Металлографические исследования показали, что структура образцов ZrO_2, после их получения плазменным напылением имеет четко выраженное слоистое строение, отражающее процесс формирования материала при напылении (рис.1).



(а) (б)

Рисунок 1. Структура образцов до (а) и после (б) отжига

Отжиг этих образцов при 1200 -1300°С несколько уменьшил степень слоистости. При дальнейшем повышении температуры отжига слоистость постепенно исчезает, и проявляется структура зерен.

В структуре образца, отожженного при 1400°С, начался процесс перекристаллизации, в результате которого границы между старыми зернами размылись и появились новые зерна, значительно более крупные, чем зерна исходной структуры. Повышение температуры отжига до 1700°С привело к полной перекристаллизации материала и образованию новых зерен, в 3 - 4 раза больших, чем зерна исходного материала (рис. 1б). Дальнейшее увеличение температуры не привело к значительному изменению структуры.

Прочностные свойства полученных образцов определяли на изгиб при помощи установки УВТК-2.

Согласно полученным данным в исходном состоянии, т. е. после напыления, образцы двуокиси циркония имеют предел прочности при изгибе примерно 30 МПа. После отжига

при 1300°С прочность увеличивается примерно на 30%, а после отжига при 1600°С - примерно в 3 раза. При дальнейшем повышении температуры отжига до 1800°С величина этой характеристики не меняется (рис.2).

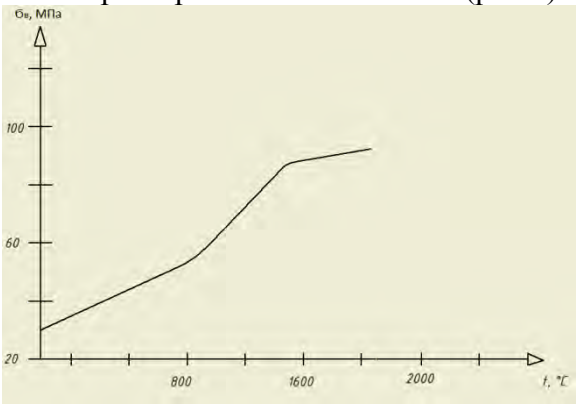


Рисунок 2. График зависимости предела прочности от температуры отжига

Сопоставление данных о прочности с микроструктурой образцов показывает, что некоторое повышение прочности происходит даже в том случае, когда видимых изменений в структуре еще не наблюдается, например, после отжига при 1200 -1300°С. В данном случае прочность, вероятно, повышается в результате снятия внутренних напряжений, возникающих в материале в процессе плазменного напыления. Повышение прочности в результате отжига при 1400 - 1600°С вызвано, как снятием внутренних напряжений, так и повышением плотности материала, при 1600 - 1700°С - спеканием материала, его перекристаллизацией, уменьшением количества пор и изменением их формы на более благоприятную для прочностных свойств (сферическую).

Таким образом, приведенные данные о влиянии термической обработки на структуру и свойства нанесённой двуокиси циркония свидетельствуют о повышении прочностных свойств этого материала примерно в 3 раза при его отжиге при 1400-1600 °С. Следует, однако, иметь в виду, что отжиг при температурах выше 1600 °С приводит к увеличению плотности двуокиси циркония в результате ее спекания и уменьшению вследствие этого ее пластических свойств. Это вызывает снижение термостойкости, которая находится в прямой зависимости от прочности и в обратной - от пластичности материала. Вследствие этого оптимальной температурой отжига, обеспечивающей трехкратное повышение прочности покрытия без заметного снижения его пластичности и высокой термической стойкости детали, является температура в интервале 1450 - 1550°С.

ГЧП – ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ОТНОШЕНИЯМИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРАНЫ

Кравцов Ф. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, факультет экономики и управления
Научный руководитель: д.э.н., проф. Кузьмина Т.И.

Характерной особенностью современного мирового хозяйственного развития является переход ведущих стран к новому этапу формирования инновационного общества - построению экономики, базирующейся преимущественно на генерации, распространении и использовании знаний.

Последние два десятилетия характеризуются ростом влияния науки на социально-экономическое развитие, интенсификацией процессов создания и распространения знаний, а также активизацией инновационной деятельности.

Опыт промышленно развитых стран показывает, что устойчивый экономический рост достигается за счёт интенсификации инновационной деятельности, то есть качественного увеличения объёмов новых продуктов и технологий за счёт научных открытий и изобретений, освоения новых секторов рынка, внедрения более эффективных бизнес-процессов, организационных структур и управленческих механизмов. Первостепенную роль при этом играют научно–исследовательские организации - основные генераторы нового знания. Поиск нового знания является ключевым этапом научно–технического прогресса, и главные вопросы заключаются в том, как наиболее эффективно получить это знание, как с минимальными затратами трансформировать его в инновации, необходимые для прогресса экономики. По мере усиления мировой экономической конкуренции правильный ответ на этот вопрос становится важнейшим средством борьбы за экономическое процветание, обеспечивающим, соответственно, и социальную стабильность той или иной страны. Инновационный путь развития экономики является и для России осознанной необходимостью, учитывая поставленную в 2003 г. цель - удвоить ВВП за десять лет.

Учитывая современную инновационную направленность экономического развития, нам представляется чрезвычайно актуальным проведение исследований по развитию государственно-частного партнерства в инновационной сфере. Причем, на наш взгляд, более правильным будет вести речь о частно-общественном партнерстве (именно такое определение государственно-частного партнерства встречается в зарубежных исследованиях последних лет) [1].

Понятие «партнерство между государственным и частным секторами экономики в инновационной сфере» было определено в 2002 году Комитетом ОЭСР по научной и технологической политике следующим образом: под государственно-частным партнерством понимаются «любые официальные отношения или договоренности на фиксированный/бесконечный период времени, между государственными и частными участниками, в котором обе стороны взаимодействуют в процессе принятия решения и соинвестируют ограниченные ресурсы, такие как деньги, персонал, оборудование и информацию для достижения конкретных целей в определенной области науки, технологии и инноваций» [2].

Для уточнения понятия ГЧП в научно-технической и инновационной сферах целесообразно, на наш взгляд, использовать ряд признаков, раскрывающих принципиальные стороны такого взаимодействия: стороны партнерства должны быть представлены как государственным, так и частным секторами экономики; взаимоотношения сторон ГЧП должны носить добровольный, официальный и партнерский характер и быть зафиксированы в официальных документах; стороны ГЧП должны иметь общие сбалансированные цели и четко определенный государственный интерес; стороны ГЧП должны объединять и распределять между собой свои вклады для достижения общих целей, снижения непроизводительных расходов и рисков, а также участвовать в использовании результатов в соответствии с вкладом в их получение.

С учетом признаков, характеризующих ГЧП, предлагается следующее его определение: государственно-частное партнерство в инновационной сфере - это зафиксированное в официальных документах взаимовыгодное взаимодействие государственного и частного секторов экономики и науки, основанное на следующих принципах: добровольность принятия на себя обязательств и их исполнение в течение сроков выполнения работ

сторонами ГЧП; соблюдение прав и обеспечение сбалансированности государственных и частных интересов в рамках ГЧП; разделение ответственности, рисков и непроизводительных расходов сторонами ГЧП; разделение денежных потоков между государственными и частными участниками партнерства; получение максимального эффекта участниками партнерства в соответствии с их вкладом в полученный результат; противодействие недобросовестной конкуренции участниками партнерства.

ГЧП может оказаться чрезвычайно эффективным в рамках реализации стратегии развития инновационного типа экономики. Подобная модель предполагает действенное освоение научно-технических нововведений (инноваций), новых технологий, видов продукции и ресурсов, а также осуществление организационно-институциональных проектов в сфере национального воспроизводства [3]. Заявленная цель может быть в перспективе (даже с учетом мирового экономического кризиса) достигнута лишь за счет обеспечения должного уровня экономической свободы, создания равных условий конкурентоспособности, укрепления права собственности, а также эффективной интеграции власти, науки, образования и бизнеса**.**

Решать эту проблему нужно, на наш взгляд, путем разработки комплекса стратегических приоритетов и направлений, предусматривающих инновационное развитие национальной экономики. При таком стратегическом видении четко обозначается роль государственно-частного партнерства в формировании инновационной экономики. Речь идет, прежде всего, о более сложном комплексе ресурсов (назовем его - «инновационный комплекс»), способном изменить траекторию воспроизводства с экстенсивного на интенсивный тип развития, базирующийся на внедрении в производство нововведений в области техники, технологии, организации труда и управления. И понятно, что такая трансформация связана в первую очередь с эффективным освоением интеллектуального капитала, который в совокупности с другими ресурсами способен творить, строить и создавать новые общественные ценности в России. При этом задача науки - новые разработки, миссия государства - создание комфортных условий, а задача бизнеса - материализация разработок. В свою очередь образованию отводится роль подготовки конкурентоспособных специалистов, способных к созданию новаций, а государство и бизнес совместно должны создать все необходимые условия для осуществления этого процесса.

То есть очевидна актуальность государственно-частного партнерства в содействии к переходу российской экономики на инновационный тип развития. При этом потребуется разработать конкретные механизмы согласования интересов власти, бизнеса, науки, образования и общества с целью оптимального и рационального привлечения различных ресурсов и их источников, а также соответствующей корректировки российской правовой базы.

Создание финансово – экономических, организационно – институциональных и нормативно – правовых условий для перевода отечественной экономики на инновационный путь развития должно осуществляться совместными усилиями государства и бизнеса. Самым большим препятствием участия бизнес – сообщества в инновационной деятельности является то, что эта деятельность не является предпринимательской в чистом виде.
Первая стадия инновационного процесса связана с большим риском недостижения желаемых результатов, и участие в ней предпринимателей – явление весьма редкое. Возникновением источников прибыли, как правило, является наличие зарегистрированных исключительных прав, появление видимых очертаний новой конечной продукции или технологии.
Необходимость в государственно-частном партнерстве возникает не только в случае,

когда государству не хватает бюджетных средств для финансирования капитальных затрат на имеющиеся у него активы или когда не хватает технических возможностей эффективно ими управлять, а бизнес не хочет рисковать своими ресурсами даже в условиях неизбежности технической и технологической конкуренции на рынке. Необходимость государственно – частного партнерства диктуется стратегией вступления России в постиндустриальное общество, при котором основу экономического развития, благосостояния и безопасности личности, общества или государства будут определять информационные итоги востребованности и реализации творческого и интеллектуального потенциала.
При таких требованиях современного общества правильное определение векторов развития научно-технической сферы может быть осуществлено только в случае, если сигналы рынка будут без искажения доведены и адекватно восприняты системой государственного управления. Это означает, что необходимо масштабное вовлечение бизнеса в формирование и реализацию системы приоритетов инновационного развития. Государство при этом берет на себя сбалансирование интересов отдельных групп бизнеса в целом с общественными направлениями и интересами, краткосрочными, тактическими и стратегическими задачами. Государственное участие в финансировании проекта должно играть роль катализатора развития тех или иных направлений.

Мировой опыт показывает, что такой инструмент, как государственно-частное партнерство, позволяет повысить эффективность управления собственностью, рационально распределить риски между государством и частным сектором, решать ряд стратегических и социально-экономических задач.

Модель государственно-частного партнерства в инновационном развитии – это конкретный проект, возникший в результате законной и прозрачной процедуры отбора соответствующих участников со стороны бизнеса для решения конкретных проблем и задач в инновационной сфере, поставленных государством.

Эффективным инструментом государственно-частного партнерства, например, явились важнейшие инновационные проекты государственного значения. Их предварительные результаты подтвердили заинтересованность промышленности в отечественных научно-технических разработках и возможность взаимодействия между наукой, бизнесом и промышленностью.

Важнейшие инновационные проекты направлены на реализацию приоритетных направлений по развитию науки, технологий и техники в России. Они предназначены для повышения конкурентоспособности отечественного производства, сокращения технологических разрывов, обеспечения национальной безопасности, в том числе экологической и экономической, устойчивого развития экономики и повышения благосостояния населения.
В результате трехлетней практики деятельности по реализации проектов государственного значения получен положительный опыт нового государственного подхода к организации инновационной деятельности, в первую очередь разработаны принципы механизма согласования интересов государства и бизнеса, апробированы схемы объединения разнородных, в том числе финансовых ресурсов государства и бизнеса, необходимых для реализации проектов, разработаны принципы и процедуры индикативного контроля и управления ходом реализации проектов.

Отметим, что государство, прежде всего, должно создавать институциональную среду для активизации рассматриваемых процессов. Здесь необходимо решить ряд важных задач. Прежде всего - преодолеть неизбежное сопротивление, действующих субъектов хозяйствования действующей системы, которые будут стремиться к сдерживанию новых,

прогрессивных, тенденций в экономике. Из мировой практики известно, что такое сопротивление возможно со стороны крупных компаний, сформировавшихся в прежней системе и лоббирующих свои интересы в политических и административных структурах, со .стороны отдельных политиков и политических партий, представителей как федеральной, так и региональной, власти. Преодоление такого сопротивления является важным условием формирования новых подходов при формировании альянсов власти, бизнеса и населения. В сфере науки и новаций государство должно заниматься подготовкой соответствующих кадров, обеспечить необходимую базу данных по разработанным технологиям, а также их доступность коммерческим предприятиям. Кроме того, они вправе ожидать от власти учреждения институтов легального использования интеллектуальной собственности и необходимых финансовых инструментов для развития частных инвестиций в наукоемком секторе. Государство должно выступать гарантом целевого использования частных инвестиций и их возвратности.

Кроме того, очевидно, что партнерства (ГЧП) является одним из реальных механизмов снижения рисков и сроков реализации научно–технических и инновационных проектов, бюджетных целевых программ [4, 5]. На необходимость развития ГЧП в инновационной сфере указано в документах, определяющих направления государственной политики в научно-инновационной сфере. В «Основах политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» в числе основных задач государственной политики названо «обеспечение взаимодействия государственного и частного капитала в целях развития науки, технологий и техники». В «Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 г.» среди комплекса мероприятий, необходимых для ее реализации, названо развитие механизмов частно–государственного партнерства [6].

Развитие взаимодействия бизнеса и государства в инновационной сфере является одним из важных условий формирования эффективной экономической политики, повышения инновационной активности, развития экономической и социальной инфраструктуры. Мы подошли к такому этапу в развитии современного российского государства, который дает возможности развиваться высокими темпами, решать масштабные, общенациональные задачи, направленные, прежде всего, на сохранение и развитие человеческого капитала нации.

Список использованной литературы:

1. Gerrard M.B. What are public–private partnerships, and how do they differ from privatizations? // Finance & Development. 2001, Vol. 38, №3. Lossa E. Building and Managing Facilities for Public Services/ E. Lossa // Journal of Public Economics. - 2007. - Vol. 7 - P. 21–34.
2. Носкова В.Н. Государственно–частное партнерство как форма взаимодействия государства и российского бизнеса в инновационной деятельности: http://www.ifti.ru/
3. Public/private partnerships for innovation: policy rationale, trends and issues, OECD, 10-12 December 2002, Headquarters, Paris.
4. Инновационный тип развития экономики России: учебное пособие. - М.: РАГС, 2008.
5. Наукоемкие отрасли, определения, анализ, условия ускорения развития. - М.: ЦЭМИ РАН, 2009.
6. Наука и высокие технологии в России на рубеже третьего тысячелетия (социально–экономические аспекты развития) / Рук. авт. колл.: В.Л. Макаров, А.Е. Варшавский. - М.: Наука, 2010.
7. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года. Режим доступа: www.mon.gov.ru.
8. Научный журнал «Успехи современного естествознания» http://www.rae.ru
9. Материалы сайта Института бизнеса и права http://www.ibl.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НА ЕГО ОСНОВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА И АДСОРБЕНТОВ

Краморова С.Н.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения , Экологический факультет
Научный руководитель: член-корр. РАН, д.т.н., проф. Систер Владимир Григорьевич

На сегодняшний день проблема утилизации изношенных автомобильных покрышек имеет огромное значение. Ежегодно в мире выходят из строя 10 млн. тонн шин, которые в силу своих свойств не подходят для захоронений и сжигания, в то время как объем отработанных автопокрышек, загрязняющих окружающую среду, непрерывно растет, и для их переработки используют различные методы. К наиболее распространенному относится дробление, при котором получают резиновую крошку и металлокорд, однако рынок применения таких отходов ограничен и сам метод является энергоемким. Более перспективной, с экологической и экономической точек зрения, является переработка изношенных автопокрышек методом низкотемпературного пиролиза, который позволяет исключить загрязнение атмосферы токсичными веществами, конечные продукты экологически чистые и имеют широкую область применения.[4]

При низкотемпературном пиролизе отработанных автомобильных покрышек образуется пиролизный газ, жидкое топливо, технический углерод (пирокарбон) и металлокорд. Пиролизное жидкое топливо применяется в качесте печного топлива для котлоагрегатов, а также возможна его разгонка на фракции с целью получения различных нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, масло, смолы и др.). Технический углерод используется в качестве наполнителя при изготовлении новых резинотехнических изделий неответственного назначения, красителя, а также как компонент топливных гранул [1, 2,3] и адсорбент при очистке сточных вод [4]. Полученный металлокорд применяется для последующей переработки в металл, поскольку в своем составе имеет высококачественную сталь.

Данная статья посвящена исследованию процесса гранулирования пирокарбона с добавками других видов отходов с целью получения топливных гранул и адсорбентов.

Были проведены исследования по прессованию в закрытой матрице пирокарбона со смесью опилок с селитрой (60:40) и со связующими – водным раствором клея ПВА и пиролизным топливом (рис.1).

Рисунок 1. Общий вид прессовок на основе пирокарбона с опилками и селитрой

При этом были построены компрессионные кривые, из которых определяли прочностные характеристики полученных прессовок. Проведенные опыты, показали, что прессование без связующих, даже при высоких давлениях прессования, дает небольшую прочность прессовок.

С целью обеспечения хороших структурно-деформационных характеристик прессовок, таких как прочность и однородность, при проведении опытов в рамках данной работы были выбраны пластифицирующие связующие. Добавка пластифицирующих связующих придает гранулируемой массе пластичность, обволакивает частицы, делая их поверхность гладкой. В итоге это приводит к изменению коэффициентов внутреннего и внешнего трения частиц.

В таблице №1 приведен состав исследованных смесей. В результате компрессионных испытаний этих смесей были получены графические зависимости плотности прессовок $\rho_{пр}$ и предела прочности на раскалывание $\sigma_{раск}$ от различных режимных параметров: удельного давления прессования $P_{уд}$, влажности смеси W.

Таблица№1

	Компонент смеси,%масс.	Номер смеси				
		1	2	3	4	5
1	Пирокарбон	80	84	65	58	74
2	Смесь опилок с селитрой (60:40)	-	5	20	10	14
3	Водный раствор клея ПВА	20	11	15	12	6
4	Пиролизное топливо (дизельная 50%, мазутная 20%, бензиновая фракции 30%)	-	-	-	20	6

На рис. 2 и 3 представлены зависимости плотности прессовок и предела прочности на раскалывание от удельного давления прессования пирокарбона со смесью опилок с селитрой и со связующим (водный раствор клея ПВА).

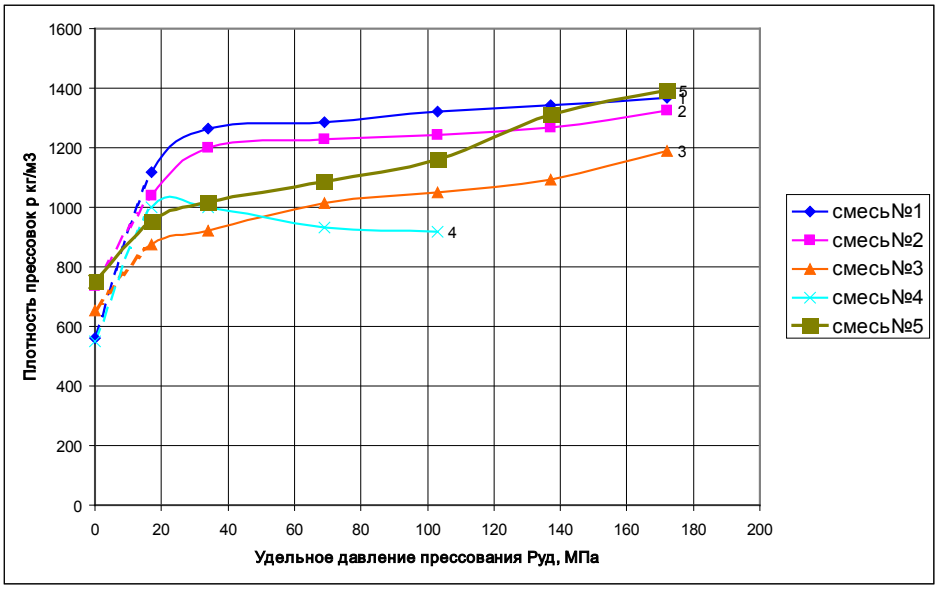


Рисунок 2. Зависимость изменения плотности прессовок из пирокарбона с опилками и со связующим от удельного давления прессования:
1 – смесь№1 (общая влажность 20%) ; 2 – смесь№2 (общая влажность 11%); 3 – смесь№3 (общая влажность 15%); 4 – смесь№4 (общая влажность 32%); 5 – смесь №5 (общая влажность 12%).

Из рис. 2 видно, что с увеличением давления плотность прессовок плавно растет. При насыпной плотности $\rho_{нас}$ = (500 ÷ 800) кг/м^3 в диапазоне давлений от 20 до 140 МПа получаются прессовки с плотностью $\rho_{пр}$ = (900÷1300) кг/м^3.

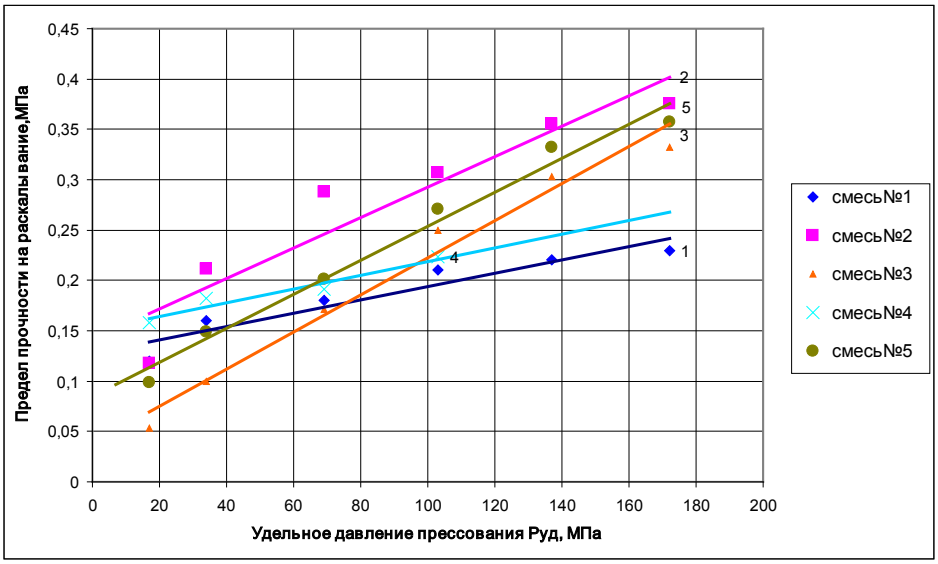


Рисунок 3. Зависимость изменения предела прочности на раскалывание пирокарбона с опилками и со связующим от удельного давления прессования:
1 – смесь№1 (общая влажность 20%); 2 – смесь№2 (общая влажность 11%); 3 – смесь№3 (общая влажность 15%); 4 – смесь№4 (общая влажность 32%); 5 – смесь №5 (общая влажность 12%)

Из кривых рис.3 видно, что с увеличением удельного давления прочность на раскалывание растет от 0,1 до 0,4 МПа. Оптимальная прочность достигается при удельном давлении Руд= (40 ÷ 90) МПа.

Установлено, что оптимальная плотность прессовок $\rho_{пр}$ = 1200 кг/м^3 достигается при удельном давлении 40÷90 МПа с прочностью на раскалывание (0,15÷2) МПа. Наиболее прочные прессовки на раскалывание получаются при использовании водного раствора клея ПВА при влажности W=11%. Полученные прессовки при этих давлениях не теряют своих прочностных характеристик при транспортировке, перегрузочных операциях и хранении.

Также исследовалась зависимость предела прочности на раскалывание от давления прессования и влажности смеси пирокарбона со смесью опилок с селитрой (60:40) и со связующим (водный раствор клея ПВА). В диапазоне давлений от 80 до 160 МПа с ростом влажности прочность падает, а при более низких давлениях (20 ÷40) МПа после влажности W = 15% прочность растет. Это объясняется тем, что излишки влаги выдавливаются, а остаточное связующее скрепляет частицы между собой и приводит к образованию монолитной структуры.

Перспективно использовать пирокарбон в качестве адсорбента [4]. Для повышения его поглощающей способности дополнительно использовали природный шунгит, который предварительно подвергался термообработке при t = 500ºС. Шунгит является хорошим адсорбентом и представляет по структуре природный композит с равномерным распределением высокодисперсных силикатных частиц в аморфной углеродной матрице.

Были приготовлены модельные смеси (табл.2) и проведено исследование зависимости плотности прессовок и предела прочности на раскалывание и срез от удельного давления прессования, влажности смеси.

Таблица№2

Компонент смеси,%масс.		Номер смеси			
		6	7	8	9
1	Пирокарбон	31,25	33,33	20	18,18
2	Шунгит	31,25	16,67	30	9,09
3	Клей	31,25	33,33	30	36,36
4	Вода	6,25	16,67	20	18,18
5	Опилки	-	-	-	18,18

На графиках (рис.4 и 5) представлены зависимости плотности прессовок, предела прочности на раскалывание $\sigma_{раск}$ и срез $\tau_{ср}$ от удельного давления прессования пирокарбона с шунгитом и со связующим (водный раствор клея ПВА).

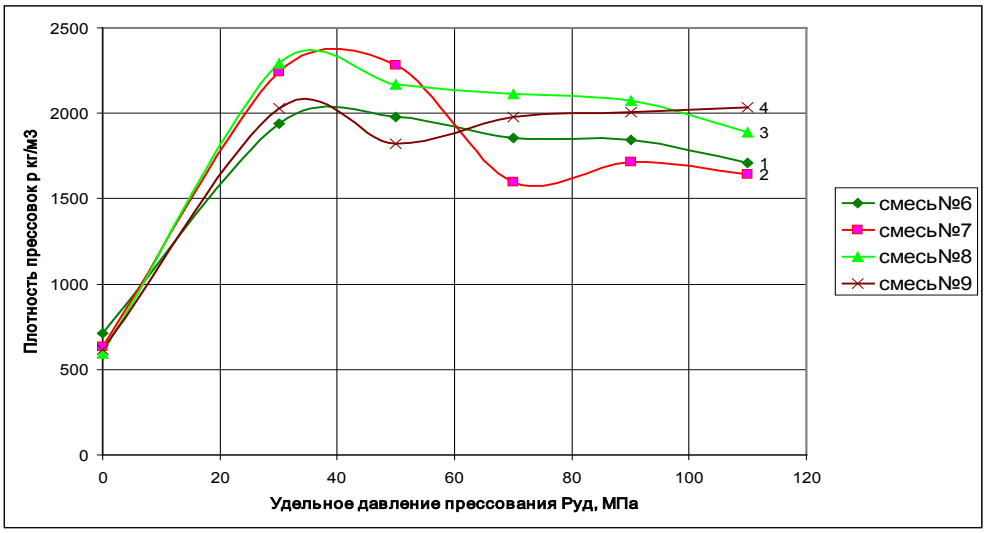


Рисунок 4. Зависимость изменения плотности прессовок из пирокарбона с шунгитом и со связующим от удельного давления прессования:
1 – смесь№6 (общая влажность 12%); 2 – смесь№7 (общая влажность 15%); 3 – смесь№8 (общая влажность 25%); 4 – смесь№9 (общая влажность 30%).

Из рис.4 видно, что максимальная плотность прессовок достигается при удельном давлении 40 МПа, а затем плотность падает. Диапазон плотности прессования составил $\rho_{пр}$= (1800÷2200) кг/м^3.

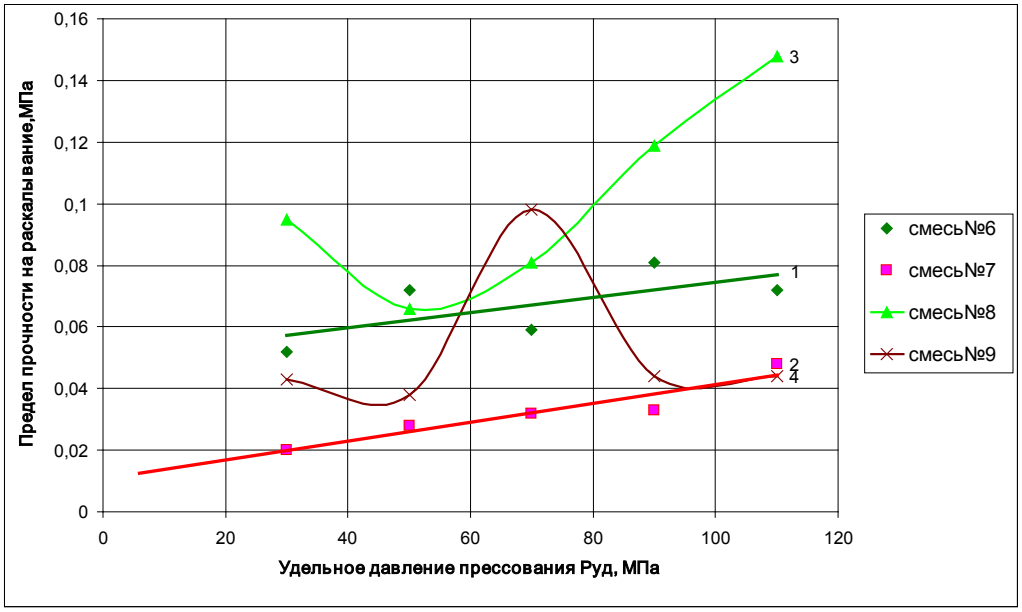


Рисунок 5. Зависимость изменения предела прочности на раскалывание пирокарбона с шунгитом и со связующим от удельного давления прессования:
1 – смесь№6 (общая влажность 12%); 2 – смесь№7 (общая влажность 15%); 3 – смесь№8 (общая влажность 25%); 4 – смесь№9 (общая влажность 30%).

График зависимости предела прочности на раскалывание от удельного давления (рис.5) для смеси №9 имеют экстремальный характер. Экстремальное изменение значения прочности прессовок из пирокарбона и шунгита объясняется тем, что вводится большое количество воды. При среднем удельном давлении вся влага перераспределяется в объеме пористой структуры прессовки. Дальнейшее увеличение давления не приводит к росту прочности, что объясняется выдавливанием влаги из прессовки. Установлено, что оптимальный предел прочности на раскалывание (0,05÷0,08)МПа, достигаемый при удельном давлении (50÷80) МПа при этом плотность $\rho_{пр}$ = 1900 кг/м^3. Полученные прессовки при этих давлениях не теряют своих прочностных характеристик. Наиболее

прочные прессовки на раскалывание получаются с водным раствором клея ПВА влажностью W=35%.

Было также исследовано влияние удельного давления на предел прочности на срез. Установлено что прочность на срез в среднем меняется незначительно. Это объясняется тем, что структура прессовки (сочетание пористого пирокарбона и прокаленного мелкодисперсного шунгита) обеспечивает увеличение коэффициента внутреннего трения и сцепления.

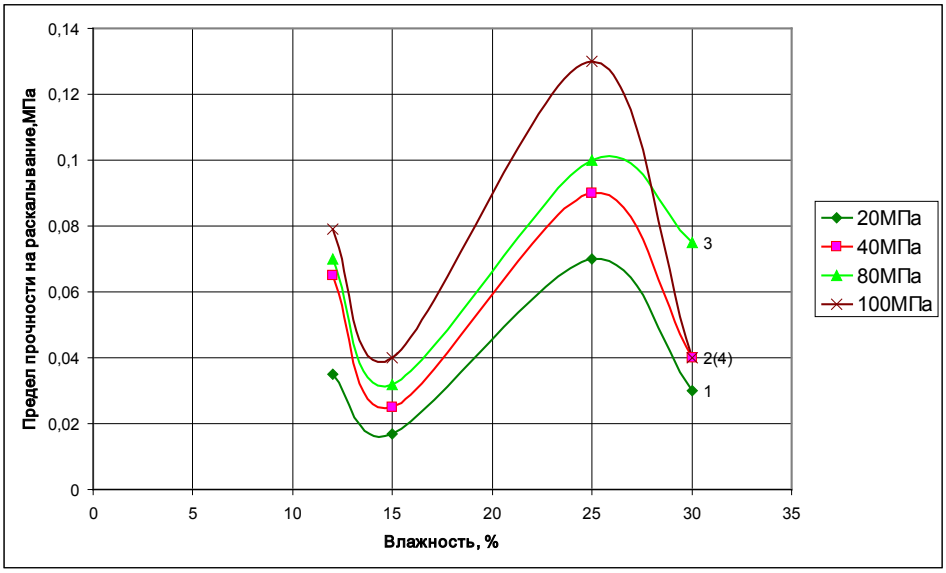


Рисунок 6. Зависимость изменения предела прочности на раскалывание пирокарбона с шунгитом и со связующим от удельного давления прессования и влажности шихты:
1 – 20МПа; 2 – 40МПа; 3 – 80МПа; 4 –100 МПа

Из рис.6 видно, что зависимость предела прочности на раскалывание от давления прессования и влажности смеси пирокарбона с шунгитом и со связующим (водный раствор клея ПВА) проходит через минимум при W = 15%. При дальнейшем увеличении влажности до 25% прочность растет. Дальнейшее увеличение влажности с 25 до 30% приводит к снижению прочности.

Таким образом, в проведенных исследованиях выявлено влияние технических и режимных параметром на плотность и прочность композиций из пирокарбона, опилок, шунгита и различных связующих. Определены оптимальные режимы процесса гранулирования методом прокатки на роторном грануляторе с плоской матрицей.

Список использованной литературы:

1. Виллу Варес, ЮлоКаськ, ПеэтерМуйсте, Тину Пиху, СулевСоосаар. Справочник потребителя биотоплива.// Таллинн. Таллиннский технический университет, 2005
2. Назаров В. И., Макаренков Д. А., Булатов И.А. Особенности разработки процесса прессового гранулирования биотоплива на основе древесных и растительных отходов// Химическое и нефтегазовое машиностроение.2009
3. Патент РФ № 2144559, опубл. 20.01.2000.
4. http://ecocentrgorelovo.narod.ru/uchr.html

МОДЕЛИРОВАНИЕ АНТИБЛОКИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ СРЕДНЕГО КЛАССА

Красичков А.Е.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, Автомобильный факультет.
Научный руководитель: к.т.н., Гусаков Н.В.

На современном этапе развития науки и технологий автоматизирование систем управления колесным транспортным средством является наиболее перспективным направлением в повышении эффективности перевозок и обеспечении безопасности транспорта, перевозимого груза, водителя, пассажиров и окружающей среды. Перспективность автоматизированных систем управления заключается, в частности, в возможности создания устройств, способных в режиме реального времени оптимизировать процесс торможения, то есть при сохранении устойчивости и управляемости транспортного средства сделать тормозной путь наименьшим.

Одним из наиболее эффективных путей повышения активной безопасности автомобилей является применение антиблокировочных систем (АБС) торможения. Положительный сорокалетний опыт применения АБС на автомобилях различных типов позволил законодательно закрепить их использование на транспортных средствах полной массой более 3,5 т в соответствии с Правилами ЕЭК ООН №13. Однако, несмотря на то, что АБС для колесных транспортных средств разрабатываются и внедряются уже более 50 лет, проектирование и производство из является чрезвычайно трудоемкой задачей. Это связанно, во-первых, с тем, что проектирование, испытания и доводка АБС осуществляется уже для каждого конкретного вида транспортного средства на различных типах поверхностей дорожного покрытия. Во-вторых, подобные испытания сопряжены со значительным риском для здоровья испытателя, так как они проводятся в самых неблагоприятных дорожных условиях и на опасных скоростных режимах. И, в-третьих, они обладают высокой себестоимостью (4-7% от стоимости транспортного средства) из-за необходимости проведения испытаний на специальном наборе тестовых, чрезвычайно дорогостоящих покрытий автополигонов, которыми располагают лишь крупные концерны [2]. Перечисленные обстоятельства приводят к необходимости перехода от натуральных испытаний АБС к моделированию процесса торможения.
Запишем известные уравнения качения колеса по горизонтальной поверхности в тормозном режиме:

$$R_x = \frac{M_т + M_f - J_к \frac{d\omega_к}{dt}}{r_d};$$

$$\omega_к = \frac{V_а}{r_k}, \text{ где } \begin{cases} M_т = R_z * \varphi_x * r_k; \end{cases}$$

R_x – касательная реакция на колесе, Н;
$M_т$ – тормозной момент, Нм;
M_f – момент сопротивления качению, Нм;
$J_к$ – момент инерции колеса, $Нм^2$;
$\omega_к$ – угловая скорость колеса, $с^{-1}$;
t – время, с;
r_d и r_k – динамический радиус колеса и радиус качения, м;
R_z – нормальная реакция опоры, Н;
φ_x – коэффициент сцепления колеса с дорогой;
$V_а$ – линейная скорость автомобиля.

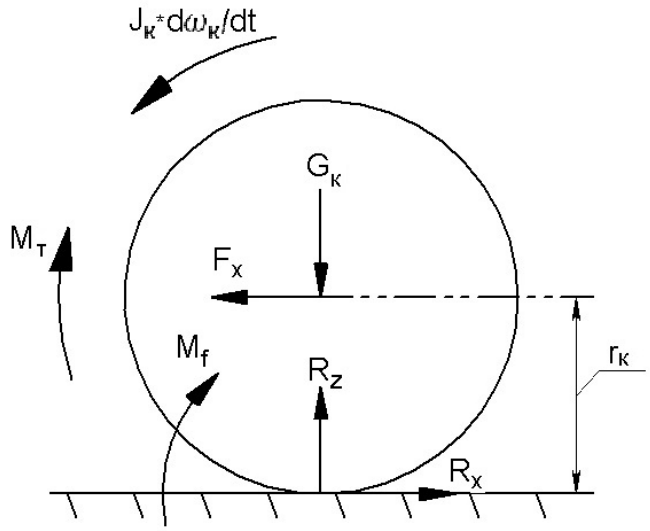


Рисунок 1. Схема сил и моментов, действующих на колесо в тормозном режиме.

При экстренном торможении автомобиля под действием тормозного момента $M_т$ в некоторых точках пятна контакта колеса с дорогой возникает проскальзывание колеса в направлении движения автомобиля. Количественной характеристикой процесса проскальзывания колеса является коэффициент проскальзывания S. Коэффициент продольного проскальзывания зависит от угловой скорости колеса, линейной скорости автомобиля, радиуса качения колеса и вычисляется по формуле:

$$S = 1 - \frac{\omega_к * r_к}{V_a};$$

Коэффициент сцепления φ представим полуэмпирической функцией в виде [3]:

$\varphi = \frac{f_0 * S}{a*S^2+b*S+c}$, где

f_0 – коэффициент трения скольжения блокированного колеса ($\omega_к = 0$) по поверхности дороги;
a,b,c – коэффициенты, определяющие сцепные свойства не блокированного колеса ($\omega_к > 0$) с дорогой. По определению a+b+c=1 (представлены в табл.1).

Таблица 1 [3].

Тип дорожного покрытия	f_0	a	b	c
Сухой асфальтобетон	0.8	0.342	0.612	0.046
Мокрый асфальтобетон	0.5	0.400	0.584	0.016

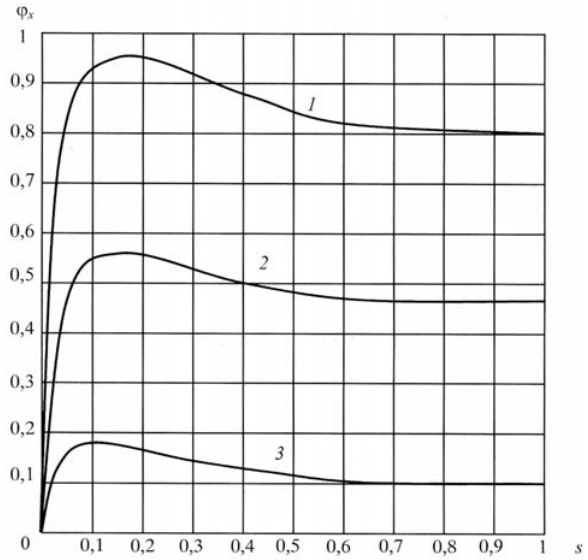


Рисунок 2. Зависимость коэффициента сцепления от коэффициента скольжения при различных дорожных покрытиях.

На рисунке 2 приведена функция коэффициента сцепления при трех типах дорожного покрытия: 1- сухой асфальт, 2- мокрый асфальт, 3 – лед.
Одним из критериев оценки эффективности работы АБС является тормозной путь автомобиля. Часто на практике применяются стандартные инженерные расчеты, но в данной публикации предлагается модель АБС, составленной при помощи программных комплексов «Carsim» от компании Mechanical Simulation Corporation и «Matlab» от компании Mathworks для легкового автомобиля среднего класса Citroen C3. По результатам расчетов были построены характеристики тормозного пути в зависимости от времени при различных условиях и приведены в таблице 2 и рисунках 4-7.

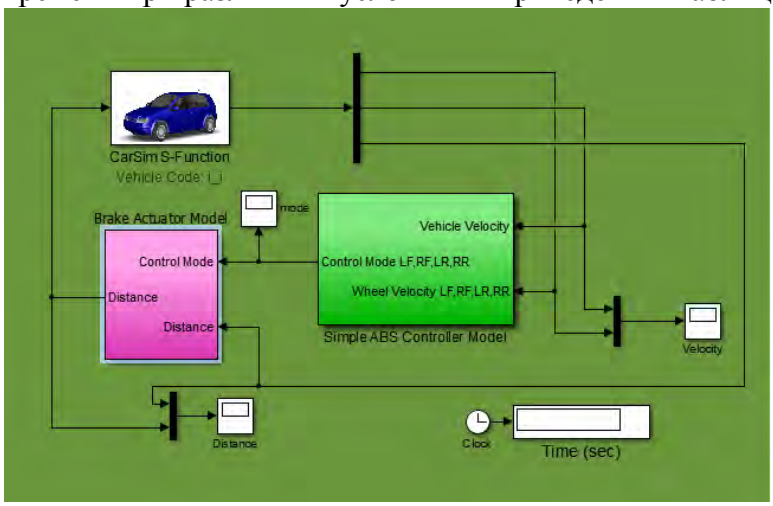


Рисунок 3. Блок-схема АБС, составленная при помощи «Carsim» и «Matlab».
Таблица 2. Тормозной путь на сухом и мокром асфальтобетоне.

Начальная скорость, км/ч	$\varphi = 0{,}8$		$\varphi = 0{,}5$	
	С АБС, м	Без АБС, м	С АБС, м	Без АБС, м
90	40,8	45,3	63,1	68,2
60	19,6	21,55	29,6	31,8

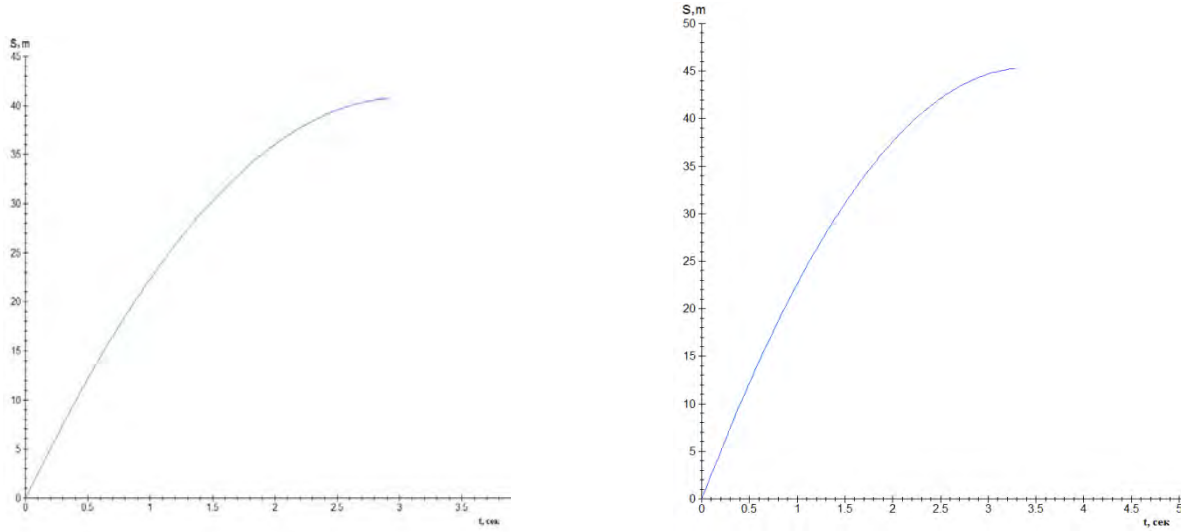


Рисунок 4. Сухой асфальтобетон ($\varphi = 0.8, V_{\text{начальная}} = 90$ км/ч): слева - с АБС, справа – без АБС. Длина тормозного пути: слева – 40,8 метров, справа – 45,3 метра.

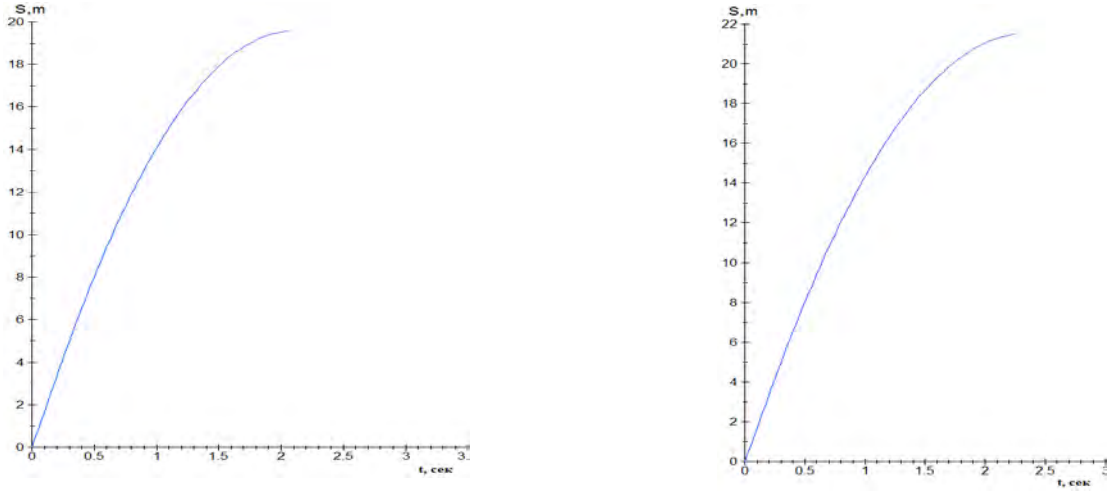


Рисунок 5. Сухой асфальтобетон ($\varphi = 0.8, V_{\text{начальная}} = 60$ км/ч): слева - с АБС, справа – без АБС. Длина тормозного пути: слева – 19,6 метров, справа – 21,55 метра.

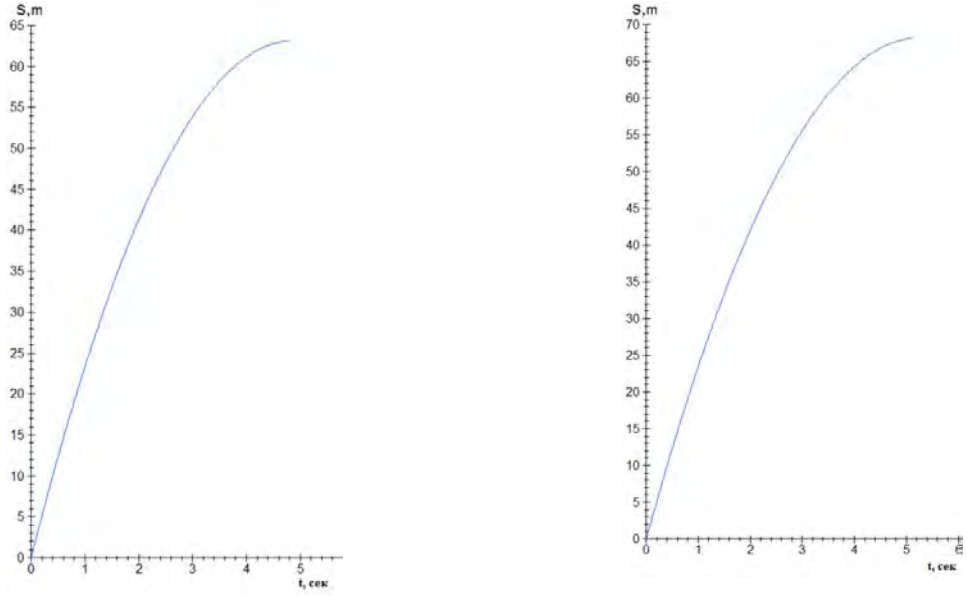


Рисунок 6. Мокрый асфальтобетон ($\varphi = 0.5, V_{\text{начальная}} = 90$ км/ч): слева - с АБС, справа – без АБС. Длина тормозного пути: слева – 63,1 метров, справа – 68,2 метра.

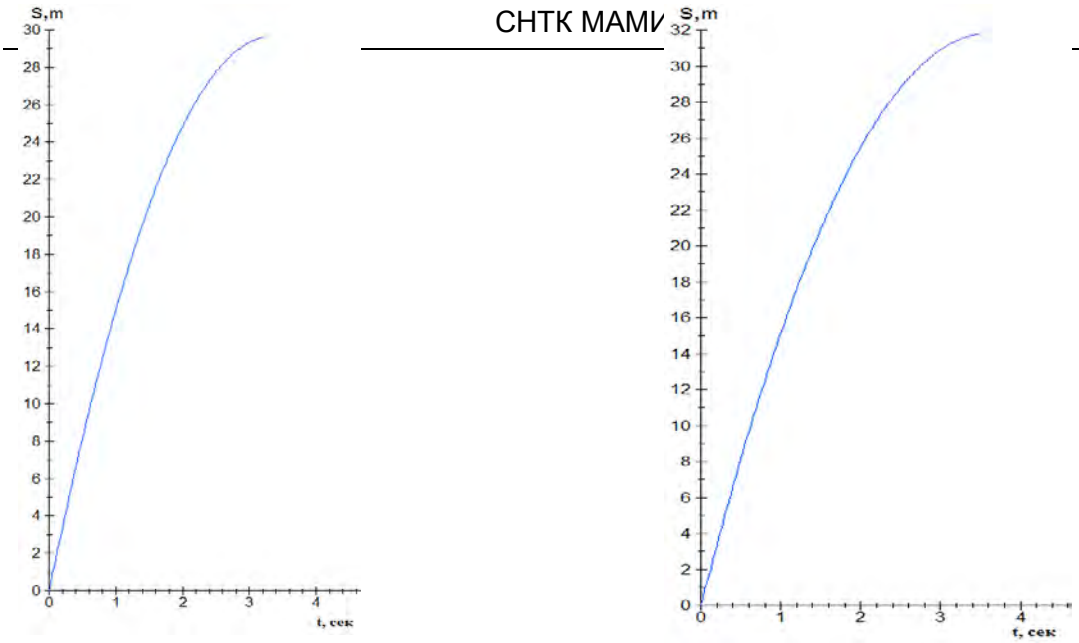


Рисунок 7. Мокрый асфальтобетон ($\varphi = 0.5, V_{\text{начальная}} = 60$ км/ч): слева - с АБС, справа – без АБС. Длина тормозного пути: слева – 29,6 метров, справа – 31,8 метра.

Вывод: было проведено моделирование процесса торможения в различных дорожных условиях с применением программных комплексов «Carsim» и «Matlab». По результатам моделирования были получены количественные соотношения тормозных путей при различных условиях. Это позволяет сделать вывод, что тормозная система с АБС на данном автомобиле позволила снизить тормозной путь по сравнению с тормозной системой без АБС на 9 - 10% на сухом асфальтобетоне и на 7 - 7,5% на мокром. Тем не менее, в связи из-за не совершенства механических систем и электронных блоков управления целесообразно продолжать усложнение модели АБС и имитацию их при помощи ЭВМ до тех пор, пока АБС не обеспечит максимальную эффективность торможения на любом типе поверхности дороги. Это позволит сэкономить производителям издержки на испытания и уберечь испытателей от травм при возникновении нештатной ситуации.

Список источников:

1. Фрумкин А.К., Алышев И.И. Антиблокировочные и противобуксовочные системы легковых автомобилей. М.: ЦНИИТ ЭИАВТОПРОМ, 1982.
2. Никульников Э.Н. Обзор действующих дорожных сооружений, применяемых для испытания антиблокировочных систем. –М.: Издательство НАМИ, 1994.
3. Зотов В.М. Математическая модель колеса автомобиля, движущегося в режиме торможения. Астрахань: издательство АГТУ, 2004.
4. ГОСТ Р 41.13—99 (Правила ЕЭК ООН № 13) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения механических транспортных средств категорий M, N, O в отношении торможения. – М.: Издательство стандартов, – 2006.

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПЛАНИРОВКИ САЛОНА ГОРОДСКОГО АВТОБУСА

Кривозубова Т. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Транспортно-технологический институт, факультет «Автомобильный»
Научный руководитель: к.т.н., проф. Гусаков Н.В.

Пассажирские перевозки осуществляются различными видами транспорта. Из существующих основных видов городского пассажирского транспорта автобус является

наиболее распространенным и доступным, а в подавляющем большинстве малых городов, автобус является единственным видом пассажирского транспорта.
Автобусы предназначены для массовых перевозок пассажиров.
Выбор автобуса существенно влияет на уровень транспортного обслуживания населения и эффективность использования автобусов, обеспечивающее обслуживание населения с наименьшими транспортными издержками, может быть обеспечено в том случае, если подвижной состав по типу и вместимости максимально соответствует мощности и характеру пассажиропотока, а также условиям перевозки пассажиров.
При выборе вида транспорта в эксплуатационных условиях определяют наиболее экономичные для данного направления виды транспорта и вместимости подвижного состава по себестоимости перевозок. Для сравнения необходимо знать следующие показатели: фактический объем пассажирских перевозок; эксплуатационные скорости движения; допустимые пределы интервалов движения; вместимости транспортных средств, имеющихся в транспортном предприятии.
Основной эксплуатационной характеристикой городского автобуса является его пассажировместимость, зависящая от конструктивно-планировочных решений и норм площади пола салона для размещения пассажирских сидений и мест для стоящих пассажиров.
При выборе пассажировместимости автобуса учитывают следующие факторы:
1. Мощность пассажиропотока в одном направлении на наиболее загруженном участке.
2. Неравномерность распределения пассажиропотоков по часам суток и участкам маршрута.
3. Целесообразный интервал следования транспортных средств по часам суток.
4. Дорожные условия движения подвижного состава и пропускную способность улиц (на некоторых улицах движение автобусов большой вместимости может быть ограничено по габаритам).
5. Себестоимость перевозок
Автобус по пассажировместимости должен максимально соответствовать мощности и характеру пассажиропотока.
Мощность пассажиропотока устанавливается в ходе обследования пассажиропотоков. Так как пассажиропотоки по часам суток могут значительно колебаться (часы «пик», «межпиковый» период и т.д.), то для характерных периодов суток можно использовать автобусы разной вместимости. Но на практике не у всех перевозчиков есть возможность в течение суток производить замену подвижного состава с меньшей вместимости на большую и наоборот. Поэтому для работы по маршруту выбирают какой-либо один тип подвижного состава, вместимость которого устанавливают на основе данных о часовой мощности пассажиропотока по наиболее загруженному участку маршрута для часов «пик» либо о его мощности за сутки по маршруту в целом.
Целесообразный интервал движения по маршруту является важным критерием выбора рациональной вместимости автобуса. Величина интервала движения задается с учетом различных ограничений. Интервал движения не должен быть слишком большим (в городах не рекомендуется устанавливать интервалы движения свыше 20 минут), так как при редком сообщении по маршруту пассажирам приходится тратить много времени на ожидание транспортных средств. Перспектива длительного ожидания на остановочном пункте вынуждает многих пассажиров выбирать другие способы поездки: пользоваться смежными маршрутами движения в попутном направлении, совершая пересадки; прибегать к услугам такси. Поэтому длительные интервалы движения, во-первых, создают неудобства для пассажиров, во-вторых, могут привести к их потере и снижению выручки от перевозок по конкретному маршруту. Вместе с тем, перевозчику не выгодно устанавливать очень маленькие интервалы движения, т.к. установление малого значения интервала движения потребует большого числа машин, что, как следствие, приведет к увеличению расходов предприятия, связанных с обслуживанием маршрута.

Таким образом, конкретное значение пассажиропотока и заданный интервал движения, отвечающий условиям перевозок пассажиров по маршруту, определяют номинальную вместимость автобуса.
Автобусы большой вместимости не целесообразно использовать на маршрутах с малым пассажиропотоком. Так как в этом случае уровень использования вместимости транспортного средства будет низким. Для повышения уровня использования вместимости подвижного состава придется увеличивать интервал его движения, чтобы больше пассажиров накапливалось на остановочных пунктах, но это обстоятельство, как отмечалось выше, вызовет неудобства для пассажиров.
Также не эффективно эксплуатировать транспортные средства малой вместимости на маршрутах с мощным пассажиропотоком. Так как в этом случае для перевозки всех пассажиров транспортным средствам необходимо будет ходить чаще, а интервал их движения снизится, что, согласно потребует большого числа машин для работы на маршруте. Даже если перевозчик располагает достаточным количеством подвижного состава, то большое их число может привести к росту расходов на перевозки (горюче-смазочные материалы, зарплата водителям и др.).
Поэтому при выборе вместимости подвижного состава руководствуются не только установлением приемлемого для пассажиров интервала движения, но и затратами на перевозку пассажиров по маршруту, которые, в свою очередь, также зависят от вместимости.
Для обеспечения оптимального наполнения подвижного состава, соответствующего колебаниями пассажирских потоков, должно меняться количество, вместимость и распределение подвижного состава по транспортной сети.
Организация транспортного процесса заключается, в первую очередь, в рациональном назначении числа работающих на маршруте автобусов, их пассажировместимости, режима и продолжительности работы автобуса на маршруте.

В результате действия случайных факторов при любом количестве автобусов на маршруте нельзя гарантировать, что все пассажиры войдут в автобус. Даже для приближенного выполнения этого условия, т.е. для обеспечения возможности посадки преобладающей части пассажиров, потребуется такое количество автобусов на маршруте и в городе, которое практически невозможно и экономически не целесообразно. Поэтому правильная постановка задачи заключается в выборе такого числа автобусов, которое обеспечит достаточно высокий уровень качества обслуживания для большинства пассажиров, т. е. малую вероятность отказа в посадке.
Если автобус на остановке заполнять максимально, т.е. заполняемость автобуса на остановке будет максимально приближена к пассажировместимости автобуса, то можно сделать вывод что количество автобусов на данном маршруте нужно будет в минимальном количестве. Этот вариант будет наиболее выгоден с точки зрения затрат.

Цель нашей задачи заключается в том, чтобы выбрать такие особенности конструкций автобусов, которые позволят использовать автобусы на маршрутах с максимальной эффективностью, т.е. чтобы количество перевозимых пассажиров соответствовало бы максимальной вместимости автобусов.

Для решения данной задачи мы сформулировали следующие условия:
В нашем случае количество людей ожидающих автобус на остановке соответствует пассажировместимости автобуса.
Разным пассажирам, стоящим на остановке нужно ехать разное количество остановок
Предпочтения пассажиров разное, кто то готов ехать стоя, другому - обязательно нужно сидеть.
В результате нам нужно понять, как влияет длина маршрута, предпочтения людей на остановке, конструкция автобуса на возможность максимализации эффекта.

Что мы сделали?
Провели анализ существующих компоновочных схем городских автобусов. Очевидно, что если увеличивать пассажировместимость автобуса, то количество сидячих мест уменьшается. Для решения нашей задачи мы выбрали 9 автобусов длиной 12 метров.

Общая пассажировместимость автобуса	**Количество сидячих мест**
83	32
87	32
91	31
92	30
93	29
94	28
95	25
99	20

Таблица 2

Каждому из 9 автобусов соответствует своя пассажировместимость и количество в нем сидячих мест. Задан определенный характер распределения предпочтений людей. Был обследован пассажиропоток анкетным методом, где среди опрошенных были люди разного возраста. После наших подсчетов было выяснено, что предпочтения людей соответствуют усеченному нормальному закону.
Экстремум усеченного нормального закона соответствует 7 остановкам

Люди на остановке расставлены в случайном порядке и каждому человеку нужно проехать определенное количество остановок. Разработав программу, мы проводим для каждого автобуса расчеты. Мы вносили постоянные данные, и меняя длину маршрута установили следующие зависимости (таблица 2):
При увеличении длины маршрута количество пассажиров готовых ехать стоя уменьшается.
Для длинных маршрутов целесообразно использовать автобусы меньшей пассажировместимости.
Для коротких маршрутов целесообразно использовать автобусы большой пассажировместимости.

Выводы:
В результате проведенной работы, мы выяснили, что для каждого маршрута нужно использовать определенную планировку салона автобуса для того чтобы с остановки увезти максимальное количество пассажиров. Разумнее и выгоднее менять планировку салона одного и того же автобуса для разных маршрутов. Решить эту проблему можно, если спроектировать и производить автобусы с трансформируемым салоном.

АНАЛИЗ СРЕДНЕДУШЕВЫХ ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Крыловецкая И. А.
Московский Государственный Машиностроительный Университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт им. В.С.Черномырдина, Факультет Экономики и Управления.
Научный руководитель: Старший преподаватель Юркова Е.А.

На основе данных РОСТАТА было проведено социальное исследование, получены сведения о доходах народонаселения по регионам РФ . Задачей данной работы было:
Проанализировать структуру дохода народонаселения России.
Рассчитать точечный прогноз для 2014-2017 года, используя метод экстраполяции на основе экспоненциального сглаживания.

В таблице №1 приведены данные среднедушевых доходов населения с 2009 по 2013 год в Российской Федерации и по округам.

Таблица 1	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год
Российская Федерация	16 895,0	18 958,4	20 780,0	23 221,1	25 928,2
Центральный федеральный округ	21 931,1	24 644,7	27 089,0	30 006,3	33 466,6
Северо-Западный федеральный округ	17 389,9	19 836,7	21 184,5	23 421,6	26 166,7
Южный федеральный округ	12 928,7	15 113,9	16 584,0	18 864,4	21 842,1
Северо-Кавказский федеральный округ	11 401,7	13 253,4	15 050,0	17 166,5	18 899,7
Приволжский федеральный округ	13 961,9	15 840,1	17 282,2	19 663,2	21 863,9
Уральский федеральный округ	20 072,8	21 832,0	23 907,7	26 303,9	28 994,4
Сибирский федеральный округ	13 713,7	15 006,6	16 567,9	18 474,4	20 454,1
Дальневосточный федеральный округ	18 761,6	20 807,2	22 870,0	25 503,9	28 929,5

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ
Рассмотрим показатели структуры и структурных сдвигов. Рассчитаем удельные веса и запишем полученные результаты в таблице 2. Удельные веса показывают на сколько процентов доходы от данного региона влияют на средний общероссийский показатель.

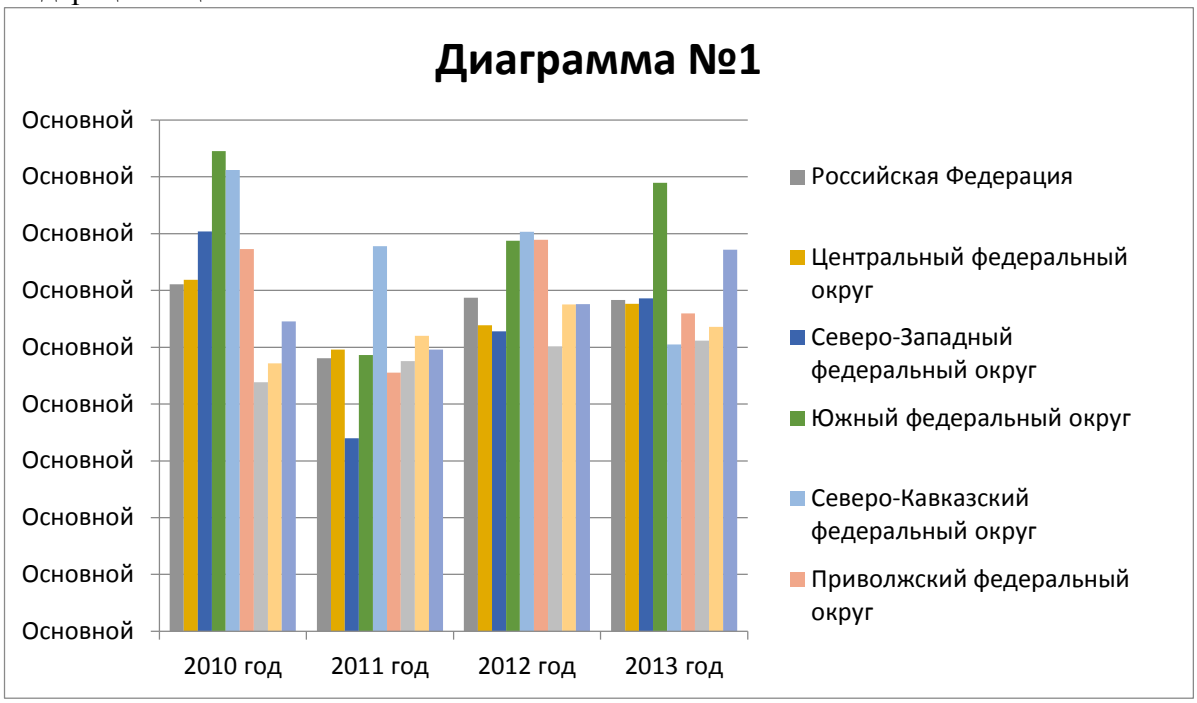
Таб.2 Расчет удельных весов	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год
Российская Федерация					
Центральный федеральный округ	129,808%	129,994%	130,361%	129,220%	129,074%
Северо-Западный федеральный округ	102,929%	104,633%	101,946%	100,863%	100,920%
Южный федеральный округ	76,524%	79,722%	79,808%	81,238%	84,241%
Северо-Кавказский федеральный округ	67,486%	69,908%	72,426%	73,926%	72,892%
Приволжский федеральный округ	82,639%	83,552%	83,168%	84,678%	84,325%
Уральский федеральный округ	118,809%	115,158%	115,051%	113,276%	111,826%
Сибирский федеральный округ	81,170%	79,156%	79,730%	79,559%	78,887%
Дальневосточный федеральный округ	111,048%	109,752%	110,058%	109,831%	111,575%

Рассчитаем показатели цепного роста и запишем в таблице 3. Коэффициенты цепного роста показывают изменение дохода относительно предыдущего года.

Таб. 3 коэффициенты цепного роста	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год
Российская Федерация	1,122128	1,096087	1,117474	1,116579

Центральный федеральный округ	1,123731	1,099182	1,107694	1,115319
Северо-Западный федеральный округ	1,140703	1,067942	1,105603	1,117204
Южный федеральный округ	1,169019	1,097268	1,137506	1,157848
Северо-Кавказский федеральный округ	1,162404	1,135561	1,14063	1,100964
Приволжский федеральный округ	1,134524	1,091041	1,137771	1,11192
Уральский федеральный округ	1,087641	1,095076	1,100227	1,102285
Сибирский федеральный округ	1,094276	1,104043	1,115072	1,107159
Дальневосточный федеральный округ	1,109031	1,099139	1,115168	1,134317

На диаграмме №1 сравниваются коэфициенты цепного прироста по округам и Российской Федерации в целом.



Прогнозирование доходов народонаселения России.

Построим прогноз на основе метода экспоненциального сглаживания среднедушевых доходов населения Российской Федерации. Экстраполяция на основе экспоненциального сглаживания осуществляется по следующей формуле:

$S_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) \cdot S_{t-1}$, (1)

где S_t – текущее сглаженное значение;

X_t – текущее значение исходного ряда;

S_{t-1} – предыдущее сглаженное значение;

α - сглаживающая const.

$\alpha = 0,3$ – выбрано таким образом, чтобы сглаженный ряд в наибольшей степени отражал закономерность развития, был приближен к динамике исходного ряда и позволял усреднить базовый уровень.

Проведем экспоненциальное сглаживание на основе формулы (1) и занесем результаты в таблицу № 4.

Таблица №4 Экспоненциальное сглаживание

	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год
Российская Федерация	16 895,0	17 514,0	18 493,8	19 912,0	21 716,9
Центральный федеральный округ	21 931,1	22 745,2	24 048,3	25 835,7	28 125,0
Северо-Западный федеральный округ	17 389,9	18 123,9	19 042,1	20 356,0	22 099,2
Южный федеральный округ	12 928,7	13 584,3	14 484,2	15 798,2	17 611,4
Северо-Кавказский федеральный округ	11 401,7	11 957,2	12 885,0	14 169,5	15 588,5
Приволжский федеральный округ	13 961,9	14 525,4	15 352,4	16 645,7	18 211,1
Уральский федеральный округ	20 072,8	20 600,6	21 592,7	23 006,1	24 802,6
Сибирский федеральный округ	13 713,7	14 101,6	14 841,5	15 931,3	17 288,2
Дальневосточный федеральный округ	18 761,6	19 375,3	20 423,7	21 947,8	24 042,3

На основании полученного ряда рассчитывается средний коэффициент роста.

$$\overline{Кэксп.} = \frac{\sum Кэксп._i}{m-1}, \qquad (2)$$

где $К_i$ – коэффициенты роста, рассчитанные по экспоненциальному ряду;

Таблица №5 Расчет коэффициента роста

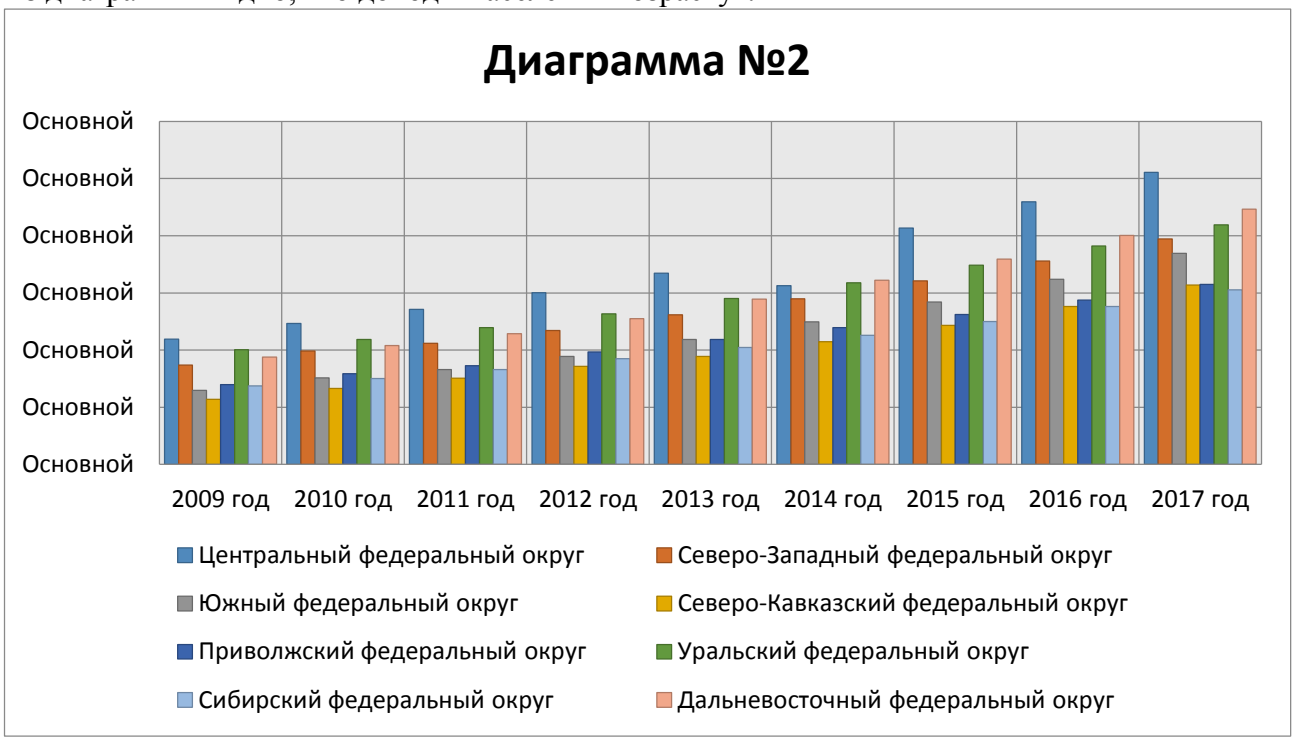
Года	РФ	Центральный федеральный округ	Северо-Западный федеральный округ	Южный федеральный округ	Северо-Кавказский федеральный	Приволжский федеральный округ	Уральский федеральный округ	Сибирский федеральный округ	Дальневосточный федеральный округ
2010	1,122	1,124	1,141	1,169	1,162	1,040	1,088	1,094	1,109
2011	1,096	1,099	1,068	1,097	1,136	1,091	1,095	1,104	1,099
2012	1,117	1,108	1,106	1,138	1,141	1,138	1,100	1,115	1,115
2013	1,117	1,115	1,117	1,158	1,101	1,112	1,102	1,107	1,134
Сумма	4,452	4,446	4,431	4,562	4,540	4,381	4,385	4,421	4,458

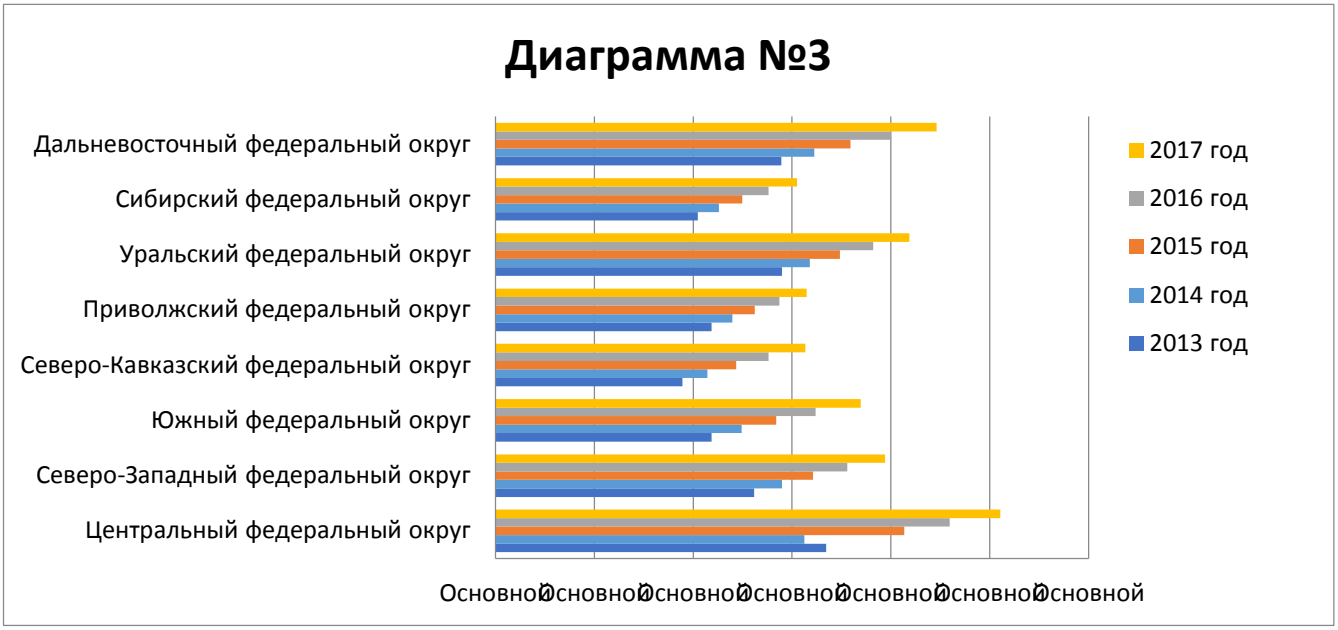
Рассчитаем средний коэффициент роста:
Средний коэффициент роста по Российской Федерации равен 1,113066912.
Средний коэффициент роста по Центральному федеральному округу равен 1,111481694.
Средний коэффициент роста по Северо-Западному федеральному округу равен 1,107862952.
Средний коэффициент роста по Южному федеральному округу равен 1,140410252.
Средний коэффициент роста по Северо-Кавказскому федеральному округу равен 1,134889634.
Средний коэффициент роста по Приволжскому федеральному округу равен 1,095272281.
Средний коэффициент роста по Уральскому федеральному округу равен 1,096307339.
Средний коэффициент роста по Сибирскому федеральному округу равен 1,105137475.

Средний коэффициент роста по Дальневосточному федеральному округу равен 1,114413755.
На основе полученных данных строим прогноз на 2014-2017г.

Таблица №6 Прогноз среднедушевых доходов населения РФ				
	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Российская Федерация	28859,82	32122,91	35754,95	39797,65
Центральный федеральный округ	31260,39	41344,36	45953,49	51076,47
Северо-Западный федеральный округ	28989,12	32115,97	35580,09	39417,87
Южный федеральный округ	24908,95	28406,43	32394,98	36943,57
Северо-Кавказский федеральный округ	21449,07	24342,33	27625,86	31352,3
Приволжский федеральный округ	23946,92	26228,4	28727,24	31464,15
Уральский федеральный округ	31786,77	34848,07	38204,2	41883,54
Сибирский федеральный округ	22604,59	24981,18	27607,64	30510,24
Дальневосточный федеральный округ	32239,43	35928,07	40038,73	44619,71

На диаграмме №2 представлен сравнительный прогноз различных регионов России по годам.
Из диаграммы видно, что доходы населения возрастут.





Из диаграммы № 3 видно, что более высокий доход населения ожидается в Дальневосточном и Центральном федеральных округах. Средний рост среднедушевых доходов населения приходится на Приволжский Северо–Кавказский федеральные округа. Наименьший доход приходится на Сибирский федеральный округ.
Вывод: Экстраполируя исходные данные на основе метода экспоненциального сглаживания можно сделать вывод о том, что наибольший рост среднедушевых доходов населения ожидается в Дальневосточном и Центральном федеральных округах.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СМЕСЕЙ С БЫСТРООКИСЛЯЮЩИМИСЯ КОМПОНЕНТАМИ С ПОМОЩЬЮ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Кудряшов Н. С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Химико-технологического оборудования».
Научный руководитель: к.т.н., доцент Зубов Д. В.

В качестве быстрого метода качественного анализа часто применяется метод тонкослойной хроматографии (ТСХ), который позволяет быстро обнаруживать малые количества веществ (0,1-0,005 мкг). Суть метода состоит в том, что на хроматографическую пластинку наносят пробы разбавленной культуральной жидкости и индивидуальных веществ, край пластинки погружают в растворитель, который под действием капиллярных сил движется вдоль слоя сорбента и с разной скоростью переносит компоненты проб, что приводит к их пространственному разделению. После хроматографирования пластинку сушат и опрыскивают соответствующим проявителем, в результате чего компоненты смеси проявляются в виде окрашенных пятен, по положению, окраске и размеру которых можно судить о качественном и количественном составе пробы. Помимо проб с неизвестным составом на пластинку наносят пробы с известной концентрацией анализируемого вещества – так называемые свидетели.

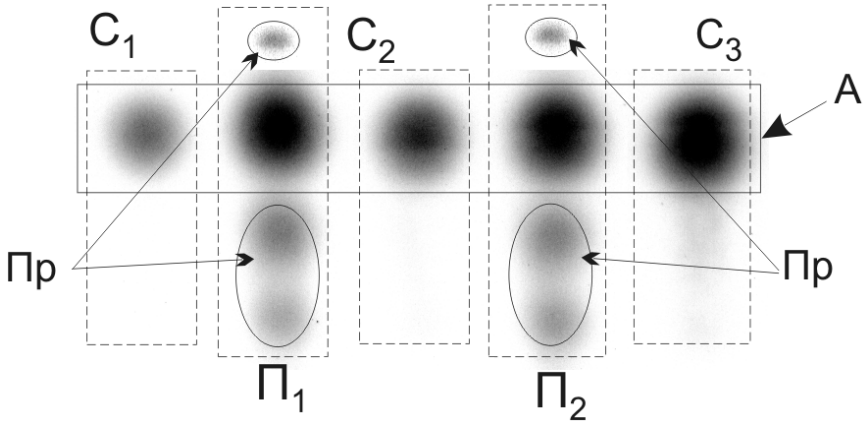


Рисунок 1. Схема проявленной хроматографической пластины

На рис.1 приведена схема проявленной хроматографической пластинки: С1, С2, С3 – области, соответствующие стандартам; Пр – области, соответствующие примесям; П1, П2 – области, соответствующие пробам; А – область, соответствующая анализируемому веществу. Обычно метод ТСХ применяется для количественного или полуколичественного анализа, но применение математической обработки отсканированной хроматограммы позволило достигнуть точности определения 5-7% для ряда веществ: эритромицин А (антибиотик), L-лизин (аминокислота), мальтоза (дисахарид).

Для количественного анализа пробы нами была разработана модель окрашенности пикселя хроматограммы. Основные допущение при построении модели:

1. Определяемое вещество полностью реагирует с окрашивающим реагентом.
2. Слой определяемого вещества достаточно тонок, но окрашенные частицы нижележащих слоёв полностью закрываются вышележащими.
3. Окрашивающий реагент равномерно (с равной вероятностью по каждому субпикселю) распределяется по всему пикселю.
4. Окраска пикселов пятна монотонно зависит количества содержащегося в соответстующей области поверхности пластины окрашивающего компонента и эта зависимость в координатах «количество вещества – интенсивность окраски» выпукла вверх, т.е. должна удовлетворять удовлетворяющая условиям: конечное значение производной dI/dN при N=0 и $\lim_{N\to\infty} I = I^{\max}$. Здесь: I – интенсивность окраски, N – количество вещества в зоне хроматографической пластины, соответствующей пикселу отсканированного изображения, $I^{\max}$ – параметр модели, максимальная интенсивность окраски чистого вещества.

Были сформулированы условия физической реализуемости, подобраны удовлетворяющие им функции и разработаны методы их параметрической идентификации по результатам обработки фрагментов изображения пятен-свидетелей, разработано программное обеспечение, позволяющая анализировать отсканированные изображения проявленных пластин.

Нами была предпринята попытка применить эту методику для анализа культуральной среды на содержание астаксантина (каротиноид). Поскольку астаксантин в ходе биосинтеза накапливается внутри клеток продуцента (дрожжей *Phaffia rhodozyma*) клетки предварительно разрушали баллистическим способом с использованием стеклянных шариков диаметром 0,2-0,5 мм и осуществляли экстракцию с помощью этилового спирта. В качестве сорбента использовался силикагель, нанесенный на стеклянные пластинки тонким слоем. Детектирование пятен при этом проводилось без использования реагентов по естественной окраске самого астаксантина (ярко оранжево-краный). Для

приготовления стандартных растворов используется образец – спиртовой раствор астаксантина с заведомо известной концентрацией (определенной методом ВЭЖХ).

Однако, оказалось что астаксантин имеет ряд существенный особенностей, препятствующих его анализу:
1. Концентрация в экстракте мала и соответственно пятно на хроматограмме имеет бледную окраску.
2. При контакте с кислородом воздуха астаксантин быстро окисляется, обесцвечиваясь.
Нами проведена серия экспериментов, показавшая что даже яркое пятно (полученное с помощью спиртового раствора большей концентрации астаксантина чем ожидается в реальном процессе) за 10 минут обесцвечивается настолько, что при сканировании с глубиной цвета 24 бит/пиксел практически не обнаруживается. Соответственно возникает проблема связанная с неодновременным нанесением проб на пластинку и, соответственно, разным временем контакта с воздухом. Пример отсканированной хроматограммы приведён на рис. 2.

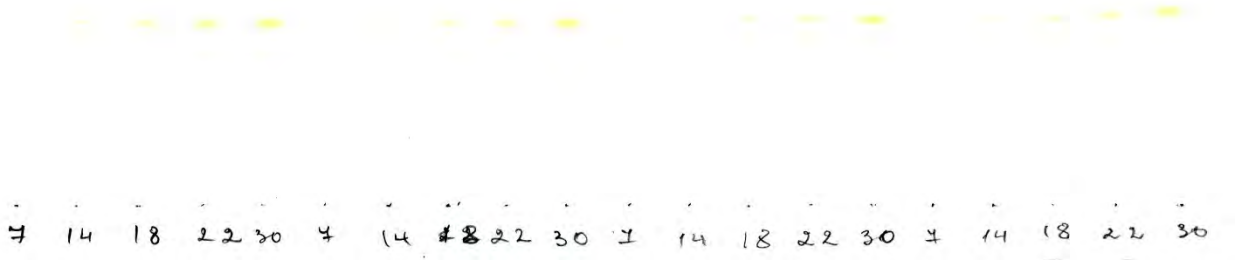


Рисунок 2. Пример отсканированной хроматограммы

Для повышения точности анализа внедрена система видеоконтроля за процессом отбора и обработки пробы. IP-видеокамера снимает процесс отбора пробы и (при обработке видеоизображения) формируется метка времени, привязанная к данной конкретной пробе, которая впоследствии используется при передаче результатов анализа пробы в систему контроля и управления стендом, при моделировании и оптимизации процесса.

Исследован процесс выцветания нанесённых на пластинку проб, что позволило построить соответствующую модель и существенно повысить точность анализа при работе с нестойкими на воздухе компонентами – на IP-видеокамеру снимается процесс нанесения проб на хроматографическую пластинку, фиксируется момент высыхания пробы и при расчёте делается соответствующая поправка.

Для корректного учёта процесса обесцвечивания проявленной хроматограммы была построена математическая модель процесса обесцвечивания: хроматограмму сканировали (с отключенными инструментами улучшения качества изображения) с периодом в 30 секунд до полного обесцвечивания пятен хроматограммы, после чего строили зависимости изменения интенсивности окраски фиксированных пикселей от времени. Полученные зависимости аппроксимировали с помощью экспоненциального закона по методу наименьших квадратов:

$I(t) = I_0 e^{-t_e t}$,

где $I(t)$ – текущая интенсивность окраски в момент времени t;

I_0 – интенсивность окраски в начальный момент времени (при первом сканировании);

t_e – параметр модели.

Полученная зависимость позволяет провести коррекцию интенсивности окраски пикселов и снизить погрешность, возникающую из-за того, что пикселы сканируются не

одновременно, а построчно, с заметной задержкой, к результате которой пикселы, расположенные ближе к нижнему краю хроматограммы – успевают обесцветиться.

Проведённые опыты на образцах с известной концентрацией (определенной методом ВЭЖХ) показали снижение погрешности анализа.

Таким образом, за счет применения математической обработки можно существенно повысить точность анализа с помощью метода тонкослойной хроматографии, снизить влияние человеческого фактора, упростить сравнение результатов экспериментов.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИИ ПАРОВ ПРИ ТЕПЛОВОЙ И КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ КОНВЕКЦИИ ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ В ВЕТИЛИРУЕМОМ ОБЪЕМЕ

Кузин А.Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Некрасов А.К.

Постановка задачи исследования
В работе исследуется взаимодействие гравитационной тепловой и концентрационной конвекции при диффузии паров в вязкой несжимаемой среде при смешанной конвекции в вентилируемом объеме.

Для примера имеем некий объем, в котором непрерывно работает аппарат, внутри него происходят процессы, вызывающие постоянную диффузию паров масел или токсичных газов в окружающий воздух. Повышенная концентрация паров масел в воздухе оказывает негативное влияние на здоровье обслуживающего персонала, а также может приводить к взрыву. При этом возникают проблемы обеспечения требуемых условий экологии и безопасности. Распределение паров масла в объеме помещений с подобными аппаратами неоднородное. Оно формируется при взаимодействии потоков воздуха, организуемых системами вентиляции, и потоков, обусловленных тепловой и концентрационной свободной конвекцией при неоднородных полях температуры и концентрации паров в объеме.
Математическая модель

В работе численным методом исследуется гидродинамика, конвективный тепло- и массобмен при смешанной конвекции вязкой несжимаемой среды в вентилируемом объеме.

На рис. 1 приведена геометрическая схема расчетной области с некоторыми краевыми условиями.

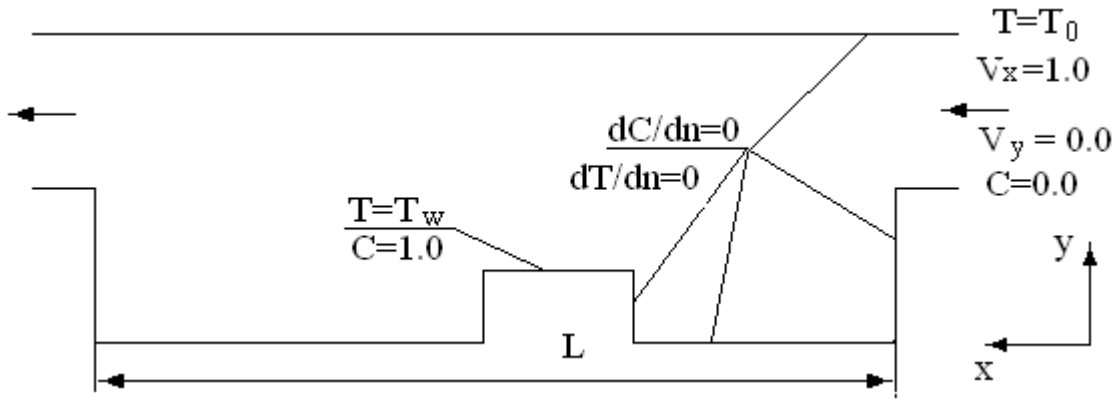


Рис. 1. Расчетная область

Описание ламинарного движения вязкой несжимаемой среды выполнено в приближении Обербека-Буссинеска т.е. все физические свойства жидкости, кроме плотности, определяющей подъемные силы в зависимости от локальной температуры в уравнении количества движения, принимаются постоянными. Векторная запись всей системы уравнений Навье-Стокса, неразрывности, энергии и диффузии имеет вид [1]:

$$\partial \mathbf{V}/\partial t + (\mathbf{V}\nabla)\mathbf{V} = -\nabla p/\rho + \nu\Delta\mathbf{V} + \mathbf{g}(\beta_{\grave{O}}\vartheta + \beta_{\tilde{n}}\tilde{N}'), \quad (1)$$

$$\mathrm{div}\mathbf{V}=0, \quad (2)$$

$$\partial \vartheta/\partial t + (\mathbf{V}\nabla)\vartheta = a\Delta\vartheta, \quad (3)$$

$$\partial \tilde{N}'/\partial t + (\mathbf{V}\nabla)\tilde{N}' = D\Delta\tilde{N}', \quad (4)$$

где: **V**, *t*, *p* - соответственно вектор скорости жидкости (м/с), время (с), давление (Па); ρ – плотность жидкости, кг/м^3; ν - коэффициент кинематической вязкости жидкости, м^2/с; **g** – вектор ускорения свободного падения, м/с^2; β_T, β_c - коэффициент термического и концентрационного изменения плотности; $\vartheta = (T - T_0)$ - относительная температура жидкости, К; *a* - коэффициент температуропроводности жидкости, м^2/с; $\tilde{N}' = (\tilde{N} - \tilde{N}_0)$ – относительная концентрация примеси, кг/м^3; D – коэффициент диффузии, м^2/с.

Система векторных уравнений (1)-(4) в безразмерных переменных относительно соответствующих масштабов (для пространства - ширина расчетной области *L*; для времени L^2/ν; для скорости ν/L; для давления $\rho\nu^2/L^2$; для температуры $\vartheta_{w0}=T_w-T_0$; для концентрации $C_{w0}=C_w-C_0$) имеет вид:

$$\partial \mathbf{V}/\partial \tau + (\mathbf{V}\nabla)\mathbf{V} = -\nabla p + \mathrm{Re}^{-1}\Delta\mathbf{V} + \mathbf{n}\,\mathrm{Re}^{-2}(\mathrm{Gr}\theta + \mathrm{Gr_c}C), \quad (5)$$

$$\mathrm{div}\mathbf{V} = 0, \quad (6)$$

$$\partial \theta/\partial \tau + (\mathbf{V}\nabla)\theta = \mathrm{Re}^{-1}\,\mathrm{Pr}^{-1}\,\Delta\theta, \quad (7)$$

$$\partial C/\partial \tau + (\mathbf{V}\nabla)C = \mathrm{Re}^{-1}\,\mathrm{Sc}^{-1}\Delta C, \quad (8)$$

где: **V**, τ, *p*, *C* – соответственно, безразмерные вектор скорости несущей среды, время, давление и концентрации; $\mathrm{Gr}=gL^3\vartheta_{w0}\beta_T/\nu^2$ - критерий Грасгофа; $\mathrm{Gr_c}=gL^3C_{w0}\beta_c/\nu^2$ – концентрационный критерий Грасгофа; **n** - единичный вектор направления силы тяжести; $\theta = \vartheta/\vartheta_{w0}$ - безразмерная температура; T_0 , T_w - соответственно, начальная температура и температура нагретой стенки, К; $\mathrm{Pr} = \nu/a$ - критерий Прандтля; $\mathrm{Sc} = \mathrm{Pr_D} = \nu/\mathrm{D}$ – число Шмидта или диффузионный критерий Прандтля.

В начальный момент времени задаются значения искомых величин **V,** θ и *C*.
На твердых стенках выполняются условия прилипания, т.е. **V**=0.

Система уравнений (5) - (8), дополненная соответствующими граничными условиями решается в переменных «вихрь - функция тока -температура – концентрация» численно конечно - разностным методом.

В расчетной области вводились равномерные сетки узлов по времени и пространству. Система уравнений для сплошной среды в переменных «вихрь - функция тока – температура – концентрация» с краевыми условиями заменялась неявными локально-одномерными разностными схемами. Полученные таким образом системы разностных уравнений решались итерационным экономичным методом переменных направлений. Для решения одномерных систем разностных уравнений с трехдиагональными матрицами коэффициентов получено методом прогонки [1].

Для решения на ЭВМ сформулированной выше задачи применен программный комплекс, составленный на алгоритмическом языке ФОРТРАН-90 в системе Digital Visual Fortran.

Ниже приводятся некоторые результаты численного моделирования, на ЭВМ, полученные при параметрах задачи (критериях Рейнольдса Re и Грасгофа Gr), соответствующих ламинарным режимам течения жидкости. Результаты моделирования представлены в виде векторных полей распределений скорости в жидкости, полей концентрации паров и температуры в объеме жидкости.

На рис. 2 и рис. 3 приведены некоторые результаты расчетов, полученные при значениях критериев Рейнольдса, Прандтля и Грасгофа, соответственно, равных 20, 0.71 и 50000. На рис. 2 показано расчетное поле безразмерной концентрации примеси в расчетной области в виде изолиний.

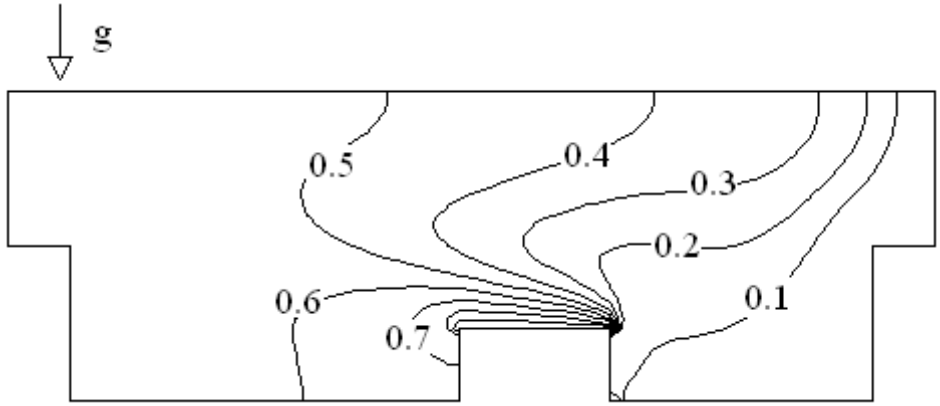


Рис. 2. Расчетные изолинии концентрации

На рис. 3 приведено векторное поле скорости среды в расчетной области. Из приведенного рисунка видно, взаимодействии свободной тепловой и концентрационной конвекции с вынужденной конвекцией приводит к сложным полям скорости и концентрации примеси в рассматриваемой области.

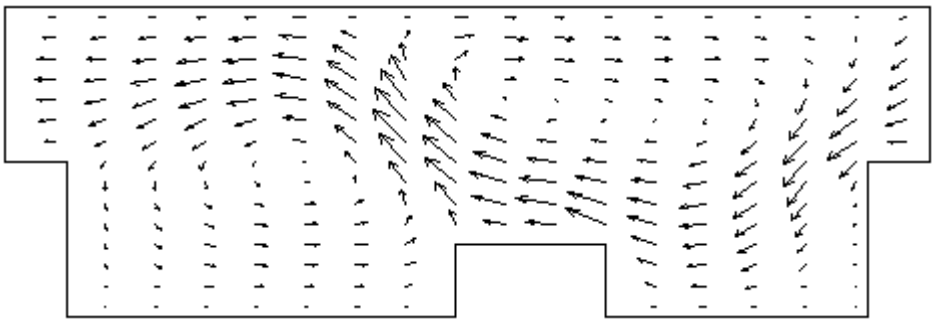


Рис.3. Векторное поле скорости

Приведенные на рисунках результаты показывают, что на поля скоростей, температуры и концентрации в вентилируемых объемах зависят от геометрических (конфигурация области и размеры, расположение источников тепла и вредных примесей, расположения входных и выходных окон системы вентиляции), и режимных параметров, определяемых критериями Рейнольдса, Прандтля и Грасгофа.

ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Кузнецов А.Л.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), транспортно-технологический институт, автомобильный факультет
Научный руководитель: к.э.н., проф. Филатов И.В.

В энергетической программе РФ сформулированы основные задачи развития государственного хозяйства путем интенсификации и повышения эффективности производства на базе научно-технического прогресса.
В области электроснабжения промышленных предприятий эти задачи предусматривают внедрение передовых высокоэффективных технологий, рациональную эксплуатацию высоконадежного электрооборудования, снижение не производительных расходов электроэнергии при ее передаче, распределении и потреблении.
На промышленных предприятиях около 10% потребляемой электроэнергии расходуется на электрическое освещение. Поэтому проблема энергоэффективности осветительных установок является достаточно актуальной. Ее актуальность повышается вследствие дефицита генерирующих электроэнергию мощностей из-за недостаточного инвестирования в развитие электроэнергетики, а так же вывода из эксплуатации изношенного и устаревшего электрооборудования.
Повышение энергоэффективности осветительной установки – многофакторная задача. Основными влияющими на энергоэффективность установки являются следующие факторы:
-световая отдача источника света, характеризующая его электроэнергетическую экономичность;
-конструкция отражателя и рассеивателя осветительного прибора, определяющая его К.П.Д.;
-пускорегулирующая аппаратура, вызывающая дополнительный расход электроэнергии (до 20% от энергии, потребляемой лампой) и снижающая коэффициент активной мощности до 0,5-0,6;
-оптимальность размещения осветительных приборов в освещаемом пространстве. В энергетическом отношении невыгодны как слишком большие, так и слишком малые расстояния между светильниками;
-светоотражающая способность поверхностей помещения. Высокая светоотражающая способность приводит к снижению требуемого расхода электроэнергии;
-автоматизация управления осветительной установкой, позволяющая отключать освещение при отсутствии в нем необходимости;
-эксплуатация осветительной установки (правильное и своевременное обслуживание).
Рассмотрим основные способы повышения энергоэффективности осветительных установок.
Самый результативный и наиболее дорогой способ связан с переходом на более энергоэффективные источники света. Другие способы, требующие как правило, меньшие финансовые вложения, следующие:

-перенаправляя световые потоки осветительной установки в рабочие зоны, можно увеличить освещенность на рабочих поверхностях и снизить потребелние электроэнергии;
-замена светильников на иной тип с более эффективной конструкцией отражателя и рассеивателя в целях увеличения их К.П.Д.;
-замена пускорегулирующей аппаратуры на современную с меньшими потерями электроэнергии;
-установка автоматики, позволяющей отключать освещение помещений при отсутствии в нем необходимости;
-стены и потолок освещаемого помещения, окрашенные в темный цвет или законченные, рекомендуется окрасить светлой краской повысив их светоотражающую способность;
-своевременное эксплуатационное обслуживание осветительных установок позволит поддерживать их параметры в паспортных пределах.
Рассмотрим энергоэффективность, а также достоинства и недостатки источников света, применяемых на сегодняшний день в осветительных электроустановках предприятий (табл.1).
Таблица 1. Сравнение параметров различных типов источников света осветительных электроустановок

Тип источника света	Светоотдача (энергоэффективности), лм/Вт	Срок службы, ч	Индекс цветоп ередачи, Ra	Цветовая те мпература, °К
Лампы накаливания	10-17	1000-2500	100	2700
Галогенные лампы	15-25	2000-4000	100	3200
Люминесцентные лампы	50 - 90	8000 – 20000	15-85	2700 – 6500
Ртутные высокого давления (ДРЛ)	40–60	7000 – 20000	40-60	6800
Металло-Галогенные лампы (МГЛ – ДРИ – MHL)	70 - 115	6000 – 20000	65-93	3500
Натриевые лампы высокого давления (ДНаТ – ДНаЗ)	70 - 130	10000 – 32000	0-40	2100
Серные лампы	80 - 110	18000	79	6000
Индукционные	80-130	до 100000	15-85	2700 - 6500
Светодиодные	50-150	50000	70-90	2700 - 10000
Светодиодный на сверх ярких светодиодах cree	Свыше 200	50000	70-90	2700 - 10000

Наиболее распространенными источниками света на сегодняшний день в не жилых помещениях являются люминесцентные, ртутные и натриевые лампы высокого давления. Их применение обуславливается низкой стоимостью и относительно высоким показателем энергоэффективности, по сравнению с лампами накаливания. Но постепенно их применение вытесняется светодиодными источниками света, которые с каждым годом улучшают свои показатели при уменьшающейся стоимость. В защиту морально устаревших ламп накаливания хотелось бы сказать, что они обладают очень высоким индексом цветопередачи. Так же данный тип имеет самую низкую стоимость, не имеет в своей конструкции вредных веществ, не требует особой утилизации и лампы могут иметь любую форму, чем и обуславливается их использование до сегодняшнего дня. В настоящее время эра ламп накаливания заканчивается, т.к. был принят закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные

акты Российской Федерации", согласно которому постепенно запрещается производство и продажа ламп накаливания. Россия пошла по пути повторения опыта зарубежных стран, где тоже постепенно запрещают использование ламп накаливания.
Светодиодные осветительные электроустановки обладают наиболее высоким показателем энергоэффективности, длительным сроком службы и высоким уровнем индекса цветопередачи. Несмотря на высокие изначальные затраты, их окупаемость составляет 2-3 года. В связи с чем многие предприятия начинают отдавать предпочтение именно светодиодным источником. Еще один не маловажный фактор, это отсутствие необходимости особой утилизации данных ламп, в отличие от разрядных.
Но наука не стоит на месте, и на сегодняшний день появилась инновация в области источников света, которая возможно заменит все ранее известные источники.
Названа данная инновация светоконденсатор или полимер, выполненный по технологии FIPEL (field-induced polymer electroluminescent).
Состоит данный полимер из того же материала, что и конденсаторы (определенная часть). Устройство их похоже из-за слоистой структуры. Как в конденсаторе между двумя электродами расположен диэлектрик, так же и у световой полимерной матрицы между двумя электродами, на которые подается напряжение, расположен диэлектрик-поливинилкарбазол, легированый углеродными нанотрубками и иридием.
Сама технология FIPEL не является инновацией. Она подразумевает прохождение электрического тока через токопроводящий полимер. Данный полимер имеет название поливинилкарбазол. При данном условии полимер начинает изучается свет. Но так как интенсивность свечения очень мала, использовать данный полимер в качестве источника света было невозможно. Полимер был дополнен углеродными нанотрубками, что и позволило увеличить яркость излучаемого света.
Так как светоконденсатор производит незначительное количество тепла (большая часть электрической энергии преобразуется в световую), которое разрушало бы материал, то полимер, вероятно будет служить на протяжении многих лет. Также данные трубки не подвержены механическому воздействию.
Как показали исследования, пластиковые лампы являются очень дешевыми в производстве и не содержат ртути и других токсичных веществ. Так же стоит упомянуть такой не маловажный момент, как качество света. Качество света излучаемое лампой, изготовленной по технологии FIPEL, является максимально приближенным к спектру солнечного излучения. Что говорит о благоприятном применении данного источника не только на промышленных предприятиях, но и в быту.
Исследовав применяемые на сегодняшний день источники света для освещения предприятий, необходимо отметить, что несмотря на высокую стоимость осветительных электроустановок на основе светодиодов и ряда их недостатков, таких как узкая направленность света, данный тип на сегодняшний день является наиболее энергоэффективным и целесообразным.
В настоящее время целесообразно исследовать возможность использования полимерных светоконденсаторных источников света, обладающих большим количеством преимуществ над ранее известными типами, в установках наружного и внутреннего освещения промышленных предприятий.

Список литературы:

1. Материалы доклада компании LBC на заседании круглого стола по вопросам совершенствования и гармонизации стандартов энергоэффективности в освещении, модернизации тестирующих лабораторий и разработки программы соответствия в России и странах Таможенного союза. – М.: ПРООН, 23.07.2013.
2. Айзенберг Ю.Б. Задача стимулирования производства и применения энергоэффективных светотехнических изделий. Светотехника. 2009 г. № 2.

3. Айзенберг Ю.Б. Современные проблемы энергоэффективного освещения. Энергосбережение. 2009. №1. С. 42-47.
4. Гвоздев С.М., Панфилов Д.И., Романова Т.К. и др.; под ред. Л.П. Варфоломеева. Энергоэффективное электрическое освещение . Учебное пособиедля вузов.— М.: Издательский дом МЭИ, 2013. 288 с.
5. Шевченко А.С.Программа продвижения энергоэффективного освещения в России. Светотехника 2014
6. Шеховцов В. П. Осветительные установки промышленных и гражданских объектов.— М.:Форум. 2009. 160с.
7. Щепетков Н. И. Освещение российских городов: энергоэффективность и визуальный комфорт. “Энергосбережение” за №8'2014
8. Статья Yonghua Chen, Gregory M. Smith, Eamon Loughman, Yuan Li, Wanyi Nie, David L. Carroll. "EFFECT OF MULTI-WALLED CARBON NANOTUBES ON ELECTRON INJECTION AND CHARGE GENERATION IN AC FIELD-INDUCED POLYMER ELECTROLUMINESCENCE. Опубликована в журнале Organic Electronics, –2014.

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ «МОСКОВСКАЯ ГОРОДСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СЕТЬ» (МГТС))

Кукушкина К. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Москвина М. А.

Введение.
Московская городская телефонная сеть создана в июле 1882 года. В 1994 году государственное предприятие МГТС стало акционерным обществом. В 2011 году основным акционером столичного оператора являлось ОАО «МТС», владея прямо или косвенно обыкновенными и привилегированными акциями в объеме 99,1% и 69,7% соответственно. МГТС специализируется на предоставлении услуг местной и внутризоновой телефонной связи, передаче данных, пропуске трафика других операторов, оказании информационно-справочных и других видов телекоммуникационных услуг; предоставляет своим абонентам доступ к услугам междугородной и международной телефонной связи благодаря партнерским отношениям с операторами, обладающими лицензиями на предоставление такого рода услуг.
В 2012 году столичный оператор насчитывал около 4,3 млн абонентских линий. Доля Компании на московском рынке фиксированной телефонии для частных пользователей составляла 96%.

Структура управления ОАО «МГТС».

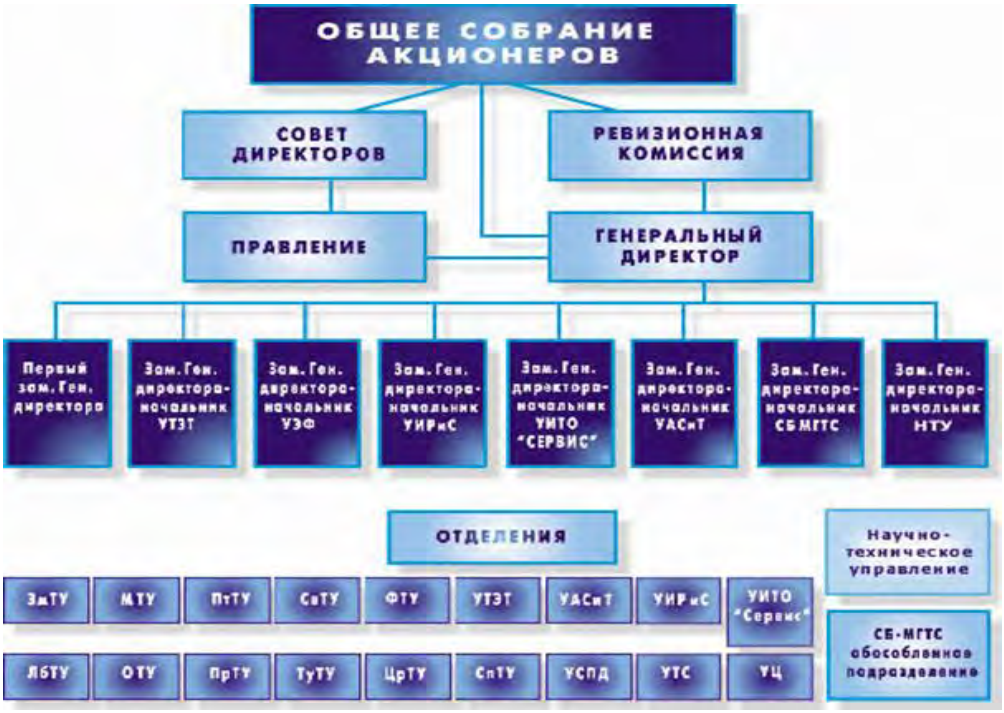


Рисунок 1.

Расшифровка сокращений (рис.1):
НТУ - Научно-техническое управление;
УАСиТ — Управление автоматизированных систем и технологий;
УИРиС — Управление информационных ресурсов и систем;
УИТО "Сервис" — Управление инженерно-технического обеспечения;
"Сервис" УСПД — Управление систем передачи данных;
УТС — Управление таксофонной сети;
УТЭТ — Управление технической эксплуатации телекоммуникаций;
УЦ— Учебный центр;
УЭФ — Управление экономики и финансов;
СБ — Служба безопасности ЗмТУ — отделение ОАО "МГТС" "Замоскворецкий телефонный узел";
ЛбТУ — отделение ОАО "МГТС" "Люблинский телефонный узел";
МТУ — отделение ОАО "МГТС" "Миусский телефонный узел";
ОТУ — отделение ОАО "МГТС" "Останкинский телефонный узел";
ПрТУ — отделение ОАО "МГТС" "Преображенский телефонный узел";
ПтТУ — отделение ОАО "МГТС" "Петровский телефонный узел";
СвТУ — отделение ОАО "МГТС" "Севастопольский телефонный узел";
ТуТУ — отделение ОАО "МГТС" "Тушинский телефонный узел";
ФТУ — отделение ОАО "МГТС" "Филевский телефонный узел";
ЦрТУ — отделение ОАО "МГТС" "Царицынский телефонный узел";
СпТУ — отделение ОАО "МГТС" "Специальный телефонный узел"

Теперь рассмотрим одну из сторон коммуникации, вертикальную.
Вертикальная коммуникация
Здесь все в принципе достаточно понятно. Коммуникации проходят сверху вниз. Т. е. аппарат управления издает поручения или иную форму сообщения и спускает её ниже на отделения. Сверху вниз от генерального директора до служащих более низкого звена.
Горизонтальная коммуникация
Коммуникации в данном случае происходят и в аппарате управления и на уровнях находящихся ниже, под аппаратом управления. Обычно межличностные отношения на

более низких уровнях проводятся в независимости от генерального директора. К примеру можно взять Учебный центр, где отношения происходят только между сотрудниками.
Основные виды коммуникации
Если брать вертикальную форму коммуникаций, то это в первую очередь относится к нормативным документам, приказам, устной форме. Помимо этого информация от аппарата управления рассылается, как и в письменной форме, так и по электронной почте, на телефонные узлы. В письменной форме обычно рассылаются утверждающие формы, нормативы и документы. Причем для сбора информации снизу вверх, т. е. с телефонных узлов, и прочих отделений существует подразделение «УАСИТ», которое занимается сбором статистических данных в электронной форме, и уже готовые данные отсылаются в аппарат управления.
В горизонтальной форме, все намного проще. Нет никаких преград и подразделений собирающих информацию. Коммуникации здесь происходят по давно уже известным схемам. Т. е. это телефон, по которому сотрудники могут общаться друг с другом не отходя от своего рабочего места, причем если рассматривать аппарат управления, то здесь в каждом кабинете у каждого сотрудника есть свой телефон. Т. е. существует некая офисная АТС, с привязкой номера к каждому сотруднику.
Далее идет электронная почта(e-mail), что уже в наше время не является нововведением, так как является тоже одним из самых удобных средств коммуникации. Причем электронной почтой пользуются как и в аппарате управления, так и на телефонных узлах, общаясь между собой.
Дальше идут личные встречи. Ведь иногда для передачи информации требуется личное присутствие человека, чтобы показать серьезность сообщения или какого то указания.
Еще одним средством передачи/получения информации является факс, по нему пересылаются документы, необходимые для ведения дел, баланса, учета и т. д.
Еще одним видом коммуникации в «МГТС» является «Кольцевая Почта». Т.е. существует канцелярский отдел, занимающийся своевременным обеспечением канцелярскими товарами(ручки, бумага, и .д.) Так вот помимо своей главной обязанности, канцелярский отдел ведет «Кольцевую почту». Т.е. на каждого сотрудника в организации есть свой почтовый ящик. По этим ящикам рассылают корреспонденцию, а также различные документы, приватную почту и т. д. Этот вид коммуникации можно отметить тем, что документы можно передавать и по внутренней почте сохраняя важность документа без затрачивания времени на поиски человека, которому этот документ предназначается. Этот вид можно отнести к плюсу, так как я считаю, что это очень удобный способ передачи информации, документов и т. д.
Из неофициальных способов коммуникации стоит отнести локальную компьютерную сеть, в которой существует «чат». Сотрудники в свободное от работы время, да и во время работы общаются посредством чата. Это вид коммуникации тоже можно отнести к плюсу т. к. он исключает походы например, к своему другу, который находится в другом крыле здания.

GPON (GigabitPON)
Мы все сегодня являемся свидетелями революционных перемен в области связи и информационных технологий. Грань между Интернетом и телевидением, компьютером и смартфоном, домашним и мобильным Интернетом постепенно стирается. Современные сервисы не просто позволяют общаться, они помогают улучшить качество жизни, обеспечить комфорт и безопасность, создать персональный мир контента – кино, книг и развлечений, которые всегда остаются рядом с человеком.
Компания МГТС, главный оператор связи для Москвы, во многом сегодня возглавляет этот революционный процесс, задает высокую планку для всего рынка и открывает новые горизонты развития для города и деловой среды.
В 2012 для группы компаний МГТС была принята новая стратегия, в рамках которой МГТС определила ключевые направления развития для всех основных сегментов –

частных пользователей, корпоративных клиентов, государственных структур и операторов связи.
Для того чтобы сделать одинаково доступными для всех жителей и компаний города современные сервисы связи, необходима качественная оптическая сеть, строительство которой МГТС ведет сегодня по технологии GPON.
На сегодняшний день GPON - самая прогрессивная и перспективная технология доступа в Интернет, способная обеспечить стремительно растущие потребности в скорости обмена информацией. GPON не только полностью отвечает современным требованиям, но и обладает ресурсами и потенциалом для обеспечения развития технологий связи в будущем.
GPON (GigabitPON) – это технология построения широкополосных сетей мультисервисного доступа, которая позволяет предоставить по одному оптическому волокну услуги передачи данных и телефонии с гарантированным качеством обслуживания.
На данный момент это одна из наиболее перспективных технологий доступа во всем мире, что обуславливается ее стремительное развитие в США, Японии, Корее и ряде европейских государств. В российских крупных городах, таких как Челябинск, Миасс и других количество абонентов исчисляется десятками тысяч, а в Санкт-Петербурге – сотнями тысяч человек.

Отличительные качества GPON для абонентов.
Технология GPON предусматривает прокладку оптоволоконного кабеля непосредственно в квартиру, тем самым гарантируя постоянную скорость доступа в Интернет.
Абоненту предоставляется весь ресурс оптического кабеля, который заводится непосредственно в его квартиру, в отличие от операторов домовых сетей, которые предоставляют выделенный канал на весь дом, поэтому этот канал делится в равной степени между всеми подключенными пользователями.

Схема подключения GPON.

Рисунок 2.
Такой способ подключения гарантирует качественные услуги, стабильные высокие скорости (рис.2).

Всем клиентам в момент подключения доступен мультисервисный пакет – оптимальный набор услуг для дома, состоящий из:
Интернета;
Цифровой Домашней телефонии;
Телевидения высокой четкости (с поддержкой HD).
Также технология GPON предоставляет услуги:
видеонаблюдение;
охранно-пожарная сигнализация.

Домашняя телефония.
Домашний телефон – современное универсальное средство для общения, которое позволяет оставаться на связи благодаря недорогим тарифным планам на безлимитное общение и выгодной стоимости звонков на мобильные телефоны всех операторов московского региона (рис.5, рис.6).
Для абонентов Безлимитного тарифа Домашней телефонии действуют максимальные скидки на интернет и специальные пакетные предложения для оптимизации расходов на связь!
Есть дополнительные возможности современного Домашнего телефона:
Цифровой АОН - автоматическое определение входящего звонка;
Переадресация вызова – все входящие вызовы поступают на другой выбранный вами номер;
Конференц-связь – общение одновременно до 3-х участников;
Ожидание и удержание вызова – прием других поступающих звонков во время разговора;
Горячая линия – автоматический набор самого часто используемого номера сразу после поднятия трубки.

Заключение.
На сегодняшний день технологии шагают вперед, и компании МТС и МГТС объединились, чтобы предоставить самые передовые услуги для дома на территории Москвы. Теперь услуги Домашнего Интернета и Цифрового ТВ по оптоволоконным сетям GPON от МГТС будут предоставляться под брендом МТС.
Мы объединили опыт обеих компаний в совместных предложениях для дома: новейшие технологии от МГТС и качество продуктов и сервиса – благодаря этому мы можем предложить вам самую высокую скорость интернета, домашнюю телефонию и качественное цифровое ТВ, в чем вы легко можете убедиться.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

К.В. Кулешова, Е.С. Евсикова, Е.А. Дягилева
Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения
Научные руководители: к.ф.-м.н. Чихачева О.А., к.э.н. И.П. Соловьева

Эффективное развитие автотранспортного обслуживания и повышение конкурентоспособности услуг возможно на основе оптимизации подвижного состава предприятия. В настоящее время актуальна проблема обновления материально-технической базы автотранспорта. Для решения данной проблемы авторами предпринята попытка разработки организационно-экономического механизма, включающего комплексный подход и базирующегося на выделении критериев оптимальности. Проведенные теоретические исследования, подтвержденные практическим опытом, позволили выделить и систематизировать критерии эффективной эксплуатации транспорта. Критерием оптимальности является максимизация суммарной прибыли за весь плановый период. Выработанные авторами критерии были положены в основу

функционирования организационно-экономического механизма, важным элементом которого является определение характерных особенностей в решении поставленных задач на основании динамического программирования, теории игр и оценки технико-экономических показателей работы подвижного состава.

В течении срока эксплуатации техническая база автотранспортного предприятия подвергается износу, что оказывает непосредственное влияние на стоимость и качество предоставляемых услуг.

Таким образом, одной из основных проблем транспортной индустрии является проблема своевременной замены старого парка машин новым более современным аналогом, отвечающим требованиям транспортировки.

Однако, данную проблему нельзя рассматривать только как плановую замену, необходимо учитывать множество факторов, таких как ремонтопригодность подвижного состава, затраты на эксплуатацию и многие другие. Практика показывает, что имеют место случаи, когда на первый взгляд транспорт нового поколения дает меньшую отдачу, чем менее производительные его аналоги.

Авторами разработана экономико-математическая модель оптимизации структуры подвижного состава автотранспортных предприятий. В основу исследования положены итерационные методы динамического программирования и математический аппарат теории игр. Экономико-математические методы позволяют сократить объем вычислений и ускорить процесс принятия управленческого решения.

Задача сводится к определению оптимальных сроков, числа профилактических ремонтов и проверок, а также моментов замены оборудования модернизированным.

Разработанная модель включает несколько этапов. Структурно-логическая схема представлена на рисунке 1.

Рисунок 1. Структурно-логическая схема экономико-математической модели оптимизации структуры подвижного состава автотранспортных предприятий

Проведенные теоретические исследования, подтвержденные практическим опытом, позволили выделить и систематизировать критерии эффективной эксплуатации транспорта. За критерий оптимальности предлагается принять максимальную прибыли за весь плановый период. Выработанные авторами критерии были положены в основу функционирования организационно-экономического механизма, важным элементом которого является определение характерных особенностей в решении поставленных задач на основании метода динамического программирования, математического аппарата теории игр и оценки технико-экономических показателей работы оборудования.

Для рассмотрения методики расчета в общем виде введем обозначения:

x_{i-1} – множество состояний, в которых система S может находиться перед i-м шагом;

x_i – множество состояний в конце i-го шага;

u_i – множество управлений, которые могут быть выбраны на i-м шаге и под воздействием каждого из которых система S переходит в одно из состояний множества x_i;

$F(x_{i-1}, u_i)$ – условно оптимальное значение целевой функции на интервале от i-го до N-го шага включительно при условии, что перед i-м шагом система S находилась в одном из состояний множества x_{i-1}, а на i-м шаге было выбрано такое управление из множества u_i, которое обеспечило целевой функции условно оптимальное значение;
$z_i(x_{i-1}, u_i)$ – значения целевой функции на i-м шаге для всех управлений из множества u_i при условии, что перед i-м шагом система S находилась в одном из состояний множества x_{i-1};

$F_{i+1}(x_i)$ – условно оптимальное значение целевой функции на интервале от $(i+1)$-го до N-го шага включительно при условии, что в результате воздействия управления, выбранного из множества u_i, система S на i-м шаге перейдет к концу шага из состояния, принадлежащего множеству x_{i-1}, в состояние из множества x_i.

В принятых обозначениях принцип оптимальности Р. Беллмана может быть записан в виде следующих соотношений:

$$\begin{cases} F_i(x_{i-1}, u_i) = \operatorname{extr}\limits_{u_i}\{z_i(x_{i-1}, u_i) + F_{i+1}(x_i)\}, \ i = \overline{1, N-1}, \\ F_N(x_{N-1}, u_N) = \operatorname{extr}\limits_{u_N}\{z_N(x_{N-1}, u_N)\}. \end{cases} \quad (1)$$

Рекуррентные соотношения и принцип оптимальности Беллмана позволяют заменить трудоемкое вычисление экстремума по нескольким переменным в исходной задаче решением задач, в каждой из которых экстремум находится лишь по одной переменной. Оптимизация станочного парка осуществляется на основе итерационных методов динамического программирования, включающих условную и безусловную оптимизацию.

Алгоритм реализации условной оптимизации представлен на рисунке 2.

Рисунок 2. Условная оптимизация

На основе соотношений (1) и принципа оптимальности на этапе условной оптимизации заполняются оптимизационные таблицы.

Вторым подэтапом оптимизации станочного парка является безусловная оптимизация, в результате которой определяются оптимальные состояния станочного парка исследуемого объекта предприятия для всего итерационного N-шагового процесса (рисунок 3).

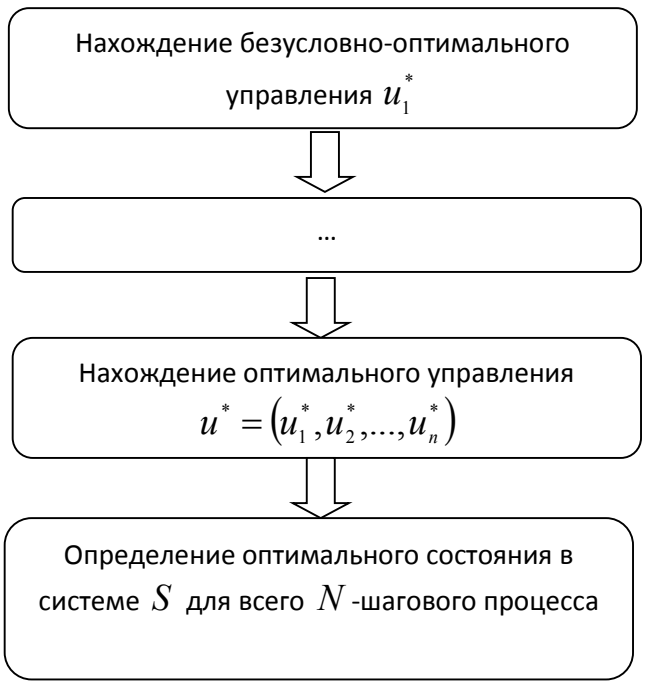


Рисунок 3. Безусловная оптимизация

Анализ полученных оптимальных состояний исследуемого объекта позволяет дать рекомендации по оптимизации станочного парка предприятия.

Апробация данной методики проводилась в условиях эксплуатации подвижного состава ООО «Груз-сервис». Данный объект занимается транспортировкой грузов. Компания имеет 30 единиц автотранспорта разных сроков эксплуатации, входящих в техническую базу, в том числе 50% оборудования устаревшее. По разработанному методу были проведены расчёты для подвижного состава до 7 лет эксплуатации. Методика расчета применительно к условиям эксплуатации на исследуемой автотранспортной компании проведена на примере технического средства MAN TGS 33.430 6x6 BBS-WW L.

Построенная модель имеет широкий спектр применения в различных отраслях промышленности.

Список использованной литературы:

1. Никитина О.Ю., Гартунг А.И., Чихачева О.А. Решение задачи о замене оборудования// Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы двенадцатой межвузовской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов 21-25 апреля 2014 года – Рязань, 2012. – С. 38-41.

ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА

Кулик В. В.
Московский Государственный Технический Университет (МГТУ) им. Н.Э. Баумана, факультет «Энергомашиностроения», кафедра «Холодильная, криогенная техника. Системы кондиционирования и жизнеобеспечения»
Научный руководитель: ассистент-совместитель, Паркин А.Н.

Во время полета при определенных погодных условиях для авиационного двигателя существует опасность попадания в него шквального града, в результате чего может произойти повреждение лопаток двигателя, загиб кромки, отрывы. В рамках наземной отработки экстремальных режимов работы для перспективных авиационных двигателей в ЦИАМ им. Баранова проводятся их стендовые испытания на устойчивость в условиях имитации сложных погодных условий. Во время одного из испытаний имитируется попадание града на вход двигателя в условиях, максимально приближенных к реальным [2, 3, 4].

Для проведения испытаний необходима равномерная дозированная подача шквального града на вход двигателя, а также продолжительное хранение града во время выхода двигателя на необходимый режим работы, для чего была сконструирована система дозирования и хранения града, основным элементом которой является дозатор шквального града (ДШГ), схематично изображенный на рис.1. [3]

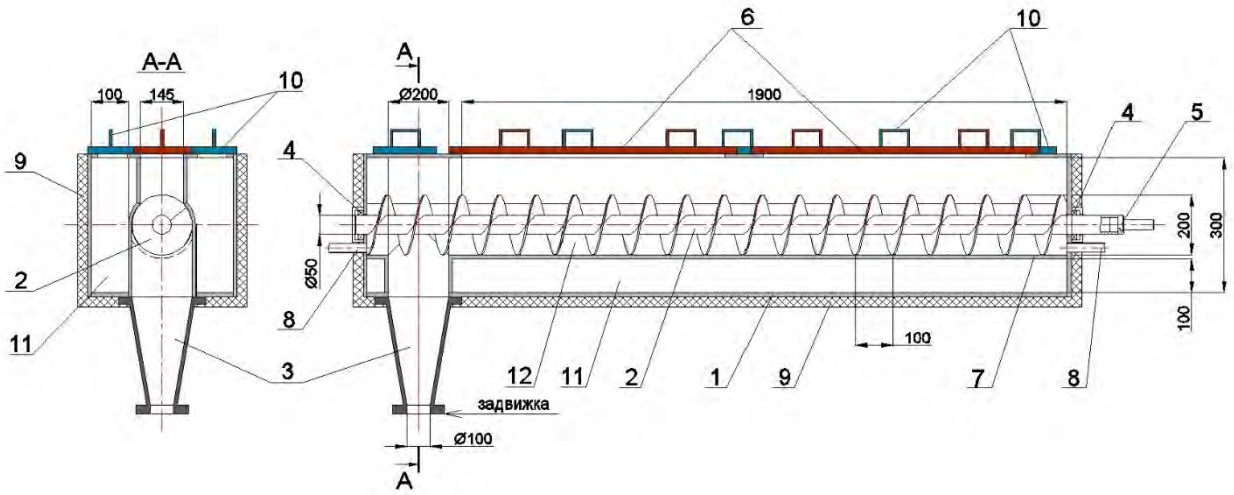


Рисунок 1. Эскиз устройства дозирования шквального града: 1 – корпус системы дозирования; 2 – шнек; 3 – конический трубопровод; 4 – опоры вала шнека; 5 – выходной вал шнека; 6 – крышки (используются для загрузки града); 7 – стенка, образующая полость для установки шнека; 8 – патрубки для прокачки охлаждённого осушенного воздуха через полость, образуемую шнеком; 9 – слой теплоизоляции; 10 – крышки для загрузки охлаждающей жидкости; 11 – полость для хладоносителя; 12 – место загрузки града.

Во время подготовки к проведению испытаний в загрузочную полость 12 со шнеком 2 (см. рис. 1) равномерно загружается предварительно приготовленный град (ледяные шары диаметром 16 мм), который должен храниться без таяния и смерзания в полости дозатора около 3 часов (данное время обусловлено скоростью подготовки стендового оборудования и длительностью выхода двигателя на режим) и в дальнейшем подаваться на вход двигателя. Продвижение града в ДШГ осуществляется с помощью шнека 2, который приводится во вращение электрическим приводом. Далее град проходит через воронку к транспортирующему трубопроводу 3 на вход разгонной камеры градовой пушки.

Для создания условий сохранения града необходимо обеспечить постоянный температурно-влажностный режим в загрузочной полости дозатора, вместе с этим, при подготовке ДШГ к загрузке града, требуется обеспечить его оперативное захолаживание. Для решения этих задач предлагается специальная автоматизированная многоцелевая система обеспечения температурно-влажностного режима (МСОТВР), которая должна обеспечивать понижение и поддержание температуры воздуха в полости шнека на уровне минус 15 °С и температуру точки росы не выше минус 18 °С.

Дополнительным требованием к выполнению МСОТВР является мобильность, чтобы иметь возможность перемещения установки к месту проведения испытаний двигателя. Испытания могут проходить как в помещении, так и на открытом воздухе, что задает достаточно жесткие условия эксплуатации МСОТВР: давление атмосферное, температура работы от +30 °С до минус 30 °С, влажность до 100% при температуре +25 °С. К другим требованиям относятся удобство системы в настройке и обслуживании, ремонтопригодность и эргономичность её конструкции.

Для решения имеющихся задач обеспечения условий испытаний предложен вариант работы МСОТВР в двух режимах: 1) режим захолаживания; 2) режим термостатирования.

В первом режиме МСОТВР выводит ДШГ на номинальный режим работы за максимально короткое время и обеспечивает температуру в полости дозатора не выше минус 15 °С. Выход на номинальный режим осуществляется прокачкой хладоносителя через

специально предназначенную полость 11 в ДШГ, одновременно с этим полость 12 дозатора, в которой будет храниться град, продувается холодным воздухом. Загрузка града в дозатор происходит при достижении номинальной для хранения града температуры воздуха в пустой полости шнека, и после система переключается на второй режим работы - термостатирования.

Второй режим также характеризуется работой обоих контуров – воздушного и с жидким хладоносителем, однако основной акцент делается на обеспечение циркуляции через полость 12 с градом охлажденного и осушенного воздуха.

Конструкция ДШГ допускает, что в качестве альтернативы машинной выработке холода, источником холода для ДШГ также может выступать «сухой» лед, закладываемый в полость 11, предназначенную для хладоносителя. Однако, использование сухого льда представляется наименее практичным решением, сопряженным с невозможностью обеспечить точное регулирование температуры и контроль за влажностью воздуха в полости шнека, поэтому не рекомендуется к применению.

Расчет тепловых нагрузок выполняется отдельно для каждого из режимов в условиях, указанных в таблице 1. При расчёте режима захолаживания имеем нестационарную задачу теплообмена при относительно больших тепловых нагрузках (охлаждение в контуре воздуха, хладоносителя и всех элементов оборудования) в условиях свободной конвекции и малом напоре циркулирующего через полость 12 воздуха; целью проектных расчетов в этом режиме является определение холодопроизводительности, позволяющей вывести ДШГ на номинальный режим за время в пределах 4 часов, и толщины теплоизоляции. При расчёте режима термостатирования имеем стационарную задачу при относительно маленьких тепловых нагрузках в условиях вынужденной конвекции (скорость обдува поверхности дозатора атмосферным воздухом до 20 м/с) и при большом напоре циркулирующего через полость 12 воздуха. Расчётные величины требуемых напора и расхода воздуха через дозатор определяются из условия обеспечения заданной скорости в живом сечении заполненной градом полости 12.

Таблица 1. Условия работы МСОТВР

Режим работы	Захолаживание	Термостатирование
Условие размещения ДШГ	Свободная конвекция	Вынужденная конвекция
Наличие хладоносителя	Есть	Есть
Наличие льда во время работы	Нет	Есть

Исходя из проведенных расчётов, выполненных по методикам из [1,6,7], были сформулированы следующие требования: необходимый расход воздуха через ДШГ должен составлять не менее 70 $м^3$/час при напоре на входе в полость 12 равном 60 кПа (изб.), а нагрузка по холоду в наиболее нагруженном режиме работы должна составлять 8 кВт; для режима термостатирования эта нагрузка составляет величину порядка 1 кВт и обусловлена в большой степени условиями размещения ДШГ.

Регулирование производительности в обоих режимах работы МСОВРТ осуществляется автоматически по сигналу датчика температуры, установленного в ДШГ, заданная температура поддерживается при минимальных энергозатратах, что достигается применением эффективных средств глубокого регулирования холодильного контура.

В ходе разработки был проведён сравнительный анализ нескольких вариантов схем парокомпрессионных холодильных циклов для обеспечения требуемой температуры внутри дозатора града при соблюдении условий технического задания и выполнения критериев оптимальности.

В качестве вариантов холодильного цикла были рассмотрены следующие (см. рис. 2 и табл.2):
Простой парокомпрессионный цикл;
Цикл с экономайзером;
Цикл с промежуточным впрыском жидкости;
Цикл с регенеративным теплообменником;
Цикл с регенеративным теплообменником и промежуточным впрыском жидкости.

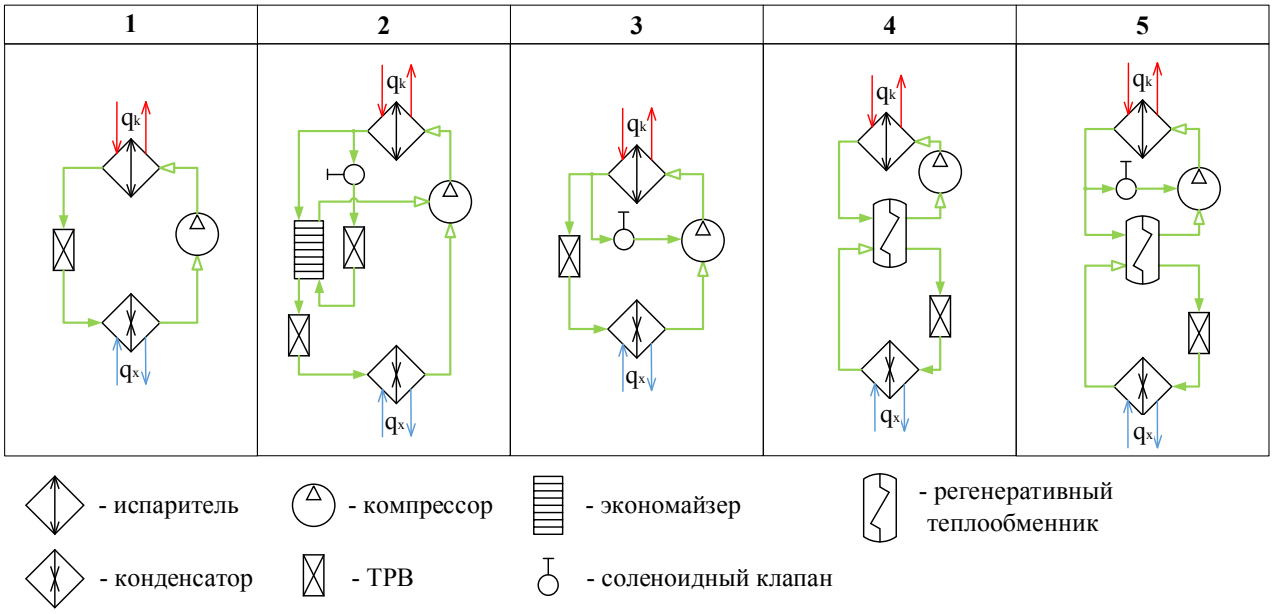


Рисунок 2. Принципиальные схемы рассматриваемых циклов.

В ходе проведенного анализа не был рассмотрен вариант цикла с экономайзером и регенеративным теплообменником, ввиду неизбежного усложнения фреонового контура и его схемы управления, что повлекло бы за собой снижение надёжности предлагаемого решения и увеличение его стоимости, при незначительном выигрыше в энергетических характеристиках.
Таблица 2. Варианты схемных решений

Вариант цикла	Наличие дополнительных элементов			Примечания
	Регенеративный теплообменник	Экономайзер	Промежуточный впрыск жидкости	
1	–	–	–	Базовый
2	–	+	–	
3	–	–	+	
4	+	–	–	
5	+	–	+	Выбранный

Критерием оптимальности выбора цикла являлся максимальный холодильный коэффициент (COP) системы на номинальном режиме работы, который определялся для каждого цикла в ходе предварительных расчетов. Ограничением в выборе цикла служила температура нагнетания, которая не должна была превышать в среднем +120 °С по рекомендациям производителей различных компрессоров. В случае небольших различий

основных показателей цикла, выбор необходимо делать в сторону наименее затратного решения, как в плане энергетических, так и денежных затрат.

Исследование рассматриваемых циклов показало, что наибольшее значение COP достигается в холодильном цикле с регенеративным теплообменником (см. рис. 3).

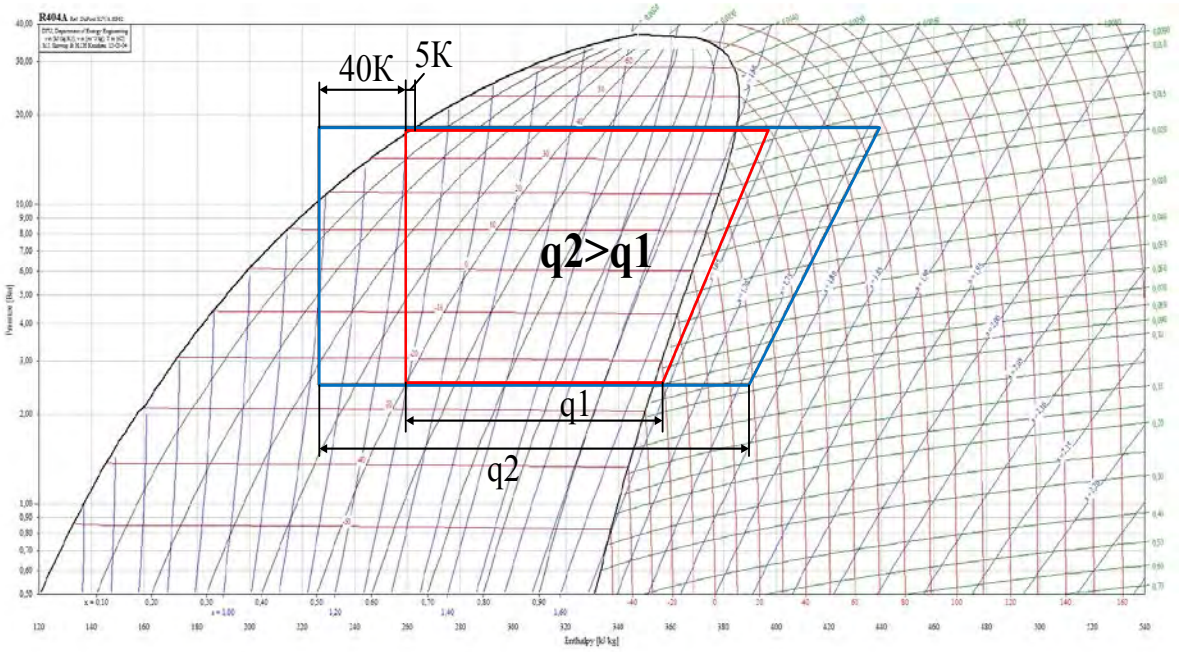


Рисунок 3. Сравнение удельных холодопроизводительностей цикла с регенеративным теплообменником (синий) и обычного парокомпрессионного цикла (красный).

Отрицательным моментом в цикле с регенеративным теплообменником является возможность повышения температуры нагнетания до предельных +120 °С, поэтому предпочтительно применять промежуточный впрыск жидкости в полость сжатия компрессора, что позволит ограничить температуру нагнетания. По результатам сравнительного анализа, было решено принять за основную - схему ПКХМ с регенеративным теплообменником и промежуточным впрыском жидкости (вариант 5), схема которой изображена на рис. 4.
Для обеспечения работы в двух режимах, в принципиальной схеме установки предусмотрено два испарителя И1 и И2, которые могут работать совместно. А поскольку температуры кипения фреона достаточно низкие, в воздушном контуре предусмотрена рекуперация холода, что позволит сделать затраты энергии на выработку холода в системе минимально возможными и приблизить к номинальным рабочие условия стандартных комплектующих.

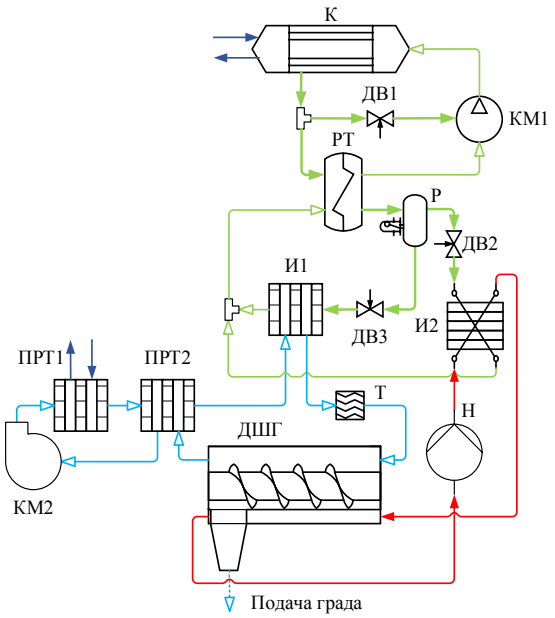


Рисунок 4. Схема МСОТВР: КМ1 – компрессор фреоновый; К – водяной конденсатор; РТ – регенеративный пластинчатый теплообменник; Р – жидкостной ресивер; И1 – воздушный пластинчато-ребристый испаритель; И2 – пластинчато-ребристый теплообменник с хладоносителем; ДВ1, ДВ2, ДВ3 – дроссельные вентили; КМ2 – воздушный компрессор; Т – теплоэлектронагреватель; Н – водяной насос; ПРТ1– пластинчато-ребристый теплообменник предварительного охлаждения; ПРТ2 – воздушный регенеративный пластинчато-ребристый теплобменник; ДШГ – дозатор шквального града.

В качестве хладоносителя были предложены 40% водный раствор этиленгликоля и «Экосол». Наиболее целесообразным является использование в данной системе «Экосола», т.к. он по совокупности характеристик превосходит раствор этиленгликоля, обладая более высокой теплопроводностью и более низкой вязкостью в рассматриваемом диапазоне температур [5].

Выбор хладагента, используемого во фреоновом контуре МСОТВР, основан на подборе компрессора. Наиболее подходящим является спиральный компрессор фирмы Copeland, работающий на фреоне R404a и допускающий промежуточный впрыск жидкости в полость сжатия. Холодопроизводительность подобранного компрессора, с учетом его работы в цикле с регенеративным теплообменником, составляет 6 кВт при температуре конденсации +40 °С и температуре кипения минус 25 °С, что обеспечит выход на номинальный режим работы ДШГ в течение не более 1,5 часов. Для плавного и эффективного регулирования производительности в компрессоре предусмотрена функция периодического отжима спирали. Разъединение спиралей прерывает процесс сжатия, так что компрессор работает при нулевой нагрузке и по требованию может вернуться в режим полной нагрузки. Помимо этого, дополнительное регулирование производительности осуществляется за счет внешнего инвертора, через который к электрической сети подключен компрессор. Инвертор меняет частоту вращения встроенного двигателя компрессора, тем самым меняя его расход.

В качестве конденсатора был выбран кожухотрубный теплообменный аппарат с водяным охлаждением, мощностью 15 кВт (расчетная) производства фирмы Bitzer, как наиболее надежный и недорогой аппарат, к которому не предъявляются особые требования по исполнению. Регенеративный теплообменник пластинчатый, производства фирмы Alco, с медными пластинами, мощность 2 кВт.

К испарителям фреонового контура и теплообменникам предварительного охлаждения воздуха из-за их количества и габаритов, при необходимости максимально сократить габариты и массу установки, выдвигались более жесткие требования и поэтому было принято решение выполнить их алюминиевыми пластинчато-ребристыми, т.к. теплообменники такого типа обладают наибольшей компактностью и показателями коэффициентов теплообмена. Все теплообменные аппараты были индивидуально спроектированы для работы в данной установке. За счёт продуманного компоновочного решения и выбора расположения коллекторов, габариты установки были уменьшены в среднем на 25% по сравнению с аналогами. Для теплообменников воздушного контура была предусмотрена возможность слива конденсата. Расчет аппаратов проводился на максимальную тепловую нагрузку схемы с запасом на выпадение конденсата и инея в течении времени не менее рабочей кампании установки (~3 часа).

В качестве воздушного нагнетателя был выбран компрессор фирмы GEV с номинальным расходом воздуха 100 м^3/ч. В качестве альтернативы использования такого крупногабаритного и дорогого агрегата, была предусмотрена возможность подключения промышленной пневмосети к воздушному контуру через редукционный клапан, установленный параллельно с нагнетателем (см. рис. 5). При варианте подключения установки к пневмосети воздушный контур не замыкается, и после регенеративного теплообменника воздух выбрасывается в атмосферу.

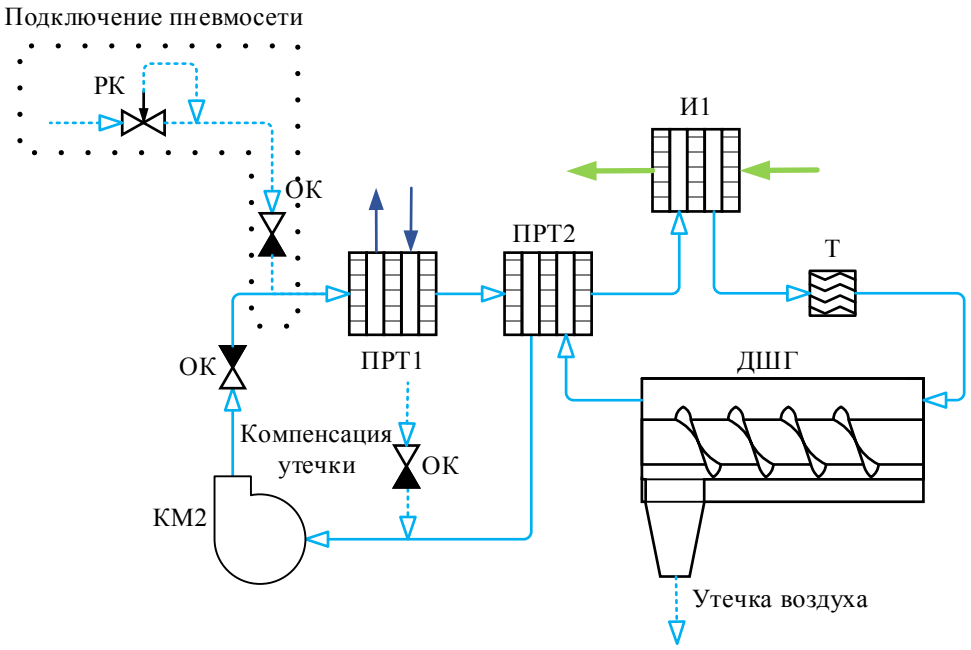


Рисунок 5. Схема воздушного контура МСОТВР: И1 – воздушный пластинчато-ребристый испаритель; ОК – обратный клапан; РК – редукционный клапан; КМ2 – воздушный компрессор; Т – теплоэлектронагреватель; ПРТ1 – пластинчато-ребристый теплообменник предварительного охлаждения; ПРТ2 – воздушный регенеративный пластинчато-ребристый теплобменник; ДШГ – дозатор шквального града.

В ходе проектирования МСОТВР было продумано наиболее компактное расположение всех компонентов друг относительно друга, как видно на рис. 6, 7, 8.

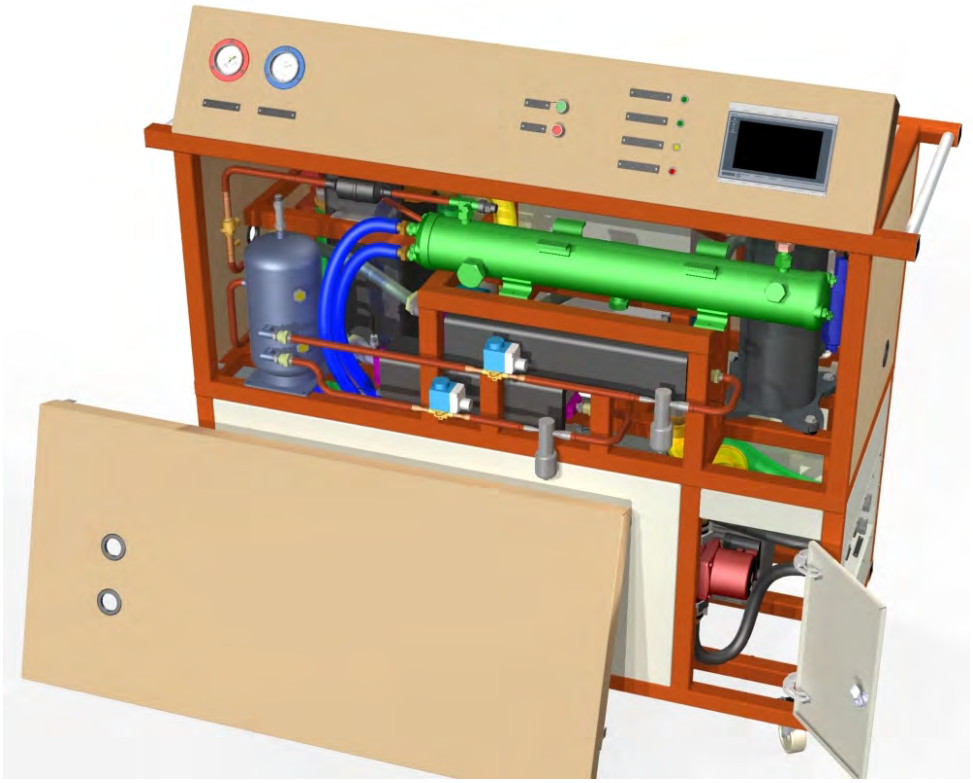


Рисунок 6. МСОТВР, вид спереди. Передняя панель снята, лючок открыт.

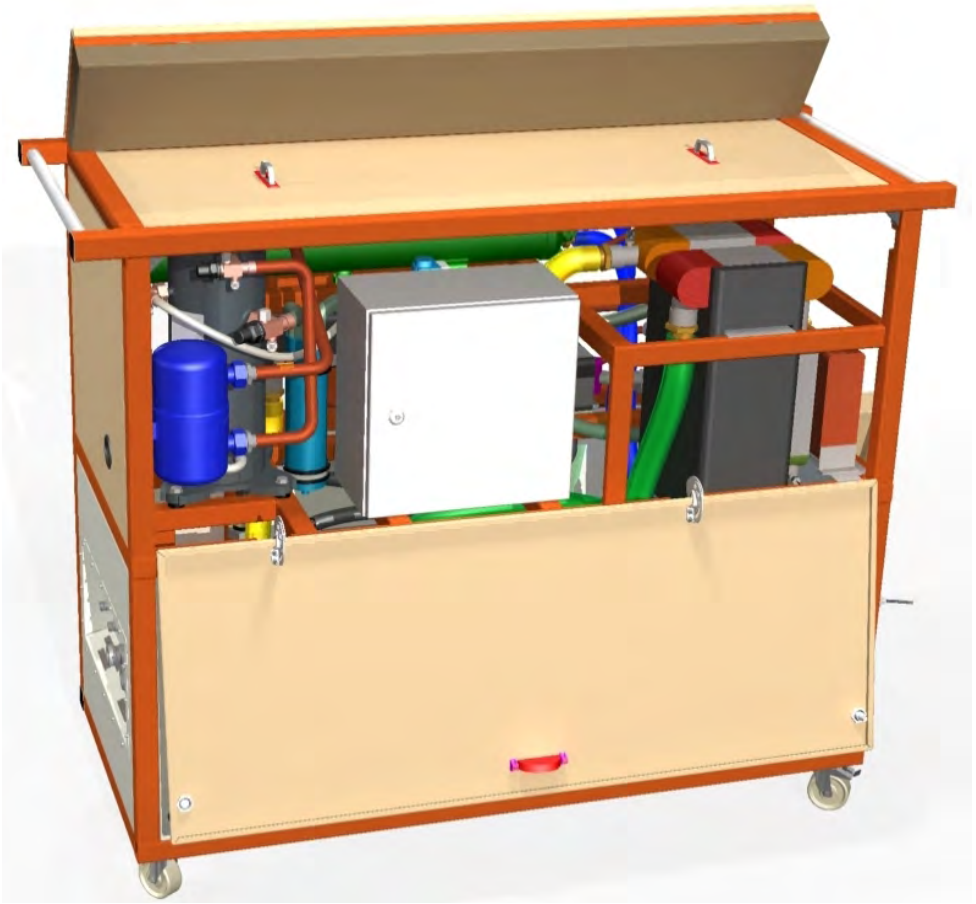


Рисунок 7. МСОТВР, вид сзади. Верхняя панель открыта.

Рисунок 8. МСОТВР, вид сзади. Нижняя панель открыта.

Нагнетатель, как самый массивный агрегат установлен в нижней части системы, все теплообменники, ресивер, а также компрессор – в верхней части. Все компоненты установлены на раму специальной конструкции. Для снижения массы и габаритов, облегчения монтажа и обслуживания, большая часть соединений выполнена из гибких труб и рукавов, а теплообменники из алюминия. Габаритные размеры установки по длине и широте соразмерны с размерами письменного стола – 1550х670 мм, высота около 1550 м, вес около 500 кг. Массогабаритные характеристики установки позволяют перемещать её между помещениями без специальных подъёмно-транспортных механизмов. Подробнее характеристики всей системы можно увидеть в таблице 4.

Таблица 4. Характеристики МСОТВР

Наименование	Показатель	Ед. изм.	МСОТВР
Окружающая среда	Тип		Влажный воздух
	Скорость	м/с	до 20
Фреон	Тип		R404a
	Заправка фреона	кг	~40
Жидкий хладоноситель	Тип		Экосол-40
	Давление	атм	до 4
	Расход	м³/ч	до 1,3
Газообразный хладоноситель	Тип		Влажный воздух
	Давление (абс.)	кПа	до 170
	Расход	м³/ч	до 70
Охлаждающая вода	Тип		Техническая вода
	Давление	атм	до 4
	Изменение температуры	°С	от 30 до 27

	Расход		м³/ч	0,53
Электропитание	Трехфазный переменный ток			
	Напряжение		В	380
	Частота		Гц	50
	Установленная мощность электрооборудования, не более		кВт	10
Компрессор	Тип			Спиральный
	Потребляемая мощность в номинальном режиме, не более		кВт	3,84
	Регулирование (инвертор + ШИМ отжимом спирали)			Плавное 10-100%
	Диапазон изменения частоты вращения ротора компрессора		Гц	25-50
Нагнетатель	Тип			Роторно-пластинчатый
	Потребляемая мощность в номинальном режиме, не более		кВт	4
	Номинальный расход		м³/ч	70
	Номинальный напор		кПа	170
Насос	Тип			С мокрым ротором
	Расход		м³/ч	до 3
	Гидростатический напор		м	до 6
Номинальный режим	Холодопроизводительность		кВт	6
	Холодильный коэффициент (COP)			1,7
	Температура воздуха на выходе из испарителя		°C	-20
	Температура хладоносителя на выходе из испарителя		°C	-20
	Гидравлическое сопротивление в аппаратах, не более		МПа	0,03
Особенности конструкции (размер проходного сечения)	Вывод соединитель-ных элементов на периферию установки через БРС	Вода (дренаж)	мм	12 (7)
		Хладоноситель	мм	19
		Воздух	мм	25
	Гибкие рукава и трубы	Фреон	мм	21
		Жидкие среды	мм	15
		Воздух	мм	32, 38
Массово-габаритные характеристики	Масса		кг	~500
	Высота		мм	1550
	Ширина		мм	670
	Длина		мм	1550

Для удобства управления МСОТВР - ее включения, отключения, а также контроля работы, была спроектирована система автоматического управления (САУ) на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) и сконструирована приборная лицевая панель, на которую выведены световые индикаторы, сигнализирующие о состоянии работы установки, манометры давлений всасывания и нагнетания, а также сенсорный

экран, программным обеспечением которого заложен вывод и контроль всех параметров системы.
Мобильность МСОТВР обеспечивается за счет установки на раме ручек и колес с тормозными элементами. Вывод всех разъемов для подключения к ДШГ расположен в торцах с обеих сторон в нижней части установки (см. рис. 9).

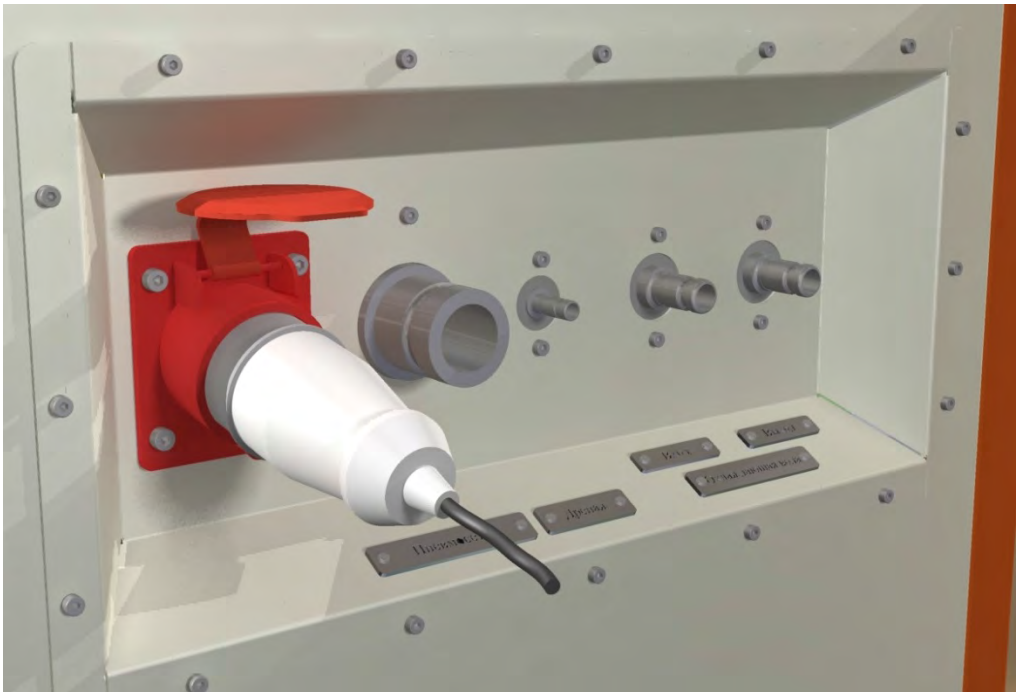


Рисунок 9. МСОТВР, вид с торца. Панель для подключения технической воды и пневмосети.

Для удобства подсоединения МСОТВР к ДШГ было предложено использование быстросъемных гибких шлангов с разъемами самозапирающегося типа. Доступ к самой установке осуществляется через откидные панели, фиксирующиеся с помощью простых поворотных замков. Возможность открытия панелей предоставляет доступ к компонентам всей системы, установленных как в верхней части, так и нижней части рамы, без дополнительных трудностей для обслуживания, в тех же целях возможен демонтаж верхней крышки. Лючок в передней части предназначен для обслуживания водяного насоса.

Вывод: для решения поставленной задачи предложена схема и конструкция МСОТВР, предназначенной для двух режимов работы – захолаживания и термостатирования. Единовременная работа на воздухе и жидком хладоносителе обеспечена двумя испарителями фреонового холодильного контура. Хладоноситель - «Экосол», хладагент – R404A. Цикл с регенеративным теплообменным аппаратом и промежуточным впрыском жидкости выбран как наиболее целесообразный в рассматриваемых условиях. Установка представляет собой автоматизированную передвижную систему для обеспечения циркуляции и поддержания температуры жидкого хладоносителя, а также, обеспечения циркуляции и поддержания температуры и влажности воздуха. Возможности системы управления установкой обеспечивают мониторинг и регулирование параметров всех контуров, а также защиту установки от аварийных режимов работы.

Список литературы:

1. Борисов Г.С., Брыков В.П., Дытнерский Ю. И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию под ред. Ю. И. Дытнерского, 2-е изд., перераб. и доп. М.: Химия, 1991. 496 с.
2. Антонов А.Н., Горячев А.В. Основы расчета, конструирования и испытаний противообледенительных систем авиационных газотурбинных двигателей. М., ЦИАМ, 2000.
3. Горячев А.В., Жулин В.Г., Баранов Ю.Ф. и др. Методические особенности проведения испытаний авиационных двигателей в условиях дождя и разработка общих требований к конфигурации испытательного оборудования. Сборник ЦИАМ № 1350, 2010.
4. Горячев А.В., Жулин В.Г., Горячев П.А. и др. Проблема имитации условий дождя при проведении испытаний авиационной техники в стендовых условиях. Доклад на конференции МАКС, М., 2011.
5. Баранник В. П., Маринюк Б. Т. и др. Новый хладоноситель, особенности и перспективы применения // Холодильный бизнес, 2001, № 1,20-21.
6. Кутателадзе С.С., Боришанский В.М. Справочник по теплопередаче / под ред. С. И. Мочан. М.: Госэнергоиздат, 1958. 414 с.
7. Михеев М.А., Михеева И.М. Краткий курс теплопередачи. М-Л: Госэнергоиздат, 1960. 208 с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ

Кулюкина А.Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Алексеева С. Г.

Предметом изучения является государственная служба. Это сложный социально-правовой институт. Данный институт представляет собой систему правовых норм, регламентирующих государственно-служебные отношения, т.е. права, обязанности, ограничения, запреты, стимулирование, ответственность служащих, прохождение государственной службы, порядок возникновения и прекращения служебных отношений. С точки зрения традиционной теории под государственной понимается служба в государственных учреждениях, предприятиях, организациях и объединениях. Решающим фактором здесь является объект воздействия в процессе осуществления деятельности. Служба есть трудовая деятельность для других людей. Объектом воздействия в процессе службы выступает человек, личность, притом воздействие это — непосредственное, а человек — конкретный индивидуум. Служба зародилась и, развивалась вместе с обществом, в рамках общества и для общества.
Современное состояние государственной службы РФ характеризуется значительным количеством накопившихся проблем и противоречий, обусловленных становлением государственности РФ и возникновением гражданского общества, а также переходным состоянием экономики страны. Хотя структура государственной службы РФ в основном задана, эта структура не описывает целостную систему.
1. Отсутствует единая целостная система государственной службы. Функционирование государственной службы осуществляется в качестве службы в отдельном государственном органе как на федеральном уровне, так и на уровне субъекта РФ. То, что работодателем для государственного служащего является не государство в целом в лице отдельного государственного органа, а сам государственный орган, приводит к местническому расколу государственной службы и потенциальному исполнению локальных (принятых отдельными органами власти или же на уровне субъекта РФ) нормативных правовых актов в ущерб федеральным.
2. Отсутствует система законодательного регулирования (рамочное регулирование) для различных видов государственной службы, а также для субъектов РФ. Законодательство о

государственной службе РФ не упорядочено, нет объемлющего Закона (Кодекса) о государственной службе.
3. Неэффективна государственная кадровая политика в государственной службе, что выражается в:
— высокой текучести кадров, в частности вследствие частных изменений структуры органов исполнительной власти, сокращений и изменений перечня министерств, госкомитетов и других органов;
— недостаточном уровне профессионализма государственных служащих и несовершенной системе их профессиональной подготовки, переподготовки и повышении квалификации кадров;
— несоответствии материального обеспечения законодательным ограничениям и ответственности, возлагаемой на них. В особенности оплата (денежное содержание) государственных служащих не связана с эффективностью их работы и не стимулирует увеличивать эту эффективность;
— неэффективности действующих антикоррупционных мер и их слабой разработанности;
— неполноте статуса государственных служащих отдельных видов государственной службы;
— разрозненности элементов системы управления государственной службы РФ вследствие отсутствия федеральных органов (федерального органа), обладающих функциями управления государственной службой РФ. Нет «кадровой вертикали», что приводит к отсутствию селекции кадрового резерва и работы с кадровым резервом.
В целом состояние государственной службы в настоящее время характеризуется ее низкой эффективностью в сравнении с теми затратами, которые общество и государство несут при обеспечении государственной службы; недостаточной гибкостью и приспособленностью к решению задач гражданского общества и формирования рыночной экономики; невосприимчивостью к новым методам и формам организации, планирования, ресурсного обеспечения и стимулирования деятельности государственных служащих.
Учитывая множественность проблем реформирования государственной службы РФ, можно предложить основания для их классификации. По взаимосвязи в системе государственной службы между различными ее элементами и уровнями можно выделить такие виды противоречий, как системные, структурные, функциональные, статусные, организационные, процессуальные и т.п. За каждой из этих групп, каждым из противоречий в отдельности стоит проблема функционирования. К проблемам государственной службы относятся те, что обусловлены не только ее внутренним содержанием, но и взаимодействием с внешней средой, в частности связанные с обеспечением необходимых условий функционирования государственной службы.
Положив в основу классификации проблем государственной службы ее функционирование, получим две группы проблем:
-собственно проблемы функционирования государственной службы — нарушение принципа единства государственной службы и системы управления ею на федеральном и региональном уровнях; несоответствие социального и правового положения государственного служащего степени возлагаемой на него ответственности и т.д.;
-проблемы обеспечения функционирования государственной службы — наличие противоречий и пробелов в законодательстве Российской Федерации о государственной службе; неразработанность законодательных механизмов взаимосвязи государственной и муниципальной службы; низкая эффективность правовых и организационных мер контроля деятельности государственных органов со стороны гражданского общества и т.п.
На фоне этой классификации становится очевидно, что в перечне проблем, сформулированных в Программе реформирования, отсутствуют системные и организационные проблемы, а структурные и статусные представлены слабо.
Наконец, надо законодательно разграничить вопросы местного самоуправления, с которым непосредственно связано развитие гражданского общества, и местного

государственного управления, четко определить сферы компетенции местной власти, порядок ее подчиненности вышестоящим уровням и механизмы контроля со стороны населения и государственных органов.

Для ускорения реализации федеральной программы реформирования государственной службы необходимо повысить темп реформирования и ответственность государственных структур за выполнение плана реформ. Целесообразно активизировать работу комиссий по разработке и внесению в Государственную Думу проектов федеральных законов, предусмотренных федеральной программой: о государственной военной службе, государственной правоохранительной службе. Также следует обратить внимание на принятие нормативных правовых актов по кадровому резерву государственной службы, ряду других документов, предусмотренных Федеральным законом «О государственной гражданской службе Российской Федерации».

Поскольку реформирование государственной службы есть управление ею, следует в первоочередном порядке создать реально действующую систему управления государственной службой России, создав прежде всего полномочный федеральный государственный орган по управлению государственной службой, подведомственный непосредственно Президенту РФ. Этот межведомственный политико-административный орган должен иметь координационные, распорядительные и контрольные полномочия.

Сегодня многие из чиновников не способны делать достоверные аналитические оценки, прогнозировать тенденции и обосновывать оптимальные решения. По ряду вопросов внутренней жизни страны они имеют весьма поверхностные суждения, ошибочные подходы, широко тиражируемые через СМИ.

Исходя из этого, сверхзадача в формировании государственной службы состоит в том, чтобы заложить в государственном аппарате, а затем развить и укрепить интеллектуальное ядро, отвечающее известным парадигмам XXI в. и готовое к встрече с новыми вызовами.

Создание такого интеллектуального потенциала гражданской службы является одной из важнейших предпосылок роста уровня государственного управления. Основной путь решения этой задами — повышение качества профессионального образования государственных гражданских служащих всех категорий и групп должностей. От государственного аппарата требуется новое, современное понимание сущности государственного управления, изменение предназначения, деятельности и поведения государственного аппарата, в том числе уход от бюрократической опеки и командного стиля, организация работы в соответствии с существующей системой рыночных отношений.

Важны два направления, по которым следует повышать профессионализм и действенность персонала государственной службы, — специализация в области функционирования управляемых объектов и специализация в области функционирования и организации субъектов государственного управления (государства, государственной власти, государственного аппарата), т.е. знание всего того, что сегодня связано с государственным управлением и управлением персоналом.

В современных условиях для управления обществом требуется не эмпирический, а рациональный способ мышления государственных служащих, основанный не на традициях, а на знаниях.

Современный рационализм в государственной службе означает:

использование комплексного подхода в анализе и оценке управленческих ситуаций, в исследовании и выборе вариантов управленческих решений, в поисках и применении форм, методов и ресурсов их практического исполнения; в жизни всегда существует многообразие вариантов действия по одному и тому же вопросу, проблема состоит в умении найти лучший;

постоянное и упорное стремление к оптимизации всех элементов и взаимосвязей в субъекте и объекте государственного управления; нам пора осознать, что мы вступили в

эпоху дефицита всех ресурсов и только их оптимальное использование способно поддержать благосостояние и надежный социально-экономический и духовный рост;
смешение акцента с материальных — природных — ресурсов на ресурсы, заложенные в человеческом потенциале: в способностях и талантах людей, в их образовании, умении качественно и продуктивно трудиться, в развитии и полном использовании их творческих способностей;
повышение требовательности и ответственности персонала государственных органов за результаты, последствия и эффективность их управленческих решений и действий.
Следовательно, в интересах государственного управления все преобразования в системе государственной службы необходимо вести с позиций формирования интеллектуального ядра в государственном аппарате, рациональности мышления и деятельности чиновников.
По мнению специалистов, реализация новой Федеральной программы в конечном счете обеспечит:
создание единой целостной системы государственной службы Российской Федерации с учетом социально-политических, экономических, культурных и национальных особенностей страны;
кардинальное повышение эффективности государственной службы в интересах укрепления государственности, развития гражданского общества и обеспечения достойного уровня жизни каждого гражданина страны;
формирование высокопрофессионального штага государственных служащих, владеющих современными управленческими и информационными технологиями;
создание современной системы управления государственной службой Российской Федерации.
Современное развитие законодательства позволяет утверждать, что Россия находится на пути возрождения института профессионального чиновничества. Этот институт, основываясь на профессионализме, способностях, политическом нейтралитете служащих и качественном исполнении служебных обязанностей, во многих странах обеспечивает стабильное государственной управление и является важнейшим фактором сохранения и развития государственности.
Реформирование государственной службы обусловлено многими факторами, главными из которых являются:
- необходимость реформ системы государственного управления и создания новой государственности в РФ;
- обеспечение действия принципа разделения государственной власти на законодательную, судебную и исполнительную;
- осуществление правовой реформы;
- проведение экономической и хозяйственной реформы;
- укрепление органов федеральной государственной власти;
- укрепление органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления;
- создание государственного и муниципального аппарата в субъектах РФ.
Правовое регулирование государственно-служебных процессов в настоящее время отстаёт от темпов развития тенденций и закономерностей в реформировании системы государственного управления, аппарата государства, муниципальных органов.
Государственная служба как правовой институт должна обеспечить стабильное управление; она может играть определённую роль в стабилизации социально-политической жизни, разрешении политических конфликтов, уравновешивании действий различных политических сил.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДИ

Кунурбаева Ж.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет химико-технологического оборудования.
Научный руководитель: д.т.н., проф. Софиев А.Э.

Металлы и их оксиды применяются практически во всех отраслях промышленности. Актуальным вопросом является получение металлов с усовершенствованными свойствами: высокой чистотой продукта с минимизацией потерь металла с отвальным шлаком при плавке. Чистая медь имеет ряд ценных технических свойств. Высокая пластичность, электро-и теплопроводность, малая окисляемость- всё это обусловило широкое ее применение. Для повышения эффективности работы с учетом экологии окружающей среды, производят усовершенствования существующих процессов, а также конструкций аппаратов: плавильных печей, воздухоподводящих и отводящих систем, механических продувок фурм и дутья, обогащенного кислородом; герметизируют напыльники и утилизируют тепло отходящих газов и т.д. На крупных металлургических комплексах внедрены технологии «ISASMELT™» - для основных производственных печей, и «ISAPROCESS™» - для отделения электролиза меди.

Структура организации производства(рис.1)
Технологическая схема плавильного - электролизного производства состоит из большого количества оборотных потоков, необходимых для получения прибыли от ценных металлов, содержащихся в комплексном сырье. Использование плавильной печи происходит в непрерывном режиме для производства медного штейна, а также периодическом режиме для конвертирования, а затем рафинирования меди. Медные концентраты, уголь и золото-силикатная руда смешиваются в барабане-окатывателе. Смешанный материал по ленточным конвейерам загружается сверху печи. Печь отличается простотой конструкции, высокой производительностью, малым пылевыносом (около 1 %), простотой в управлении, так как изменением заглубления фурмы в слой шлака регулируется интенсивность барботажа расплава. Газы охлаждаются в котле-утилизаторе, а затем поступают в электрофильтр. Газ из печи имеет высокое содержание SO^2 и пригоден для дальнейшей переработки на сернокислотном заводе. В результате реакции плавления материалов с технологическим воздухом, обогащенным кислородом, образуется штейн и шлак. Смешанные между собой штейн и шлак периодически выпускаются в основании печи. Далее шлак и штейн подаются в электропечь для осаждения штейна, расположенную рядом с печью. Содержание штейна составляет около 60 % Cu. В электропечи штейн и шлак разделяются вследствие разной плотности. Медь и магнетит частично восстанавливаются за счет добавления кокса. Выпускаемый из электропечи шлак гранулируется и транспортируется в полном объеме на закладку шахтных пустот и рекультивацию горных карьеров. Штейн поступает из электропечи в ковши и подается в конвертер для последующего конвертирования. Продуктом конвертирования является черновая медь, которая подвергается огневому рафинированию в анодных печах. Далее медь разливается в формы для анодов, которые подвергаются электролитической очистке. Конечным продуктом является катодная медь.

Рисунок 1 . Технологическая схема производства

Характеристика технологического процесса как объекта управления
Анализ технологического процесса плавления шихты в ISA-печи показал, что данная печь является аналогом печи Ванюкова, поэтому описание гидродинамических моделей, а также оценка процесса как объекта управления являются схожими. Процесс как объект управления относится к классу сложных, многомерных нестационарных объектов, эффективно и безаварийно управлять которым чрезвычайно сложно. Управление плавкой осуществляется в настоящее время на основе опыта и субъективного анализа показаний приборов (давление и расходы в системах воздухо-, кислородо- и газоснабжения, расходы и температура охлаждающих агентов и др.) данные визуальных наблюдений (уровень расплава, температура расплава, состояние системы загрузки и др.), результаты химических анализов, поступающих с большим опозданием и других сведений обслуживающего персонала о состоянии отдельных составляющих технологического процесса, а также на основе предварительных расчетов материального и теплового балансов. На основе анализа всех входных и выходных переменных отобраны следующие входные переменные, которые необходимо учитывать:
X1 - содержание в шихте углерода;
X2 - содержание в шихте серы;
X3 - содержание в шихте сульфида железа;
X4 - содержание в шихте магнетита.
Выходными (управляющими переменными) методом ранжирования были отобраны следующие:
Y1 - расход кислорода в дутье на одну тонну шихты;
Y2 - расход концентрата;
Y3 - обогащение дутья кислородом.
Данный процесс как объект управления является непрерывным, динамическим, с большим количеством входных факторов, на значение которых к тому же накладываются дополнительные ограничения. Решение оптимизационной задачи в этом случае заключается в определении таких значений входных переменных исследуемого объекта, которым соответствует наилучшее (минимальное или максимальное) значение целевой функции. Это требует использования методов многомерной условной оптимизации.
Автоматизированная система контроля и управления
Функции системы - обеспечение контроля и управления оборудованием в режимах пуска, вывода на заданную нагрузку, штатной работы, аварийного и планового останова технологического процесса. А также выполнять автоматическое поддержание на установленном значении всех технологических параметров.
Структура

Автоматизированная система контроля и управления является двухуровневой системой, в которой нижний уровень осуществляет измерение технологических параметров, выдачу команд управления исполнительными механизмами и сигналов диагностики электротехнического оборудования, распределение и защиту цепей электрического питания; верхний уровень осуществляет реализацию алгоритмов измерения технологических параметров и управления исполнительными механизмами, представление, регистрацию и архивацию информации по работе технологического оборудования, оборудования системы контроля и управления и действий персонала (рис.2).

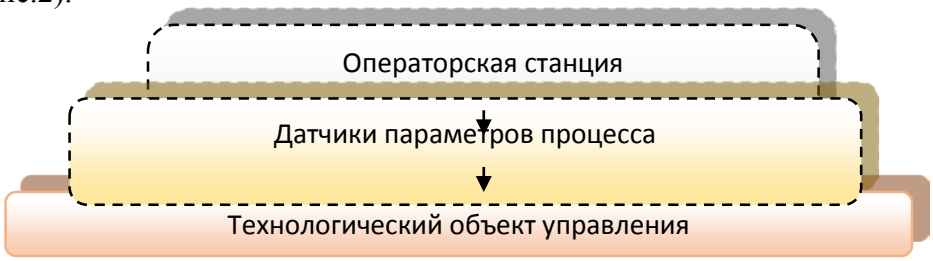


Рисунок 2. Двухуровневая система контроля

ISAPROCESS

Особенностью данной технологии является использование катодных пластин с довольно долгим сроком службы и автоматического оборудования для транспортировки электродов и продукции. Запатентованные катодные пластины из нержавеющей стали ISAPROCESS производятся на промышленной площадке завода „Copper Refineries“ в Таунсвилле, Австралия (рис.3). Пластины изготавливаются с использованием строгих методик по контролю качества для обеспечения точных физических характеристик и допустимых отклонений, включая обработку поверхности, гладкость, прямолинейность и вертикальность.

Рисунок 3. Катодные пластины

Подготовка катодных матриц заключается в обрезании ломаных, неровных краев, выпрямлении и нанесении двух крепежных полосок на листы для катодных матриц с помощью автоматической клепальной машины и специализированной технологии полировки полотна матрицы. Применение технологии электрохимической размерной обработки полотна сочетает в себе четыре вида воздействий на материал: анодного растворения, химического растворения, микрорезания абразивными зернами и электроэрозийного разрушения.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ ДЛЯ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Купцов О. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Автомобильный».
Научный руководитель: д.т.н., проф. Онищенко Г. Б.

С каждым годом все очевиднее, что развитие автомобильной промышленности оказывает все большее влияние на экологию окружающей среды. Всё более актуальной становится задача по устранению вредасовременных автомобилей – загрязнения атмосферы отработавшими газами. Одной из мер по решению проблемы загрязнения окружающей среды, а также экономии энергетических ресурсов является развитие электромобилей. Большинство автомобильных фирм ведет разработку легковых электромобилей, на уровне концепт-проектов, рекламной продукции. Сдерживающим фактором распространения электромобилей является их дороговизна и отсутствие инфраструктуры зарядных станций.
Однако идея перехода на электромобили рассматриваетсяобычно только для города. Актуальность этой идеи также можно рассмотреть и для сельской местности, населенных пунктов вблизи городов. Расстояние между населенными пунктами невелико и в среднем примерно до 50 км, что обуславливает использование электромобилей даже с небольшим суточным пробегом.

Для чего может использоваться электромобиль в сельской местности?
- Использование в фермерском хозяйстве; транспортировка разной продукции в зависимости от деятельности (корма, зерно, картофель, свекла, мясо, птица и др.).
- Использование для маршрутных микроавтобусов; перевозка людей между населенными пунктами по определенному расписанию.
- Использование в качестве легкового почтового, медицинского транспорта;
- Использование в качестве малотоннажного грузового транспорта для перевозки грузов для продуктовых магазинов и др.; доставка продуктов с оптовых баз до складов торговых точек.
- Использование в качестве индивидуального транспорта для сельского жителя; проезд до места работы, поездка в город и т.п.
Для каждого пункта перечисленного выше существуют свои определенные транспортные задачи, которые связаны с определенным каждодневным выполняемым маршрутом следования на определенные расстояния. В основном выполняемые задачи одни и те же, а значит и расстояние, пройденное по маршруту примерно одно и то же. Соответственно известно время пути и количество электроэнергии, требуемое электромобилю для прохождения этого расстояния. Проблема подзарядки электротраспортного средства решается намного проще, чем в условиях большого города. Точки заряда электромобиля организуются в конечных пунктах следования маршрута. Можно подзаряжать электромобиль во время разгрузки, стоянки, а так же в промежутке времени после окончания и начала рабочей смены (ночное время). В сельской местности в основном люди проживают в малоэтажных домах, и при использовании электромобиля в качестве индивидуального транспорта подключение для подзаряда аккумуляторные батареи электромобиля к домашней электрической сети не является проблемой.

Каким должен быть электромобиль для сельской местности?
Главный критерий здесь его цена и надежность. Это значит, что для создания электромобиля нужно использовать серийно выпускаемый отечественный легковой автомобиль дешевого классас внесением минимальных изменений в базовую модель. То есть, оставив коробку передач и трансмиссию, заменить бензиновый агрегат, на асинхронный электродвигатель, установить модули тяговых аккумуляторных батарей и полупроводниковый преобразователь частоты для питания электродвигателя.

В чем же преимущества данной модификации электромобиля и в чем же преимущества электромобиля перед автомобилем?
- Требует значительно меньше средств на организацию и освоение серийного производства (изготовление переходной план-шайбы и подвижной муфты для соединения валов двигателя и коробки передач, а также дополнительный крепежный элемент с опорной подушкой для крепления двигателя к кузову электромобиля.) по сравнению с целевымконструированием с использованием совершенно новой кинематики движения, средств управления.
- Полная экологичность и бесшумность электромобиля.
- Высокий КПД электродвигателя (90-95%).
- Регенеративное использование энергии в электромобиле при торможении.
- Высокие регулировочные качества электродвигателей в принципе позволяют получить широкие пределы изменения скорости движения на любой передаче.
- Обслуживание электродвигателя электромобиля требует намного меньше средств. ДВС требует периодического обслуживания: замены расходных материалов (ремни или цепь ГРМ, моторное масло, воздушные ,топливные и масляные фильтры и др.),диагностика электрической части и электронной части ДВС, ремонт выхлопной системы ДВС имеющей ограниченный ресурс в которой дорогостоящей частью является катализатор , и т.п.

Трансмиссия переднеприводных транспортных средств комбинированная и заключает в одном корпусе и коробку передач и дифференциал. Трансмиссионное масло на современных автомобилях заливается один раз на весь срок службы автомобиля.
-ДВС работает при высоких температурах, вибрациях, в химически активной среде, нуждается в жидкостном охлаждении, имеет много подвижных частей и множество компонентов участвующих в работе ДВС (топливные систему, различные датчики регулирующие оптимальную работу ДВС, выхлопную систему и т.д.)согласованность которых обеспечивает работу двигателя, выход из строя одного из компонентов приводит к аварийной работе или полной поломке ДВС.

Электродвигатель как силовой агрегат электромобиля имеет почти неограниченный ресурс так как имеет минимум подвижных элементов. Аккумуляторная батарея - вот единственный проблемный элемент электромобиля, так как нуждается в интенсивном обслуживании и замене каждые 4—5 лет. Однако, идея перехода на электромобили дала существенный толчок к разработке и освоению промышленного производства новых типов аккумуляторов.
-Разница между стоимостью электроэнергии для заряда аккумуляторов электромобиля и стоимостью топлива для ДВС указывает на преимущества электродвигателя.

Нефтепродукты постоянно дорожают, что заставляет владельцев автомобилей задумываться о расходах на топливо, многие переводят свои автомобили с бензиновым ДВС на газовое топливо которое стоит дешевле, но связано с установкой оборудования, представляющее определенную опасность. Владельцы автомобилей с дизельным ДВС в силу особенностей двигателя такой возможности не имеют. ДВС чувствителен к качеству топлива - низкое качество топлива ведет к повышенному его расходу, а так же к повышенному расходу ведет определенный износ ДВС.

Аккумуляторы электромобиля заряжаются от обычной электрической сети переменного тока. Хотя тарифы на электроэнергию тоже не стоят на месте и постоянно растут, но многотарифная система учета электроэнергии позволяет значительно сэкономить, если заряжать аккумуляторы электромобиля в ночное время.

Тарифы на электроэнергию в Москве на 2015г:

Одноставочный тариф, дифференцированный по трем зонам суток

Пиковая зона	- 4,92 руб/кВт.ч
Полупиковая зона	- 4,08 руб/кВт.ч
Ночная зона	- 1,26 руб/кВт.ч

Основное оборудование электромобиля.
Так как электромобиль создается на базе серийно выпускаемого легкового автомобиля с минимумом изменений, то основные узлы остаются. Модернизируется только силовой агрегат в связи с установкой электродвигателя вместо штатного бензинового и добавляется электрооборудование для функционирования электромобиля.
Новое оборудование в составе электромобиля:
1) Зарядное устройство. Преобразует переменное напряжение внешней сети в постоянное, для заряда аккумуляторных батарей.
Оно содержит цепи подключения к сети переменного тока, выпрямитель, регулятор зарядного тока, систему управления зарядом для контроля уровня заряда, параметрами батареи, отключения при возникновении аварийной ситуации. Зарядное устройство размещается на борту электромобиля.
2) Устройство защиты. Состоит извыключателей, реле, предохранителей, электронных систем защиты которые включены между аккумуляторной батареей и остальной электрической схемой.
3) Трехфазный инвертор с системой управления. Инвертор преобразует постоянный ток тяговой аккумуляторной батареи в переменный трехфазный ток регулируемой частоты и величины для питания тягового асинхронного электродвигателя.
4) Тяговая аккумуляторная батарея. Обеспечивает энергией двигатель электромобиля. В качестве тяговой аккумуляторной батареи предлагается использовать литий-железо-фосфатные ($LiFePO_4$, LFP) аккумуляторные батареи.
Они имеют следующие характеристики:
Удельная плотность энергии: 90–110 Вт*ч/кг (320-390 Дж/г)
Объёмная плотность энергии: 220–250 Вт*ч/дм3 (790 кДж/дм3)
Объёмная плотность конструкции: 2 кг/дм3
Число циклов заряд/разряд до потери 20% ёмкости: 2000-7000
Срок хранения: до 15 лет
Саморазряд при комнатной температуре: 3-5% в месяц
Напряжение:
-максимальное в элементе: 3,65В (полностью заряжен)
-минимальное: 2В (полностью разряжен)
-рабочее: 3.0-3.3В
Преимущества и недостатки рассматриваемых батарей:
Батарея LiFePO4 происходит от литий-ионных, однако имеет ряд существенных отличий:
- LiFePO4 обеспечивает болеедлительный срок службы, чем другие литий-ионные структуры;
- Как и никелевые аккумуляторы (в отличие от других литий-ионных аккумуляторов), $LiFePO_4$ батареи имеют достаточно постоянное напряжение разряда. Напряжение на выходе остается близко к 3.2В во время разряда, пока заряд аккумулятора не будет исчерпан полностью. И это может значительно упростить или даже устранить необходимость регулирования напряжения на входе инвертера.
- В связи с постоянным напряжением 3.2В на выходе, четыре батареи могут быть размещены последовательно для получения номинального напряжения на выходе в 12.8В. Это приближается к номинальному напряжению свинцово-кислотных аккумуляторов с шестью ячейками. И, наряду с хорошими характеристиками безопасности LFP батарей, это делает их хорошей потенциальной заменой для свинцово-кислотных аккумуляторных батарей в многих приложениях, таких как автомобилестроение и приложения солнечной энергетики.
- Использование фосфатов позволяет избежать затрат на кобальт и экологических проблем, в частности, озабоченность по поводу утилизации кобальта.
- $LiFePO_4$ имеет болеевысокий пиковый ток или мощность, чем у $LiCoO_2$.
- Плотность энергии (энергия / объём) новой батареи LFP примерно на 14% ниже, чем у новых литий-ионных батарей.

- Одним из важных преимуществ по сравнению с другими видами литий-ионных батарей, является термическая и химическая стабильность, что существенно повышает безопасность батареи.

Заключение.
Электромобили как новый и перспективный вид транспорта могут найти эффективное применение в сельской местности, для фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей.
Главные условия для возможности использования электромобилей в этом случае – их низкая стоимость и простота эксплуатации.
Приведенные выше технические решения направлены на реализацию поставленной задачи.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММЫ AUTOFORM ПРИ ИЗГИБЕ МНОГОСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА

Кучковский Ю.П.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический».
Научный руководитель: доцент, к.т.н. Типалин С.А; Сапрыкин Б.Ю.

Проведено моделирование процесса изгиба многослойного материала. В процессе гибки выявлялись зависимости деформационных свойств материала от условий формоизменения. Результаты расчетов представлены в виде рисунков и графиков, показывающих особенности гибки многослойного материала в программе **AutoForm**.

Ключевые слова: Многослойный материал, моделирование, одноугловой изгиб , связующий слой, утонение слоев материала

Постоянно растущие темпы жизни человечества и его потребности заставляют инженеров постоянно совершенствовать и изобретать новые машины и устройства, способные облегчить работу и сделать жизнь человека более комфортной. Конкурируя за рынок сбыта, конструктора и технологи все чаще начинают использовать новые материалы, которые по своим свойствам значительно превосходят традиционные аналоги. В связи с этим возрастает роль композиционных материалов. В частности все большее распространение получили многослойные композиционные листовые материалы [9].
Самыми распространенным многослойными материалами уже на протяжении нескольких десятилетий являются биметаллы, представляющие собой сочетание различных металлических составляющих.
Другие материалы представляют собой сочетание металлических и полимерных слоев. Полимерные составляющие могут иметь различные свойства. В частности для получения листовых материалов обладающих шумо и вибропоглощающим эффектом применяют материалы имеющие упруговязкие свойства. В качестве примера использования подобных материалов можно привести детали, такие как: картеры, кожухи, перегородки, капот автомобиля и др.
Многослойные демпфирующие материалы, представляющие собой сэндвич-панели «сталь-полимер-сталь», в настоящее время применяются не только в авиационной отрасли, но находят широкое распространение в машиностроении. Ценность данных материалов заключается в сочетании прочностных свойств конструкции со способностью поглощать звуковые колебания и вибрации. Благодаря этой особенности отпадает необходимость нанесения дополнительных шумопоглощающих материалов, что

упрощает сборочные работы, снижает вес готовой конструкции и, как следствие, уменьшает ее стоимость[8].
Технологические особенности деформирования подобных материалов вызывают существенные отличия, в плане силовых составляющих и штампуемости материала. В результате деформации подобного материала может возникнуть сдвиг одного металлического слоя, относительно другого.
Проблемой изгиба при операциях листовой штамповки занимались многие известные ученные как российские, так и зарубежные: Губкин С.И., Горбунов М.Н., Ершов В.И., Зубцов М. Е., Исаченков Е.И., Калпин Ю.Г., Лысов М.И., Малинин Н.Н., Матвеев А.Д., Мошнин Е.Н., Бондарь В.С., Попов Е.А., Смирнов-Аляев Г.А., Томленовым А.Д. и многие другие [1-7]. Однако, практически все работы описывают поведение однослойного материала.
Постоянно развивающийся потребительский рынок навязывает производителям свои условия, вынуждающие делать производство более эффективным. Традиционные виды проектирования и испытаний, которые являлись основными еще 10-20 лет назад, уже не могут конкурировать не только по времени, но и по затраченной стоимости. В связи с этим большое распространение получили исследовательские работы, основанные на компьютерном проектирование и численном моделирование технологических процессов, с помощью современных программных продуктов.
Но все производители подобного программного обеспечения активно рекламируют свою продукцию и не спешат показывать недостатки. Очень часто для пользователя такого ПО остается загадкой - какой алгоритм расчёта и какую математическую модель внес разработчик в свою программу. Поэтому для понимания надежности сделанных вычислений программным продуктом необходимо производить сравнение расчетов с экспериментальными образцами. На рынке программных продуктов в настоящее время находится очень много программ способных производить вычисления деформации листового материала. Многие производители заявляют, что расчеты их программ имеют возможность проводить вычисление деформации многослойных заготовок. Одним из лидеров этого рынка является компания ***AutoForm***, со своим одноимённым программным комплексом.
AutoForm 5.2 - программное обеспечение для решение задач листовой штамповки. Использование программного обеспечения *AutoForm 5.2* позволяет создать оптимизированную техническую схему процесса. Проанализировать полученные данные. Получить результат осуществимости изготовления изделий или нет. Так же, он позволяет получить значения изменения геометрических параметров изделия, данные о том, как проходит процесс формоизменения изделия в тот или иной момент времени, на каких участках и как изделие подвержено потере устойчивости. Кроме этого, использование данного ПО позволяет понизить процент брака на производстве, повысить качество получаемого изделия и оптимизировать его геометрические характеристики.
Целью данной работы является теоретическое исследование особенностей моделирования процесса гибки биметаллического материала в программе *AutoForm 5.2*, с последующим сравнением результатов компьютерного расчёта и экспериментальных данных.
Для моделирования процесса изгиба принята заготовка, имеющая ***линейные размеры*** - 40х90 мм, состоящая из ***2-х слоев*** металла. Одним слоем заготовки является ***сталь*** марки ***08Ю***, а вторым – ***алюминий*** марки ***АД1***.
Основные механические ***свойства*** используемых материалов отражены в *таблице 1*.
Таблица 1

Наименование металла / **Параметр механической хар-ки**	Сталь Dc03	Алюминий 1050_0
Предел текучести условный, МПа	*231*	*48,4*

Временное сопротивление разрыву (предел прочности при растяжении), МПа	*347,1*	*81,58*
Относительное удлинение после разрыва, %	*17,1*	*41,9*

Схематичное изображение заготовки показано на *рисунке 1,* а вид схема деформирования образца на *рисунке 2.*

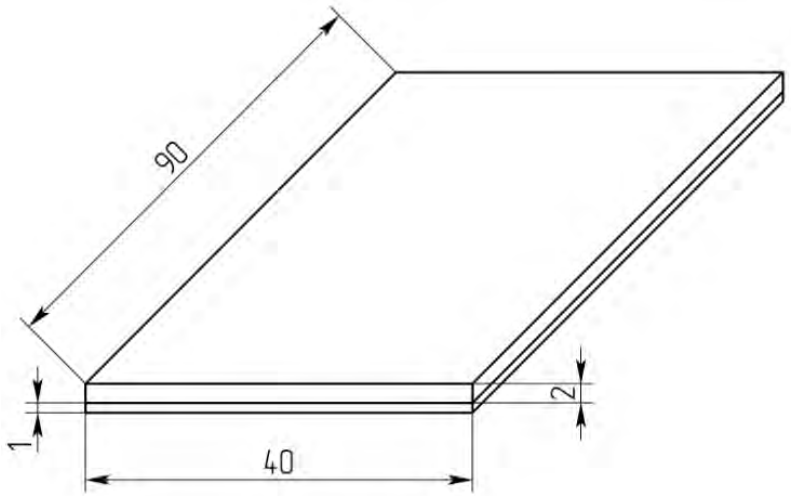


Рисунок 1

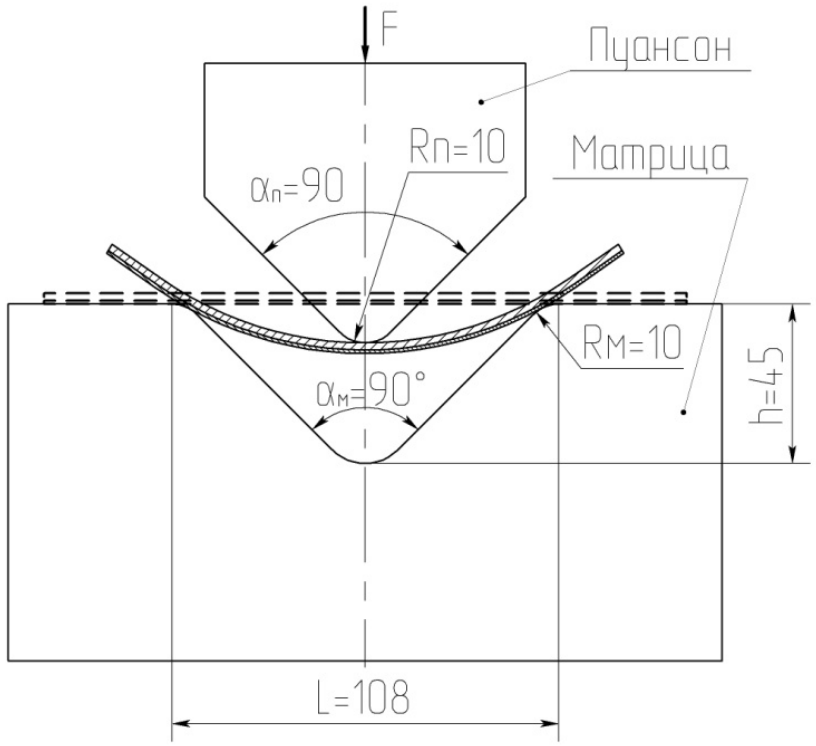


Рисунок 2. Схема деформирования образца

В процессе моделирования операции гибки проведено 8 различных расчётов, в которых в качестве исходных данных задавался один и тот же деформирующий инструмент, но менялся коэффициент трения и схема исполнения заготовки.
Все вариации исходных данных моделирования сведены в *таблицу 2*.

Таблица 2

№	**Коэффициент трения, μ**	**Верхний слой**	**Нижний слой**
1	*0,3*	*Сталь – 2 мм*	*Алюминий - 1 мм*
2		*Сталь – 1 мм*	*Алюминий - 2 мм*
3		*Алюминий - 2 мм*	*Сталь – 1 мм*
4		*Алюминий - 1 мм*	*Сталь – 2 мм*
5	*0*	*Сталь – 2 мм*	*Алюминий - 1 мм*
6		*Сталь – 1 мм*	*Алюминий - 2 мм*
7		*Алюминий - 2 мм*	*Сталь – 1 мм*
8		*Алюминий - 1 мм*	*Сталь – 2 мм*

Компьютерное моделирование производилось до момента смыкания инструмента. Полученные после моделирования данные проанализированы с помощью таких показателей как: *абсолютное утонение, главные деформации, вторичные деформации, усилия в процессе гибки*.

После анализа расчётных данных, в качестве результата, построены графики различных зависимостей.

Оценивались как максимальные/минимальные значения утонения, так и утонения слоёв заготовки в конкретных точках. Производились точечные замеры утонения слоёв деформируемого образца в продольном направлении (*Рис.3*).

Такой способ замера позволил проследить зависимости между абсолютным утонением металла и расстоянием до линии гиба заготовки. Эти зависимости отражены в графиках, представленных на *рисунках 4-7*.

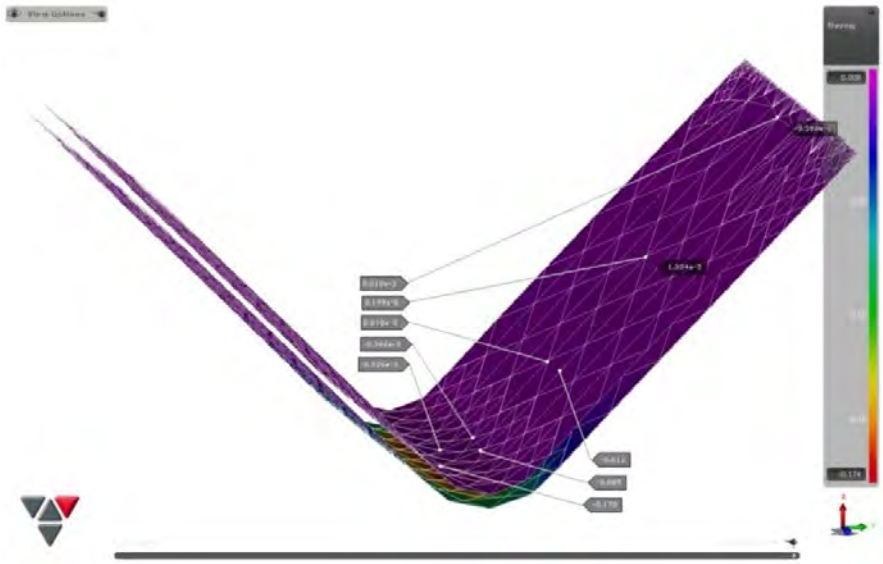


Рисунок 3. Измерение утонения в продольном направлении образца

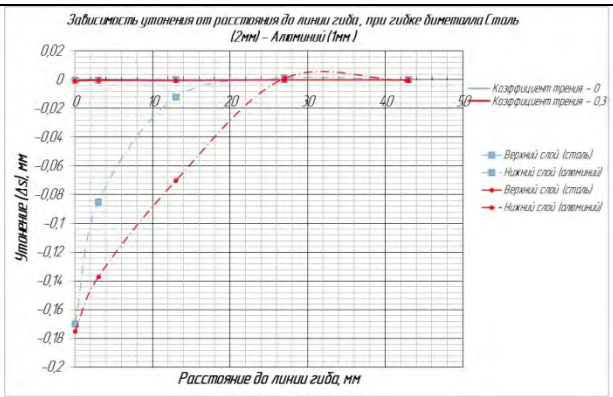


Рисунок 4. Утонение, Сталь (2мм) - Алюминий (1мм), продольное направление

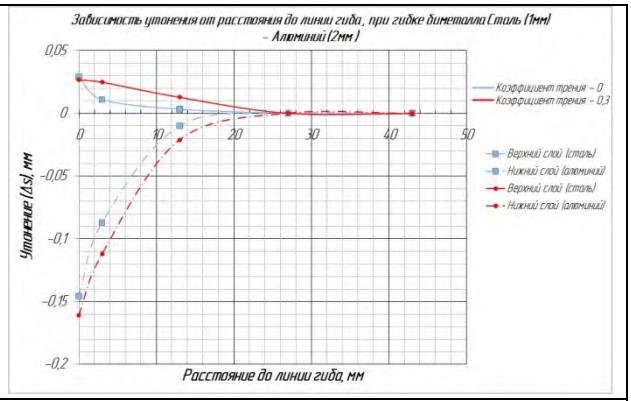


Рисунок 5. Утонение, Сталь (1мм) - Алюминий (2мм) , продольное направление

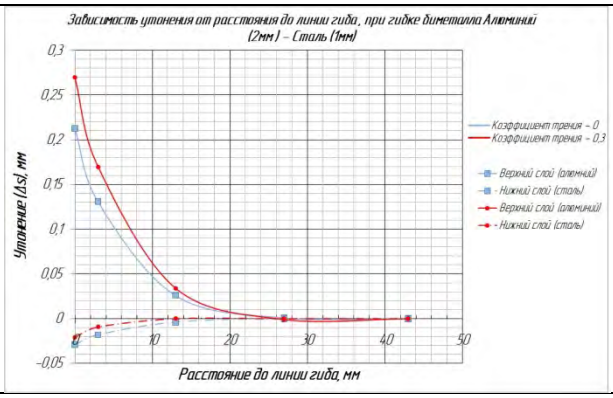


Рисунок 6. Утонение, Алюминий (2мм) - Сталь (1мм), , продольное направление

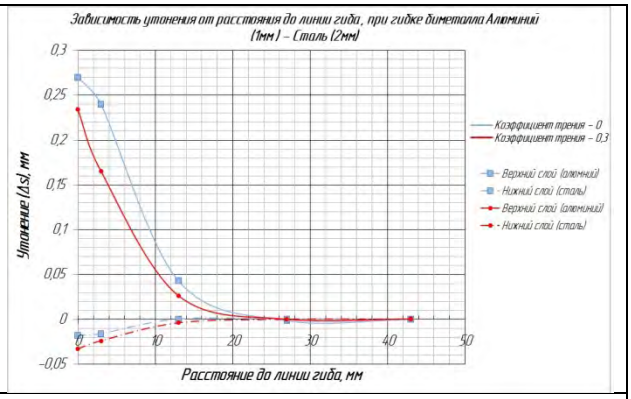


Рисунок 7. Утонение, Алюминий (1мм) - Сталь (2мм), , продольное направление

По результатам замеров утонения и построенным графикам, можно судить о равномерности толщин заготовки в различных её точках и возможности гофрообразовния. Таким образом сделаны следующие выводы:

больше всего заготовка подвержена расслоению и образованию складок/зажимов в случае, когда верхним слоем этой заготовки является более мягкий металл (алюминий); изменяя его толщину можно лишь слегка снизить риск образования гофр.

применяя в качестве верхнего слоя биметалла – сталь, мы можем гарантированно обезопасить процесс формоизменения от расслоения, возникновения гофр, а если кроме

этого использовать сталь большей толщины нежели алюминиевый слой, то эффект возникновения складок практически полностью пропадает.
коэффициент трения значительно влияет на процессы гибки металла и в большинстве случаев, чем он меньше, тем равномернее распределяются толщины детали.

Произведены замеры показателей утонения и деформации в поперечном направлении (*Рис. 8*), в наиболее неоднозначных случаях. По измеренным показаниям были построены графики (*Рис. 9-12*).
Были сделаны следующие заключения:
во всех вариациях моделирования процесса гибки наблюдается краевой эффект, который прослеживается, главным образом, в крайних точках заготовки. На диаграммах краевой эффект можно легко определить по изменению характера кривой (нисхождения или подъёмы в крайних точках);
в основном краевой эффект наблюдается только в нижнем слое заготовки и чем материал этого слоя пластичнее (алюминий), тем этот эффект сильнее;
коэффициент трения значительно влияет на показания утонения и деформации в случае, когда алюминий является верхним слоем в заготовке.

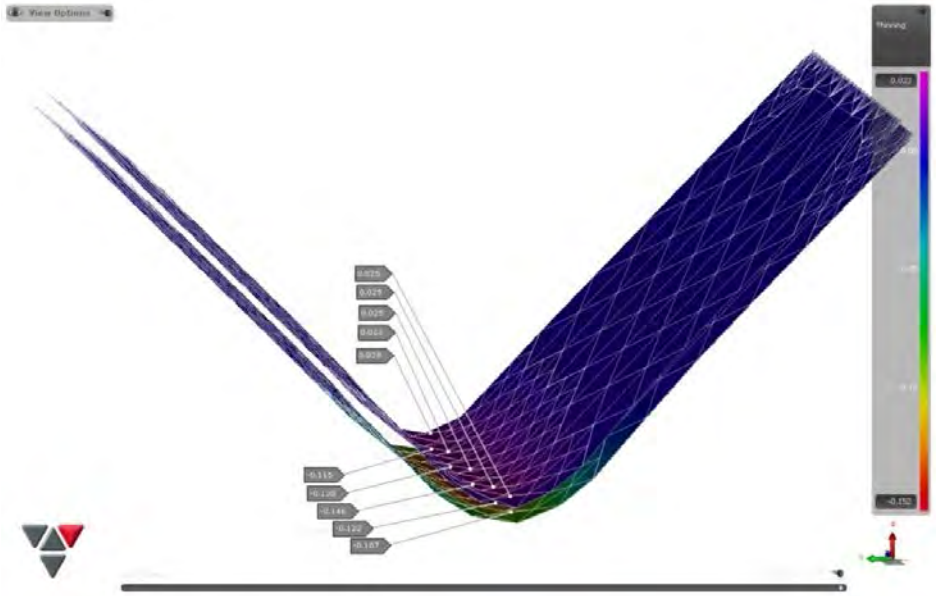


Рисунок 8. Измерение утонения в продольном направлении образца

Утонение	

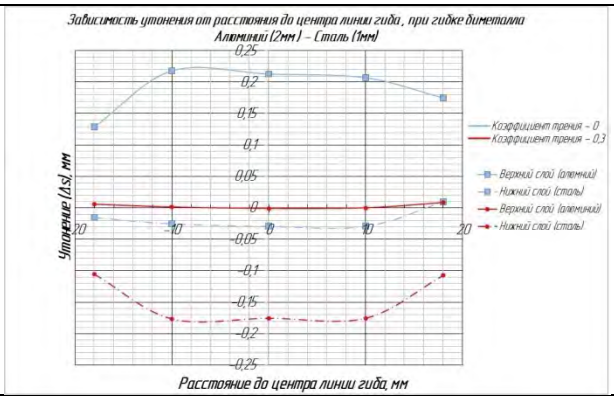
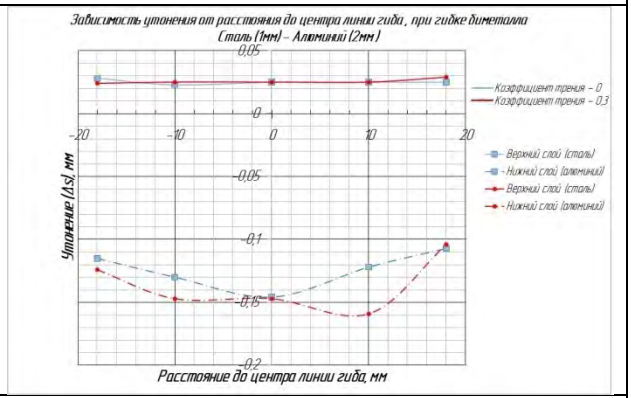

	

Рисунок 9. Утонение, Алюминий (2мм) - Сталь (1мм), поперечное направление	Рисунок 10. Утонение, Сталь (1мм) - Алюминий (2мм), поперечное направление

Деформация

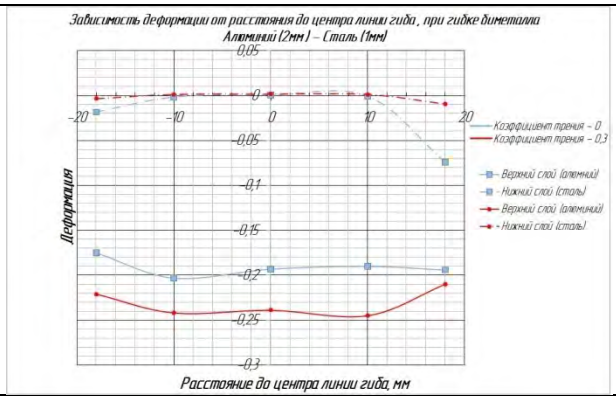


Рисунок 11. Деформация, Алюминий (2мм) - Сталь (1мм), поперечное направление

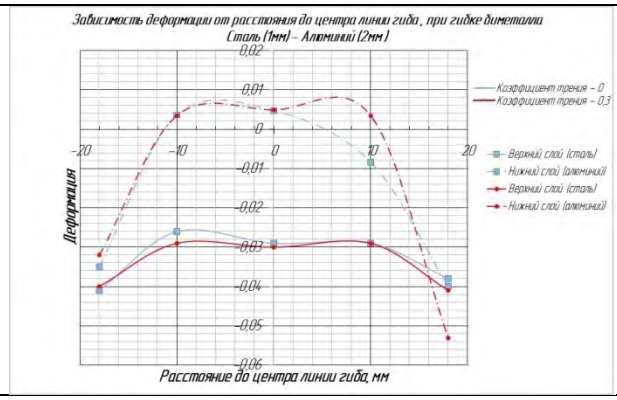


Рисунок 12. Деформация, Сталь (1мм) - Алюминий (2мм), поперечное направление

Помимо вышеперечисленных рассчитанных показателей, также измерялась сила гибки в процессе моделирования. Были получены данные в виде графиков и таблиц, максимальные и средние значения из которых были собраны в сводную таблицу (*Табл. 3*)

Основными характеристиками сводной таблицы является усреднённое значение силы во время протекания операции P_1 (до скачка силы) и максимальное усилие операции (*Рис. 13*)
С помощью этих двух параметров можно определить наиболее трудозатратную операцию из всех промоделированных вариантов.

Проанализировав табличные данные, можно сказать следующее:
на усилие операции гибки значительно влияет конфигурация многослойной заготовки и материал того, или иного слоя;
наибольшее усилие гибки (из всех промоделированных вариантов) наблюдается в том случае, когда слой алюминия максимален по толщине и коэффициент трения имеет большее значение;
как правило, усилия возрастают с увеличением толщины стального слоя;
на силу гибки в значительной мере влияет и коэффициент трения (прямопропорционально).

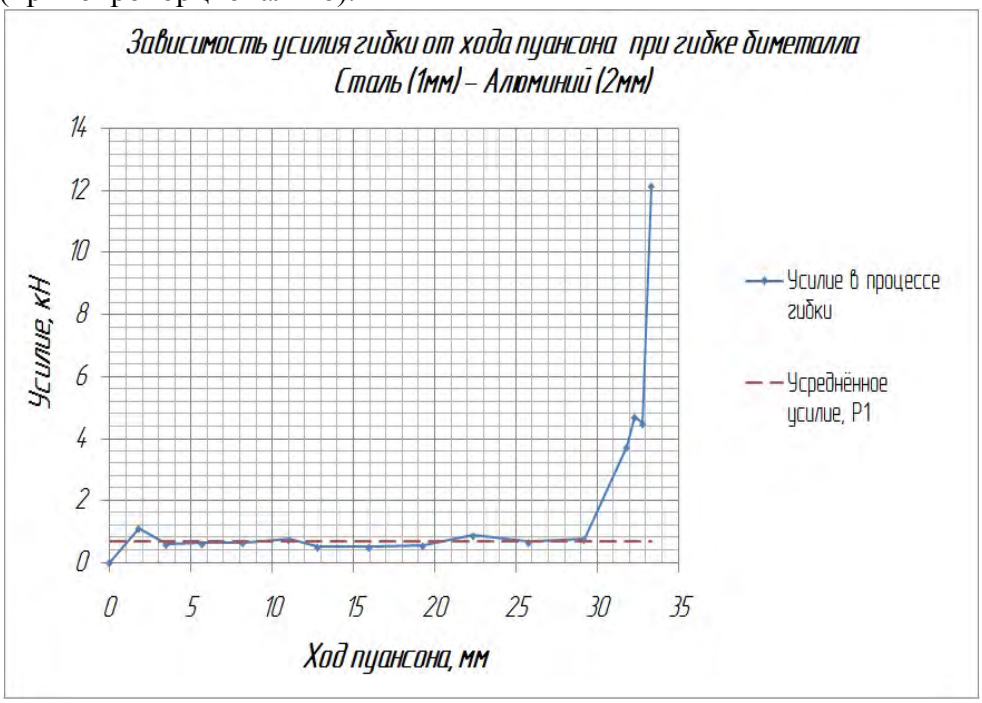


Рисунок 13. Усилие операции в зависимости от хода пуансона

Таблица 1

№	Вариант биметаллической заготовки	Коэф. трения μ	P1, кН	Максимальное усилие гибки P2, кН
1	Сталь (2мм) - Алюминий (1мм)	*0,3*	*1,277*	*21,8*
2	Сталь (1мм) - Алюминий (2мм)		*1,063*	*15,1*
3	Алюминий (2мм) - Сталь (1мм)		*1,411*	*25,3*
4	Алюминий (1мм) - Сталь (2мм)		*1,039*	*20,5*
5	Сталь (2мм) - Алюминий (1мм)	*0*	*1,152*	*23,6*
6	Сталь (1мм) - Алюминий (2мм)		*0,682*	*12,1*
7	Алюминий (2мм) - Сталь (1мм)		*1,029*	*20,5*
8	Алюминий (1мм) - Сталь (2мм)		*1,148*	*23,8*

Подводя итог, следует сказать, что программа AutoForm 5.2 отвечает необходимым требованиям при выполнении расчётов гибки листовых многослойных материалов и использует достаточно современный, логичный и в большинстве случаев правильный алгоритм расчёта деформаций, абсолютных утонений и операционных усилий. Однако, для полной уверенности в правильности построения алгоритма и использования актуальных математических моделей, необходимо проведение реального научного эксперимента по изгибу многослойного металлического образца. Анализ результатов экспериментов, проведённых на многослойном материале Сталь 08 Ю – Алюминий АД1, схожих по механическим свойствам с материалами, используемыми в этой статье, позволит сделать вывод о схожести тенденций изменения толщины слоёв в процессе деформирования.

Список использованной литературы:

Романовский В.П., Справочник по холодной штамповке, Машиностроение, Ленинград, 1979 г., -520 с.

Попова Е. А., Основы теории листовой штамповки, Машиностроение, Москва, 1977 г., -278с.

Матвеев А. Д., Пластический изгиб листа при неизменной толщине, Известия ВУЗов, Машиностроение, Москва, 1983 г., №1, 12-18с

Норицын И. А., Калпина Ю. Г., Определение угла пружинения при одноугловой гибке, Вестник Машиностроения, №1, Москва, 1968 г. 63-66 с.

Калпин Ю.Г., Перфилов В.И., Петров П.А., Рябов В.А., Филиппов Ю.К. Сопротивление деформации и пластичность металлов при обработке давлением / Учебное пособие // М.:Машиностроение . 2011. 244с., 73 ил.

Типалин С.А., Сапрыкин Б.Ю., Шпунькин Н.Ф. Краткий обзор многослойных листовых деформируемых материалов используемых для защиты от шума / Известия МГТУ «МАМИ» 2012. №2., том 2 С.194-199

Соболев Я.А., Аверкиев А.Ю., Шпунькин Н.Ф., Феофанова А.Е. Ковка и штамповка /Справочник в 4-х томах / Москва, 2010

Типалин С.А., Сапрыкин Б.Ю. Пружинение многослойных материалов / Известия МГТУ «МАМИ» 2013. №2., том 2 С.198-202

Сапрыкин Б.Ю. Анализ способов расчета пружинения листовых материалов / Известия МГТУ «МАМИ» 2013. №2., том 2 С.133-139

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УТИЛИЗАЦИИ ИЗНОШЕННЫХ ПОКРЫШЕК

Левашов М.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, Экологический факультет
Научный руководитель: д.т.н., проф. Бобович Б.Б.

Увеличение численности автопарка и рост ежегодных пробегов автомобилей приводят к тому, что с каждым годом выводится из эксплуатации и поступает в отходы все больше изношенных покрышек, не подлежащих восстановлению и повторному использованию. В целом по России ежегодный прирост отработавших шин оценивают приблизительно в 50 млн. шт.

Отработавшие покрышки содержат в себе ценное сырье: синтетический каучук, металл и текстильный корд, производство которых требует больших затрат не возобновляемых природных ресурсов и энергии. Поэтому переработка изношенных автопокрышек должна быть ориентирована на их рациональное использование.

В связи с этим в настоящее время все больший приоритет получает физический способ переработки шин – измельчение и использование изношенных покрышек в виде крошки. Наиболее полно первоначальная структура и свойства каучука и других полимеров, содержащихся в изношенных шинах, сохраняются именно при механическом измельчении.

В настоящее время в России и мире наибольшее распространение получила технология механического измельчения изношенных покрышек при положительной температуре с получением резиновой крошки различных фракций, металла и текстиля.

Основным продуктом, получаемым при измельчении покрышек является резиновая крошка – около 80% от перерабатываемой шины. Также получают металл – до 10% и текстиль – до 6%.

Получаемая при измельчении резиновая крошка находит наиболее широкое применение по сравнению с продуктами, получаемыми другими способами переработки.

Переработка изношенных шин при положительных температурах требует применения оборудования с износостойкими режущими элементами, многостадийного дробления и многостадийного отделения резиновой крошки от металла.

Одним из нерешенных вопросов при утилизации изношенных автопокрышек является отделение бортового металлического кольца. Поэтому нами предлагается технологическая линия, в составе которой используется выдергиватель бортовых колец.

Схема разработанной технологической линии представлена на рис.1

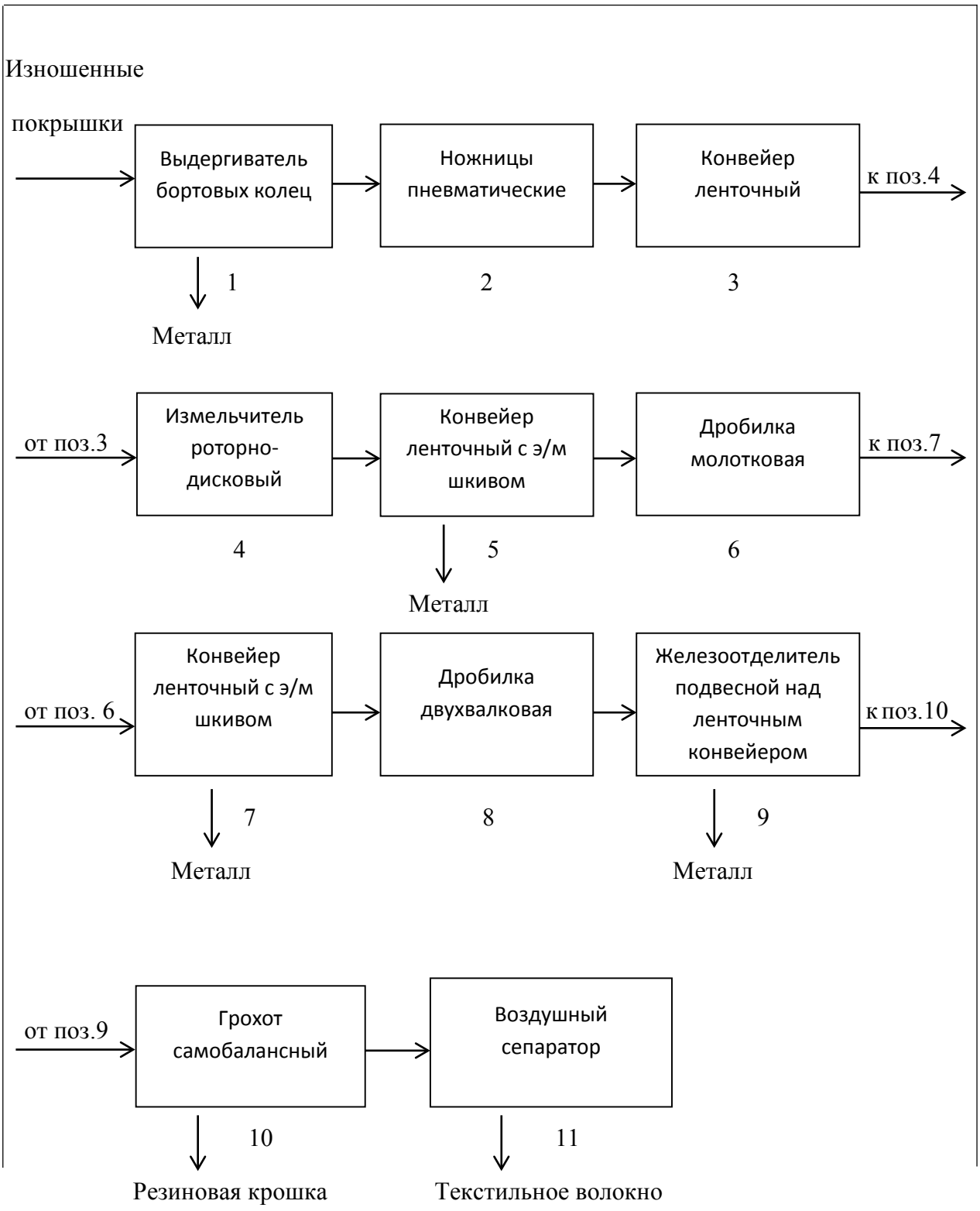


Рисунок 1 Технологическая линия утилизации изношенных покрышек

У предварительно вымытых шин выдергивателем 1 удаляются бортовые кольца. Это является отличительной особенностью нашей линии. Выдергиватель бортовых колец удаляет из шины толстую проволоку бортового кольца с минимумом резины или без нее, что облегчает дальнейшую утилизацию металла и снижает нагрузку на дробильное оборудование.

Далее покрышки разрезают на куски до 500мм на пневматических ножницах 2 и по ленточному конвейеру 3 отправляют на измельчение. Измельчение проводится в три стадии. На первой стадии мы используем роторно-дисковый измельчитель 4. Покрышки, пройдя через его роторы, измельчаются на куски размером 30 х 30 мм. Измельчитель представлен на рис. 2

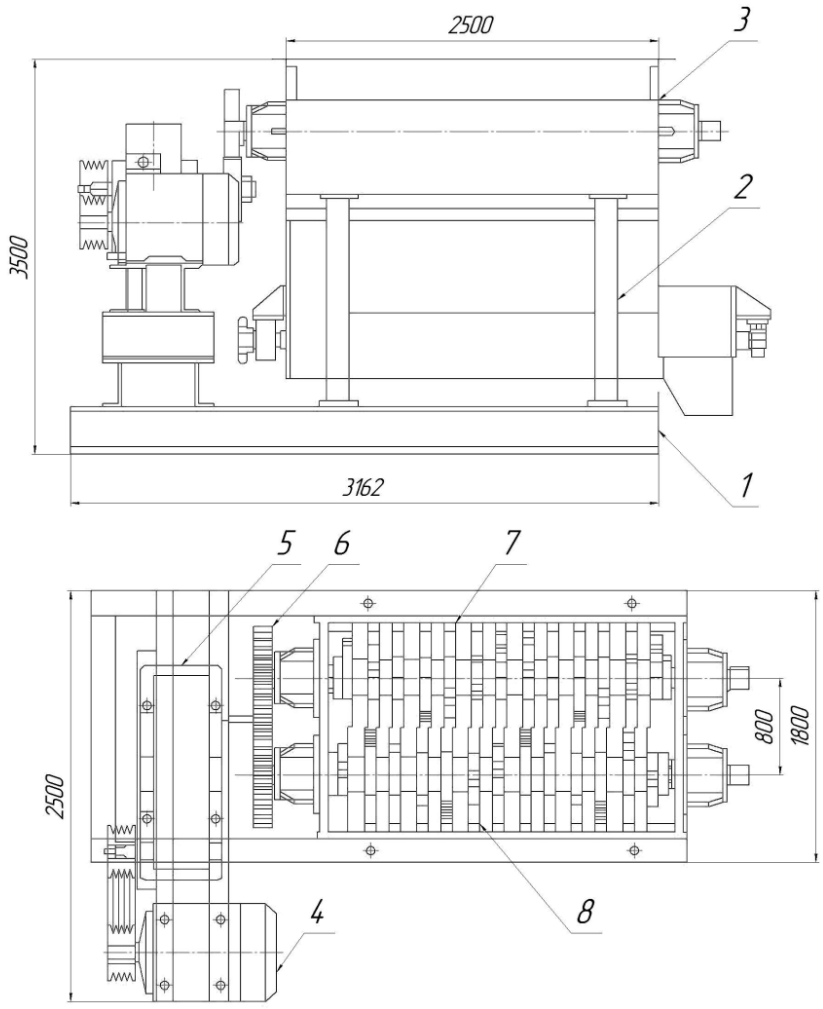


Рисунок 2 Измельчитель роторно – дисковый РДИ – 2/620.03
1 - фундаментная плита, 2 - станина, 3 - корпус, 4 – электродвигатель, 5 – редуктор, 6 – блок шестерен, 7 и 8 - роторы

На второй стадии дробление проводим в молотковой дробилке 6, измельчающей покрышки на куски 8х8мм. На третьей стадии дробления используем двухвалковую дробилку 8, в которой шины измельчаются до фракции менее 5мм.
После каждой стадии измельчения проводим видовую сепарацию – отделение металлокорда от резины. Для этого используем электромагнитные сепараторы – позиции 5, 7, и 9 на технологической схеме. Один из них – подвесной железоотделитель представлен на рис.3

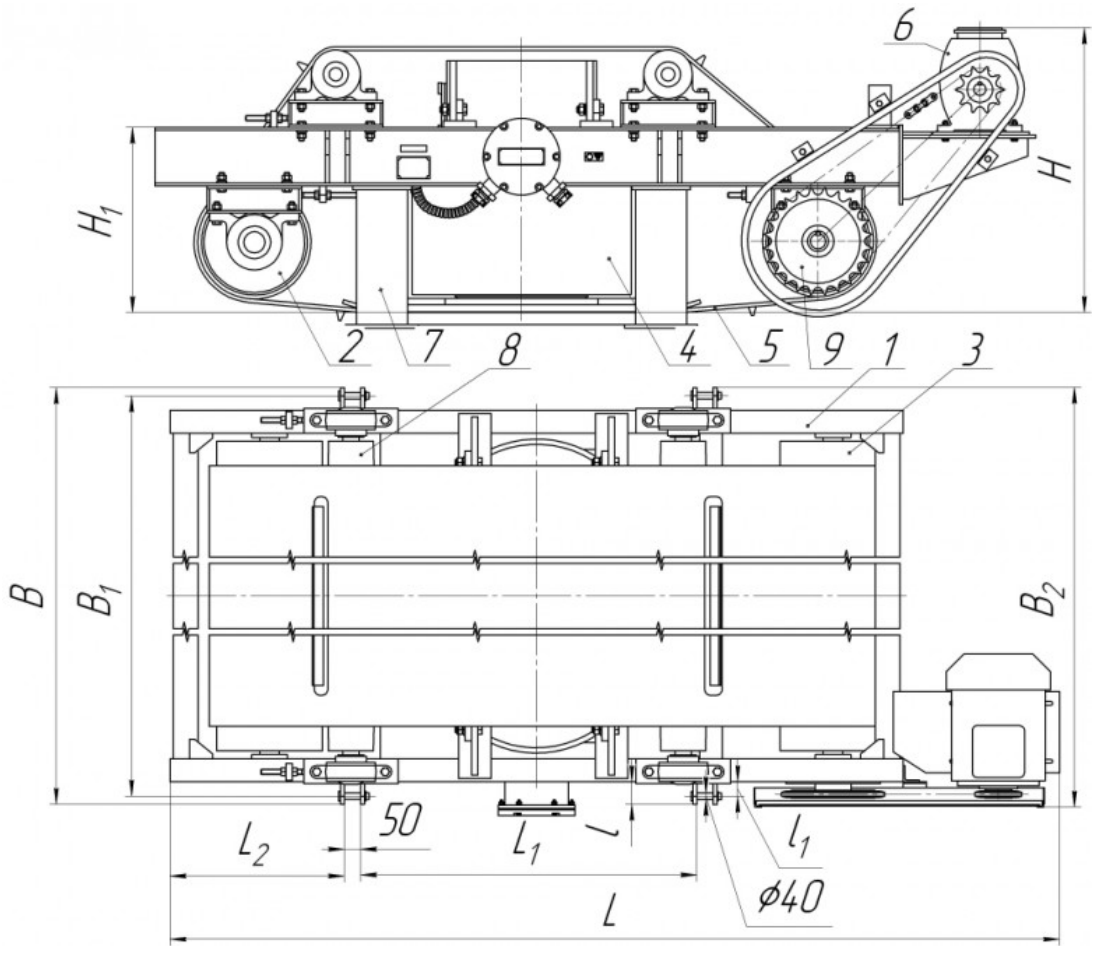


Рисунок 3 Подвесной электромагнитный саморазгружающийся железоотделитель ПЭС-80
1 – рама; 2 – барабан натяжной; 3 – барабан приводной; 4 – электромагнит; 5 – лента разгрузочная; 6 – мотор-редуктор; 7 – стойка транспортная; 8 – ролик; 9 — звездочка

Перемещение перерабатываемого продукта между аппаратами производится с помощью ленточных конвейеров, рис.4

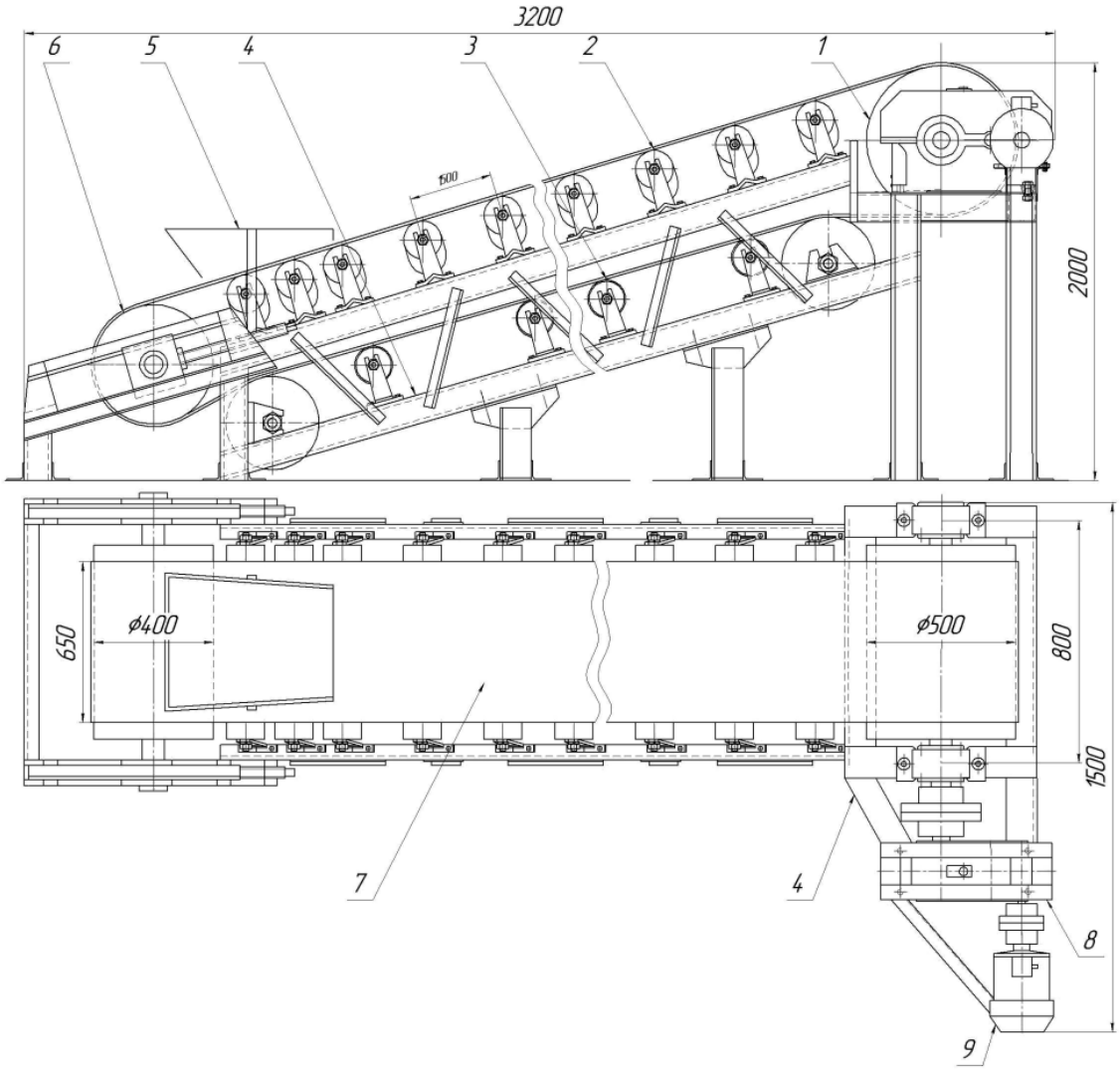


Рисунок 4 Ленточный конвейер ЛК-П650
1 – приводной барабан, 2 – верхняя роликовая опора, 3 – нижняя роликовая опора, 4 – станина, 5 – загрузочная воронка, 6 – натяжной барабан, 7 – транспортерная лента, 8 – редуктор, 9 - электродвигатель

Отделение текстильного корда в виде волокна происходит на вибрационном грохоте 10 при помощи воздушного сепаратора 11 на последней стадии технологической цепи. Также на грохоте производится разделение резиновой крошки по крупности. Грохот представлен на рис. 5

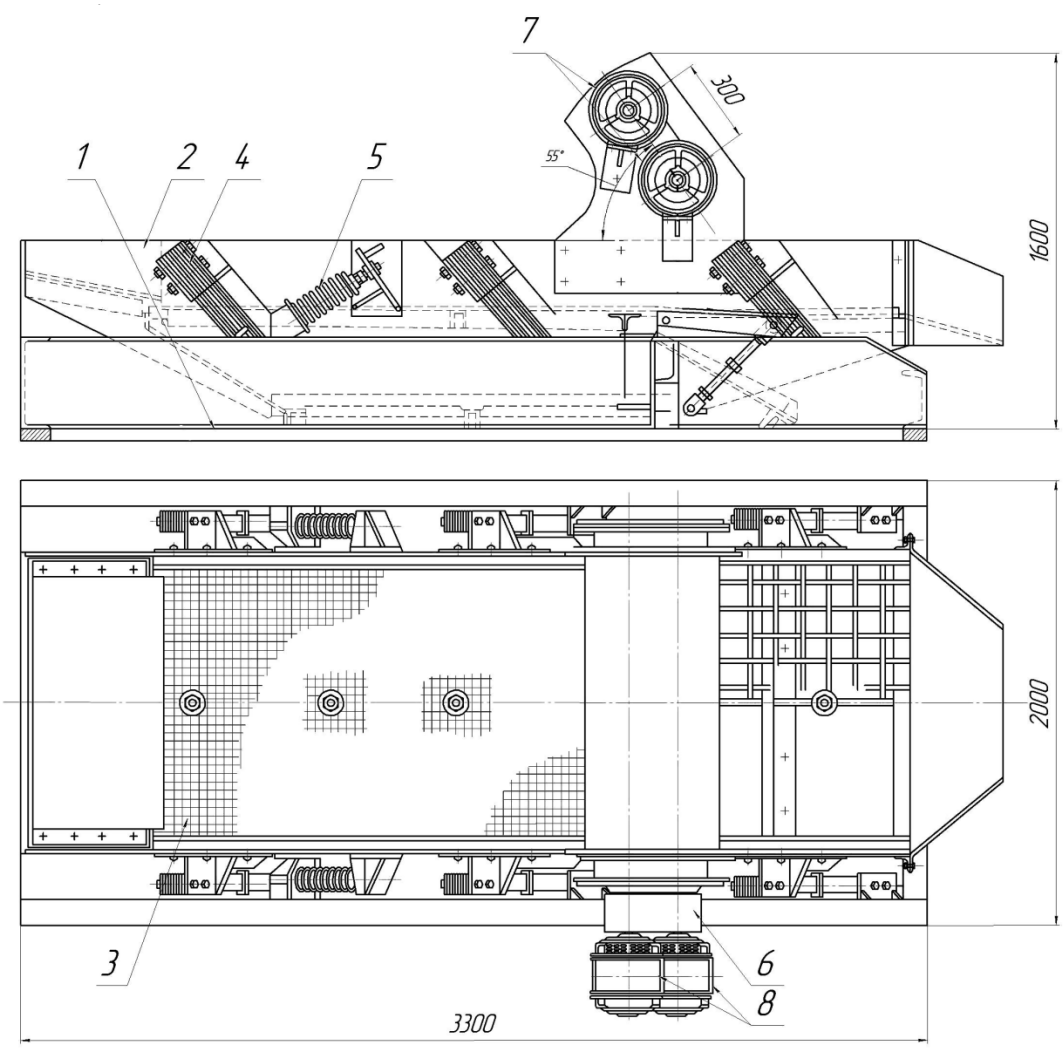
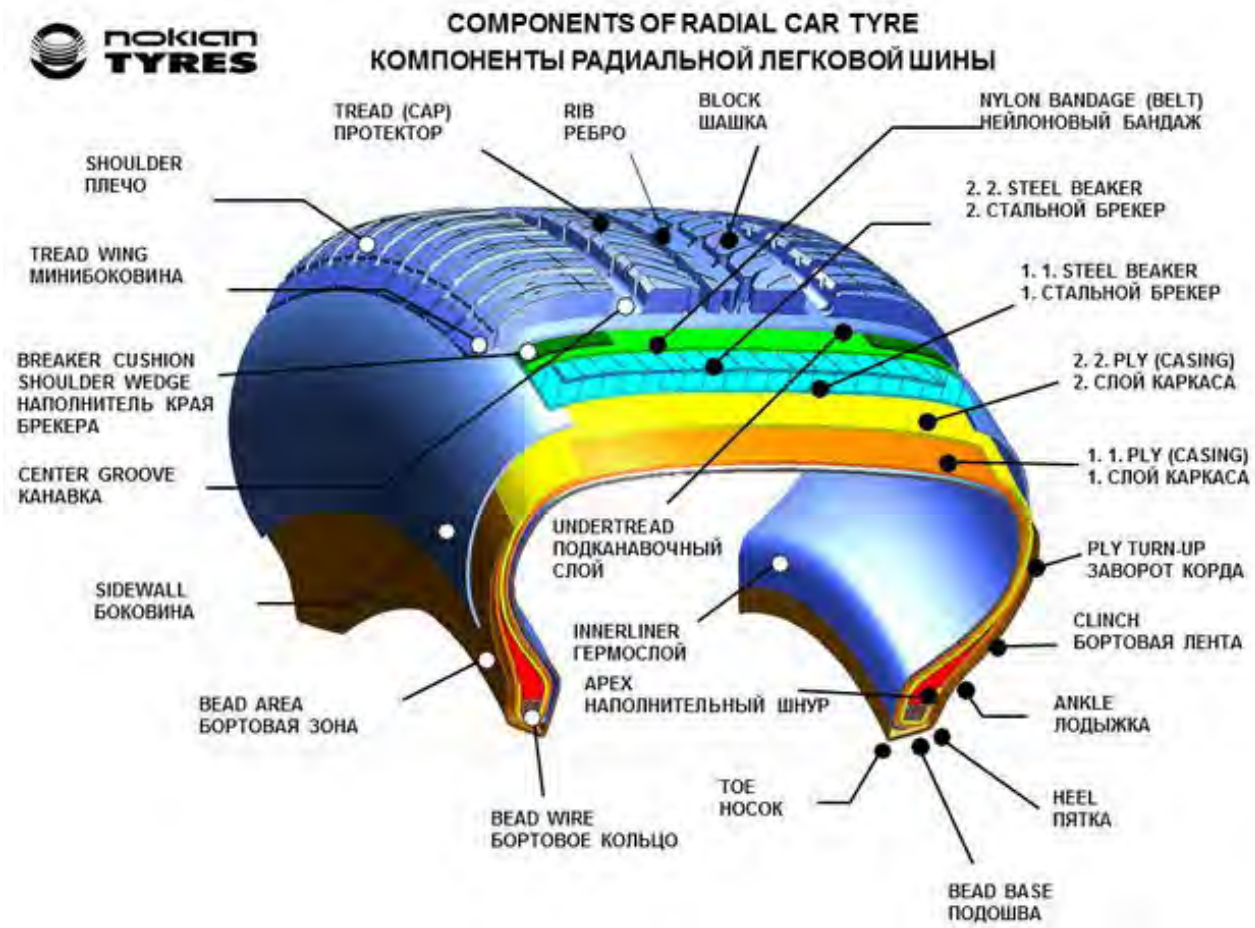


Рисунок 5 Грохот самобалансный ГСТ-42
1 – станина, 2 – короб, 3 – сито, 4 – амортизатор, 5 – виброгаситель, 6 – вибровозбудитель, 7 – дебалансные валы, 8 – электродвигатели

В результате переработки изношенных автопокрышек мы получаем резиновую крошку различных фракций, брикетированный металлический корд и текстильное волокно. Все продукты переработки востребованы на рынке. Предлагаемая технология облегчает отделение металлокорда, в частности бортового кольца от покрышки.


nokian TYRES
COMPONENTS OF RADIAL CAR TYRE
КОМПОНЕНТЫ РАДИАЛЬНОЙ ЛЕГКОВОЙ ШИНЫ
TREAD (CAP)
ПРОТЕКТОР
RIB
РЕБРО
BLOCK
ШАШКА
NYLON BANDAGE (BELT)
НЕЙЛОНОВЫЙ БАНДАЖ
SHOULDER
ПЛЕЧО
2. 2. STEEL BEAKER
2. СТАЛЬНОЙ БРЕКЕР
TREAD WING
МИНИБОКОВИНА
1. 1. STEEL BEAKER
1. СТАЛЬНОЙ БРЕКЕР
BREAKER CUSHION
SHOULDER WEDGE
НАПОЛНИТЕЛЬ КРАЯ
БРЕКЕРА
2. 2. PLY (CASING)
2. СЛОЙ КАРКАСА
CENTER GROOVE
КАНАВКА
1. 1. PLY (CASING)
1. СЛОЙ КАРКАСА
UNDERTREAD
ПОДКАНАВОЧНЫЙ
СЛОЙ
PLY TURN-UP
ЗАВОРОТ КОРДА
SIDEWALL
БОКОВИНА
INNERLINER
ГЕРМОСЛОЙ
CLINCH
БОРТОВАЯ ЛЕНТА
APEX
НАПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ШНУР
BEAD AREA
БОРТОВАЯ ЗОНА
ANKLE
ЛОДЫЖКА
TOE
НОСОК
HEEL
ПЯТКА
BEAD WIRE
БОРТОВОЕ КОЛЬЦО
BEAD BASE
ПОДОШВА

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ЧПУ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ, В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ "CATIA"

Леонов А. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: М.М.Стржемечный - к.т.н., профессор.

Современные системы CAD/CAM/CAE (Catia v5, ProEngineer, Unigraphics NX7,5) обладают возможностями, позволяющими создавать электронные модели (Гост 2.052-2006) операционных заготовок путем последовательного изменением размеров обрабатываемых поверхностей электронной модели детали (добавление припусков) [2,3,4,5]. Наращивание припуска осуществляется на основе сохраняемой в CAD системе дерева построения процесса проектирования заготовки с помощью инструментальных средств CAD системы одним из методов: булевых операций, сборки, логической операции сборки.

В основу метода сборки положен принцип сборки электронной модели «общей» заготовки детали (.CATProduct) в модуле Catia v5 «Сборка» из электронной модели детали и электронных моделей операционных заготовок, хранящихся в отдельных файлах. Каждая модель операционной заготовки состоит из тела, созданного в модуле *Part Design* для конкретного переход конкретной операции, а так же набора допусков и аннотаций, необходимых для выполнения перехода операции.

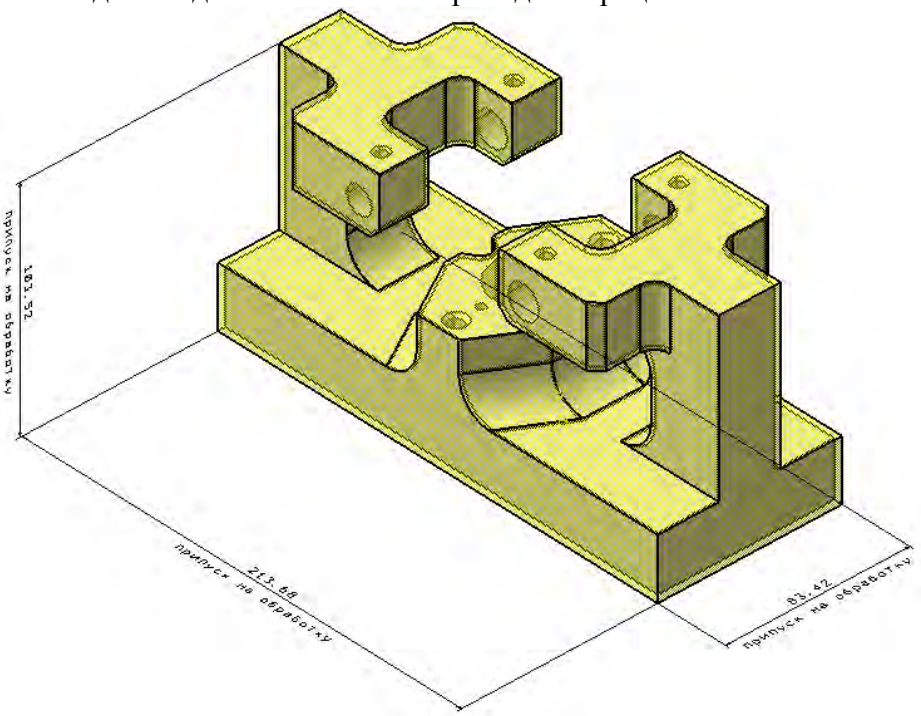


Рисунок 1. Электронная модель операционной заготовки детали.

Электронные модели операционных заготовок создаются в следующей последовательности:
формирование в основной плоскости «приблизительного» контура операционного припуска;
вытягивание контура по направляющей или вращение вокруг оси;
заполнения тела припуска материалом и получение электронной модели операционного припуска;

Расчет операционных размеров и припуска в управляющей таблице «Desing Table» интегрально-аналитическим методом, связанной с электронной моделью операционного припуска [1,2]. Это позволяет в кратчайшие сроки выявить, а если необходимо исправить искомый параметр, пока изделие находится на стадии отработки.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Длина	210	mm.			Длина	Ширина	Высота						
2	Ширина	80	mm.	Черновая обработка	Zmin=	1,76541439	1,733838886	1,7712093		$Z_{min} = 0.154 + 0.439\,D^{(0.21-0.00017L)} + 0.0151\,L^{0.7}$				
3	Высота	100	mm.	Получистовая	Zmin=	1,46457075	1,225876861	1,27903765		$Z_{min} = 1.52\,D^{0.1} - 1.13$				
4				Чистовая	Zmin=	0,4628879	0,472725535	0,48645		$Z_{min} = 0.2 + 0.013\,D^{0.5} + 0.000745\,L$				
5					∑ Zmin=	3,69287303	3,432441281	3,53669695						
6				Припуск на сторону ∑ Zmin=		1,84643652	1,716220641	1,76834848						
7														
8														
9														
10	Заготовка: прокат сортовой стальной горячекатаный круглый ГОСТ 2590-2006													
11														
12														

13	ГОСТ	Состояние поставки, режим термообработки	Сечение,мм	КП	$\sigma_{0,2}$(МПа)	$\sigma_в$(МПа)	δ_5(%)	ψ%	KCU (кДж / м^2)	НВ ($HRC_э$), не более
14	ГОСТ 8479-70	Поковки. Закалка. Отпуск	100-300	490	490	655	13	40	54	212-248

15														
16														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														

Расчет припуска | Интсрумент | Расчет режимов резания

Рисунок 2. Управляющая таблица « Design Table»

Уточнение конфигурации, параметров и геометрии «приблизительного» тела операционного припуска в соответствии с результатами расчета в управляющей таблице «Design Table».

Аннотации создаются в модуле Catia v5: «Functional Tolerancing & Annotations» для моделей операционных заготовок, «Product Functional Tolerancing & Annotations» для «общей» электронной модели заготовки.
В результате проектирования «общей» операционной заготовки методом сборки в рабочей папке появится файл варианта технологического процесса обработки (CATProduct), и ряд ассоциированных файлов электронных моделей операционных припусков (CATPart).

При использовании метода «сборки», хранение информации об операционной заготовки производится в одном файле, содержащем информацию об электронной модели детали, о припусках и об операционных размеров для всех переходов и операциях (переходах) технологического процесса изготовления детали и обеспечивает возможность одновременного редактирования их с различных компьютеров[3].

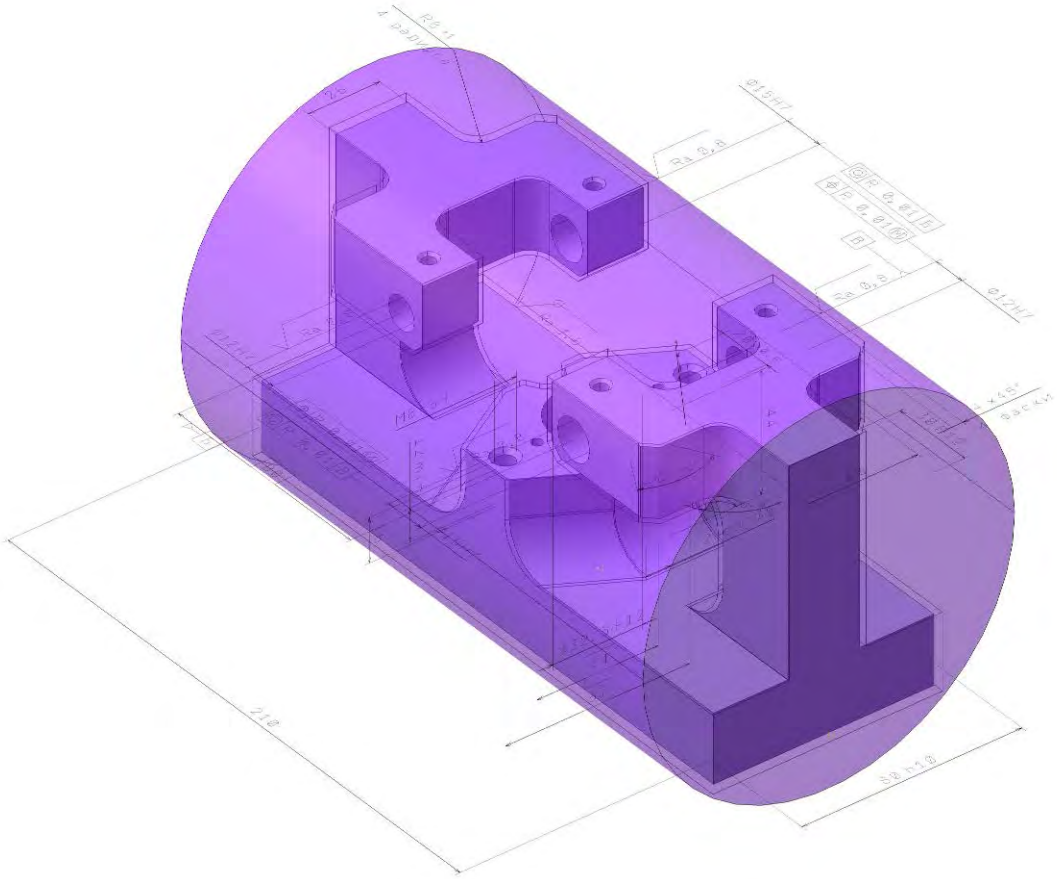


Рисунок 3. Изделие, включающее в себя техническую информацию, необходимую для ее изготовления.

Расчет припусков и операционных размеров электронной модели заготовки в управляющей таблице (Desing Table) предполагает: выбор метода получения заготовки, определение маршрута обработки, баз и операционных размеров для всех операций техпроцесса. Назначение технологом баз и простановка операционных размеров выполняются в режиме диалога. Интегрально-аналитический метод расчета припусков и операционных размеров, использующий эмпирические уравнения для определения минимальных операционных припусков (Zmin) в зависимости от вида поверхностей (наружные, внутренние и плоские) и методов получения заготовки обработки, позволяет снизить трудоемкость расчета при его автоматизации [1]. Расчет операционных размеров моделей заготовок выполняется только после выбора станка, назначения баз по всем операциям технологического процесса изготовления детали.

Управляющая таблица (Desing Table) состоит из связанных листов:
- лист «Припуск» - расчет припуска и операционных размеров;
- лист «Инструмент» - выбор режущего инструмента и инструментальной оснастки, обеспечивающего высокопроизводительные (высокоскоростные) режимы резания»;
- лист «Режимы» - расчет режимов резания для операции варианта процесса обработки детали;
- лист «ТЭО» - оптимизация структуры операций и самого процесса обработки детали;
- лист «Размерный анализ» - размерный анализ процесса обработки детали.

В состав системы CATIA V5 входит инструментальная среда «FTA» (Functional Tolerancing and Annotations), основанная на стандарте ASME Y14.41 (Стандарт американских инженеров механиков), которая используется для размещения в дереве построения электронной модели заготовки, информацию необходимую для производства детали.

Размеры операционных моделей припусков, допуска (размерные и геометрические) и аннотации ассоциативно связаны с электронной моделью «общей» заготовки, поэтому изменения модели отражаются и на связанных с ними аннотациях.

Созданная электронная модель операционной заготовки обладает всей необходимой информацией для выполнения следующих этапов проектирования процессов изготовления детали:
- расчет режимов резания для операции варианта процесса обработки детали;
Режимы рассчитываются с использованием сторонних программ от производителей данного инструмента. В качестве примера была взята компания Sandvik и ее программа по выбору инструмента и расчету режимов резания CoroGuide 09.1.1.

Используя данные из управляющей таблицы “Design table” об инструменте и обрабатываемом материале совершим расчет режимов резания.

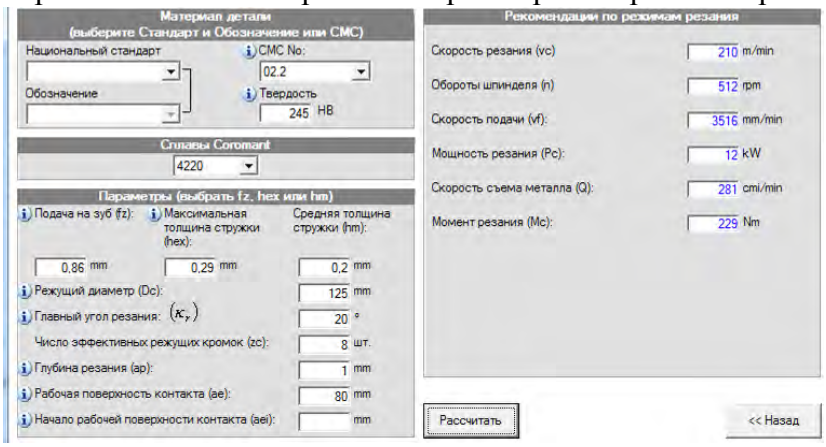


Рисунок 4. Диалоговое окно CoroGuide по расчету режима резания.

Проектирование и оптимизация управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ один из важнейших этапов подготовительного процесса. В модулях Catia v5 «Механическая обработка» и «Моделирование механической обработки» поставленную задачу предоставляется реальным, осуществить поставленную задачу.
Разработка операции начинается с выбора функциональности станка (какой он будет фрезерный: 3-х осевой, 3-х осевой с поворотным столом, токарный и т.д.) А также позиционирования системы координат, и точки смены инструмента в соответствии с паспортом станка, максимальную подачу рабочих и подачу холостых ходов.

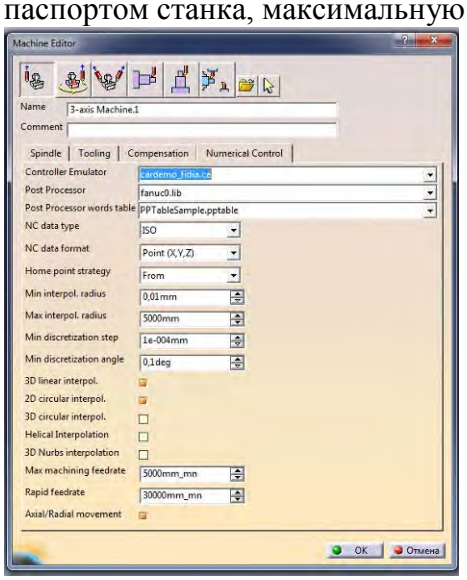


Рисунок 5. Диалоговое окно выбора станка и определение его основных характеристик.

Далее выбирается инструмент, и тип обработки (торцевое фрезерование, фрезерование пазов, точение, сверление отверстий и т.д.)

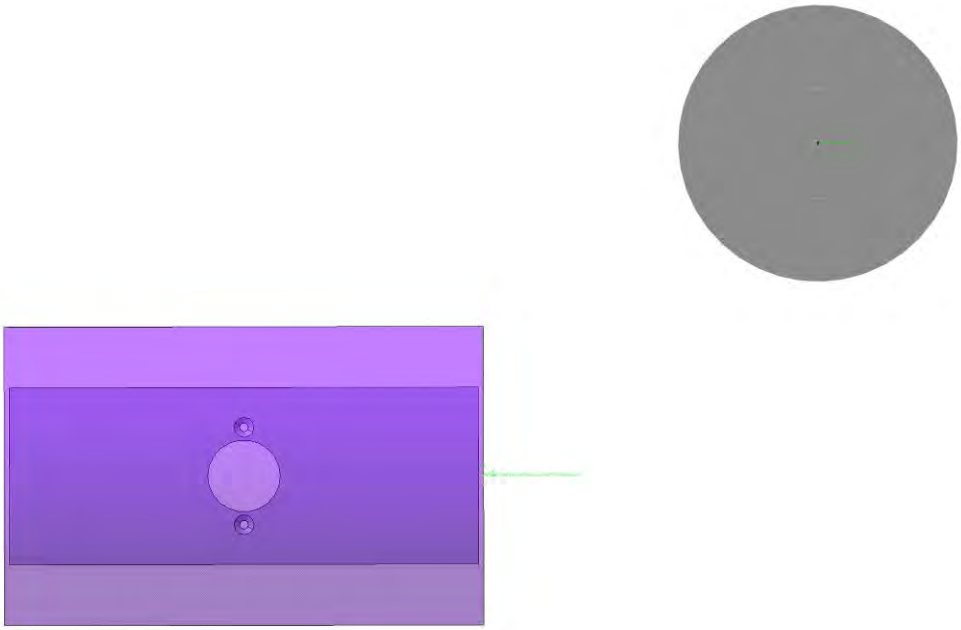


Рисунок 6. Позиционирование заготовки и инструмента.

Также осуществляется выбор режимов обработки по заранее рассчитанным параметрам. Основным достоинством данного модуля является построение эквидистанты, расчет времени рабочих ходов и общее время. Что является хорошим подспорьем технологу для расчета стоимости одной минуты операции. Однако есть и недостатки, одним из них является не возможность перестроить эквидистанту на этапе проектирования, но данный недостаток исправляется внесением корректив в сгенерированную далее программу.

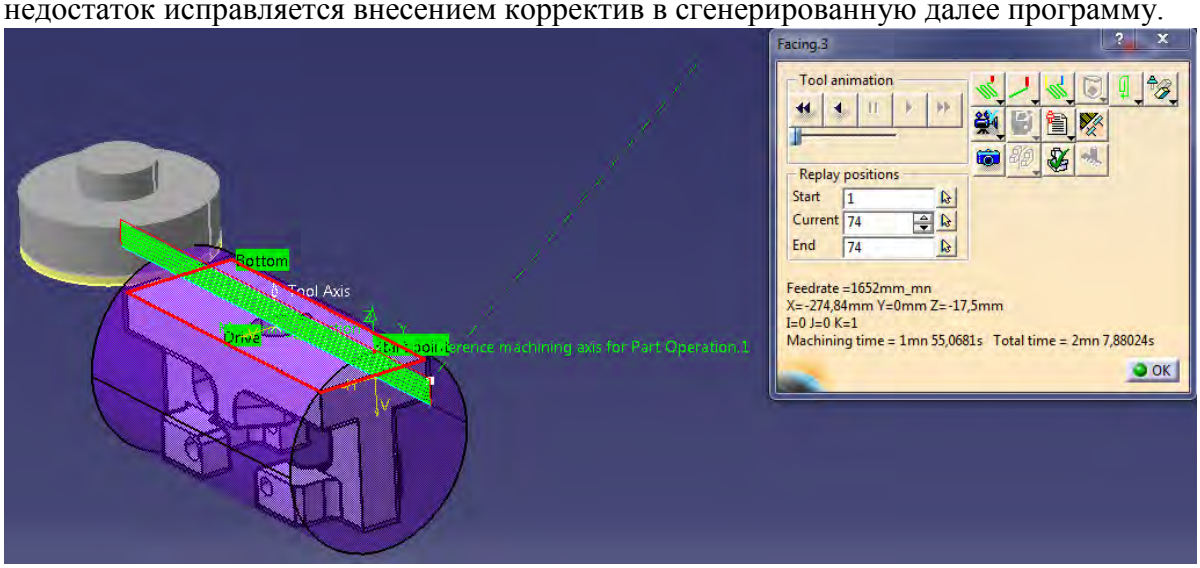


Рисунок 7. Построение эквидистанты.

Далее предоставляется возможным генерирование кода а также его редактирование (отработка программы).

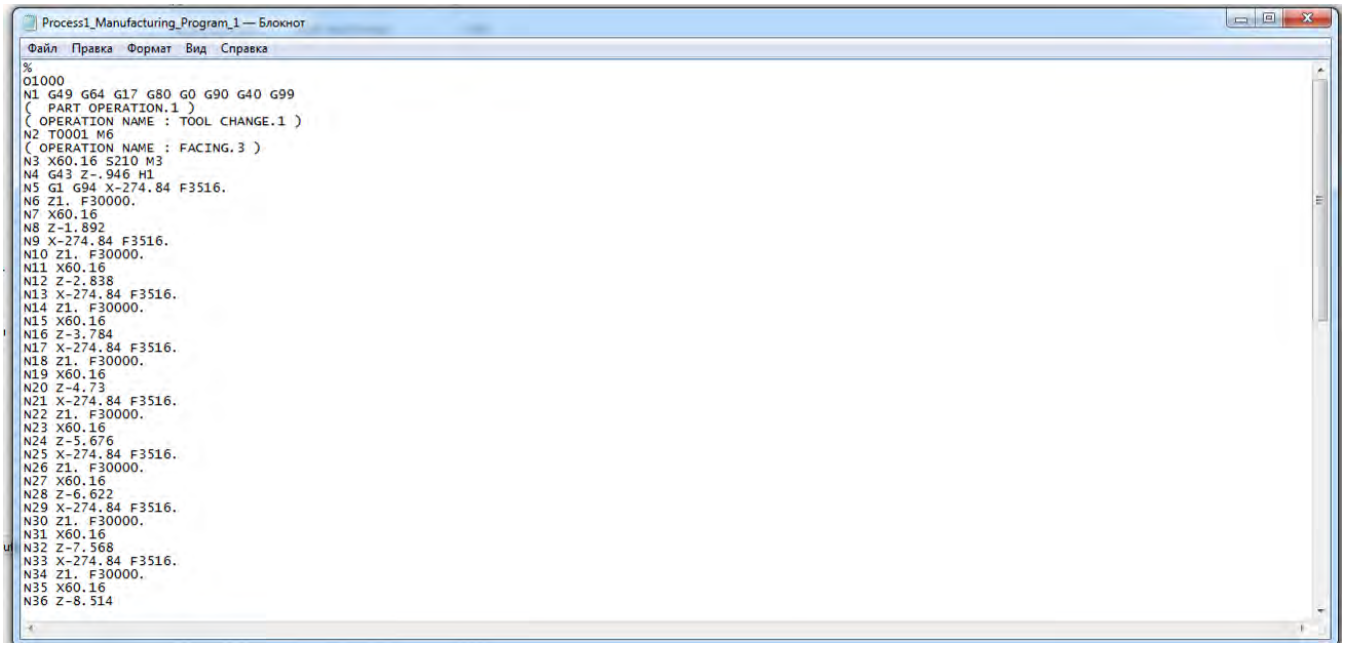


Рисунок 8. Сгенерированный код под операцию выше.

Использование электронных моделей деталей и операционных заготовок для создания управляющих программ ЧПУ позволяет сделать ненужным создание чертежей операционных эскизов, технологических карт и т.д., что значительно снизит трудоемкость проектирования процессов изготовления деталей, так как отпадает необходимость в подготовке, чертежей и различной технологической документации.

Список использованной литературы

1. В.И. Аверченков, «Автоматизация проектирования технологических процессов». Учебное пособие, Брянск: БИТМ,1984.
2. Е.И. Яблочников, Д.Д. Куликов. «Моделирование приборов, систем и производственных процессов». Учебное пособие, СПб: СПбГУИТМО, 2008.
3. Д.Д.Куликов, В.С.Гусельников, В.С.Бабанин, Н.А.Шивал-Сергеев. «Проектирование опе-рационных заготовок в среде CAD-систем». Методическое пособие, СПб: СПбГУИТМО, 2009.
4. Стржемечный М.М., Хренов А.С. Проектирование технологического процесса обработки детали на основе 3D модели с использованием системы Catia v5. Сборник докладов меж-дународного научно-технического семинара «Современные технологии сборки», Москва 2011г.
5. Стржемечный М. М. Симонов К. С. Использование системы Siemens NX7.5 для проекти-рования технологического процесса обработки деталей машин. 77-я Международная научно-техническая конференция АФИ «Автомобиле и тракторостроения в России: Приоритеты развития и подготовка кадров» МГТУ «МАМИ» 2012

THE DEVELOPMENT OF CNC PROGRAMS BASED ON AN ELECTRONIC MODEL, IN A CAD SYSTEMS "CATIA"

Леонов А. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Карпова Т. А.

In the age of high technology, we seldom think, how one or other devices are made. However before getting to the consumer, the product passes a complex way. It is the creation of drawings, development of technological process and set of the problems concerning its production.

Russia at the end of the XX century began to transit to market model of economy. This model demands from the producer of small and medium business the fast reaction to the needs of people. However, the main information exchange at plants of Russia happens to the help of papers. As a result it is the loss of time. Why we can not give up this routine? There are two reasons: first. - the lack of state standard, second – the lack of the formulated sequences of actions by means of which "the paperless exchange" will become possible.

The first reason was solved by the state in 2006 year. GOST 2.052-2006 include basic points on development of electronic models of details was published.

The purpose of this article is the solution of the second reason.

Modern CAD systems such as Catiav5, ProEngineer, Unigraphics NX7,5 are possess the opportunities allowing to create electronic models of details (GOST 2.052-2006). The competent engineer doesn't need to make out a set of drawings any more, it is enough to design electronic model of a detail that, in turn, saves time for its designer.

Further, the electronic model of a detail gets to the technological engineer. A task of the technologist is the production of a detail. Process of production means: choice of the machine, equipment, selection of tools, calculation of an allowance, calculation of the modes of cutting.

The principle of the "general" assembly of preparation of a detail (.CATProduct) in module catiav5 is the basis for a method. Each model of operational preparation consists of the "body" created in the PartDesign module, and also a set of "Tolerancing and Annotations".

The tool FTA environment (Functional Tolerancing and Annotations) based on the ASMEY14.41 standard (The standard of the American mechanical engineers) which is used for placement in a tree of creation of electronic model of preparation, information necessary for production of a detail is a part of CATIAV5 system. The sizes of operational models of allowances, the admission (dimensional and geometrical) and summaries it is associative are connected with electronic model of the "general" preparation therefore changes of model are reflected and in the related summaries.

Present that you bake pie. "Body" of a detail is a dough, and Tolerancing and Annotations is a stuffing.

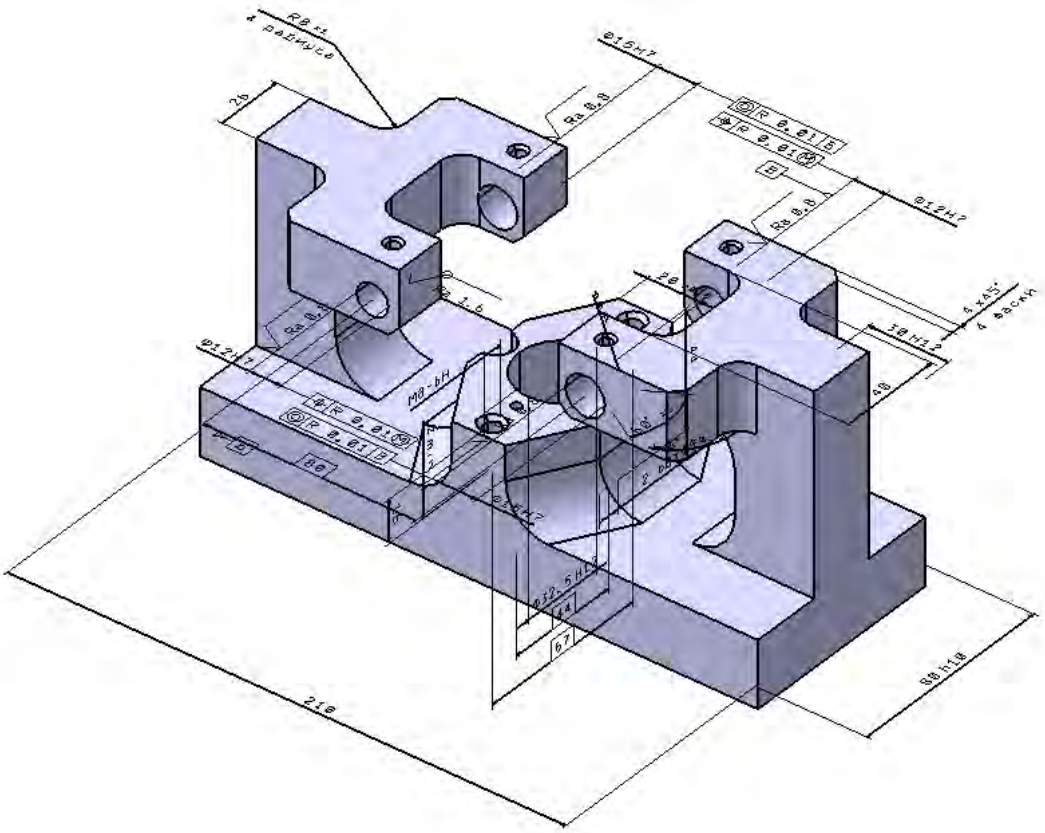


Fig. 1. Electronic model of a detail.

Electronic models of operational preparations are created in the following sequence:
- formation in the main plane of a "approximate" contour of an operational allowance;
-contour pull on by direct or rotation around axis;
-filling a body of an allowance with material and getting electronic model of an operational allowance.

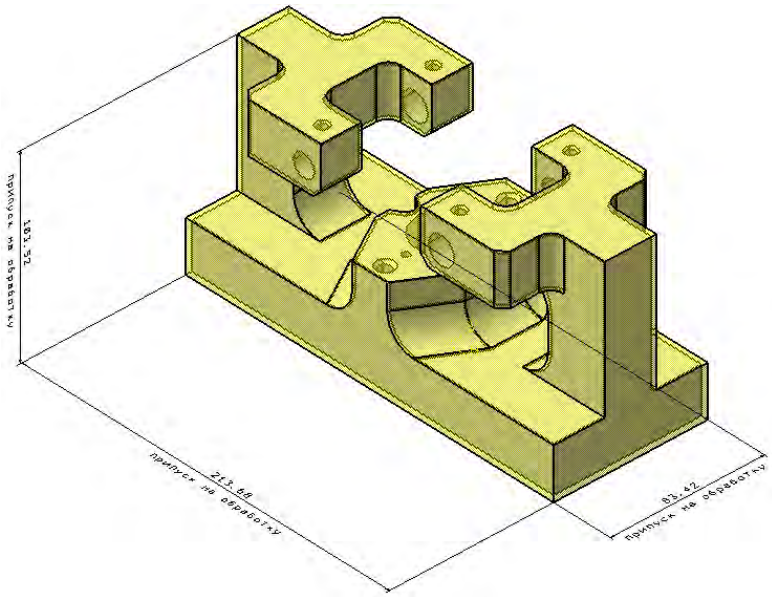


Fig. 2. Electronic model of operational preparation of a detail.

Calculation of allowances and the operational sizes of electronic model of preparation in the operating table (DesingTable) assumes: a choice of a method of receiving preparation, definition of a route of processing, bases and the operational sizes for all operations of technical process. Appointment of the operational sizes as the technologist are carried out in the dialogue mode. The integrated and analytical method of calculation of allowances and the operational sizes using

the empirical equations for definition of the minimum operational allowances (Zmin) depending on a type of surfaces (external, internal and flat) and methods of receiving preparation of processing, allows to reduce labor input of calculation at its automation. All this allows to change in the shortest possible time a detail to stages of "working off".
The operating table (DesingTable) consists of the connected sheets:
- the sheet "Allowance" - calculation of an allowance and the operational sizes;
- the sheet "Tool" - a choice of the cutting tool and tool equipment;
- the sheet "Modes" - calculation of the modes of cutting for operation;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Длина	210	mm.			Длина	Ширина	Высота						
2	Ширина	80	mm.	Черновая обработка	Zmin=	1,76541439	1,733838886	1,7712093		$Z_{min} = 0.154 + 0.439\,D^{(0.21-0.00017L)} + 0.0151\,L^{0.7}$				
3	Высота	100	mm.	Получистовая	Zmin=	1,46457075	1,225876861	1,27903765		$Z_{min} = 1.52\,D^{0.1} - 1.13$				
4				Чистовая	Zmin=	0,4628879	0,472725535	0,48645		$Z_{min} = 0.2 + 0.013\,D^{0.5} + 0.000745\,L$				
5					∑ Zmin=	3,69287303	3,432441281	3,53669695						
6				Припуск на сторону ∑ Zmin=		1,84643652	1,716220641	1,76834848						
7														
8														
9														
10	Заготовка: прокат сортовой стальной горячекатаный круглый ГОСТ 2590-2006													
11														
12														
13	ГОСТ	Состояние поставки, режим термообработки	Сечение,мм	КП	$\sigma_{0,2}$(МПа)	$\sigma_в$(МПа)	δ_5(%)	ψ%	KCU (кДж / м^2)	НВ (HRC$_э$), не более				
14	ГОСТ 8479-70	Поковки. Закалка. Отпуск	100-300	490	490	655	13	40	54	212-248				
15														
16														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														

Расчет припуска | Интсрумент | Расчет режимов резания

Fig. 3. The operating table "DesignTable"

When using a method of concentration, storage of information on operational preparation is made in one file containing information on electronic model of a detail, on allowances and on the operational sizes for all operations of technological process of production of a detail and provides possibility of simultaneous editing them from various computers.

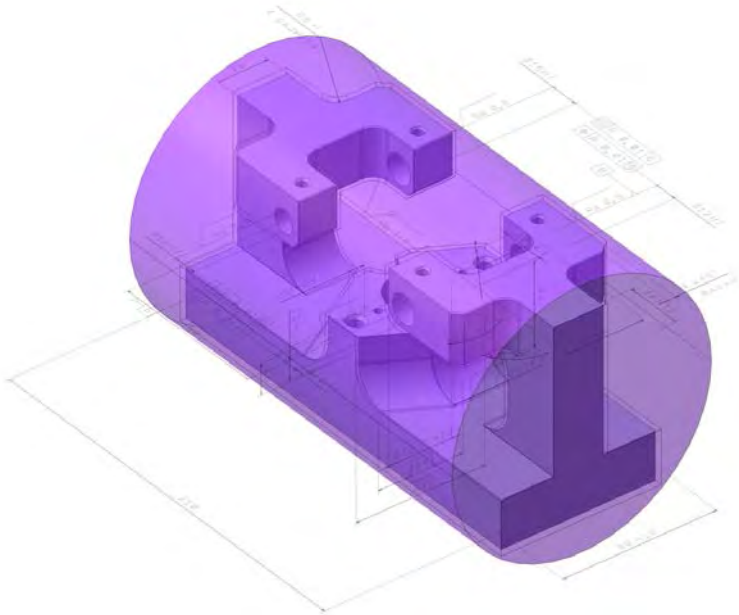


Fig. 4. The product including the technical information necessary for its production.

The created electronic model of operational preparation possesses necessary information for performance of the following design stages of production processes of a unit, such as calculation of the modes of cutting, designing and optimization of managing directors of programs for processing details on CNC

The modes of cutting pay off with the help of other programs from producers of this tool. As an example the Sandvik company and its program was taken for a choice of the tool and calculation of the modes of cutting of CoroGuide 09.1.1.

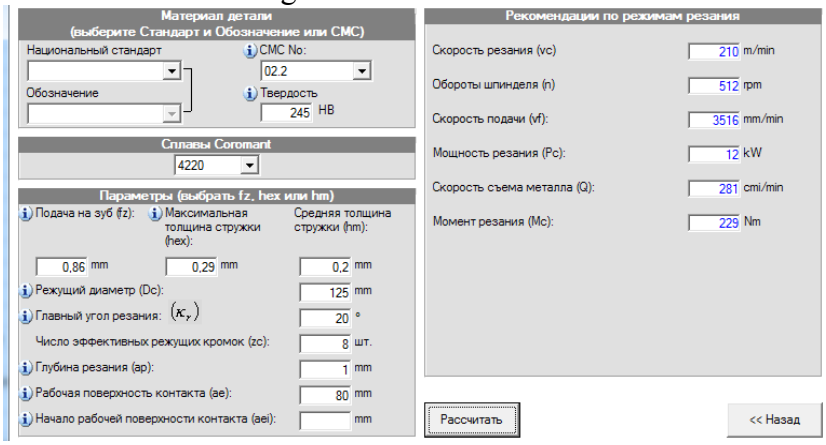


Fig. 5. The CoroGuide dialog box by calculation of the mode of cutting.

Using data from the operating table "Designtable" on the tool and the processed material we will make calculations of the cutting modes.

Design and optimization of managing directors of programs for processing of details on CNC is one of the most important stages of preparatory process. In CATIA v5 "Machining" and "Machining Modelling" modules it is provided to carry out an objective.

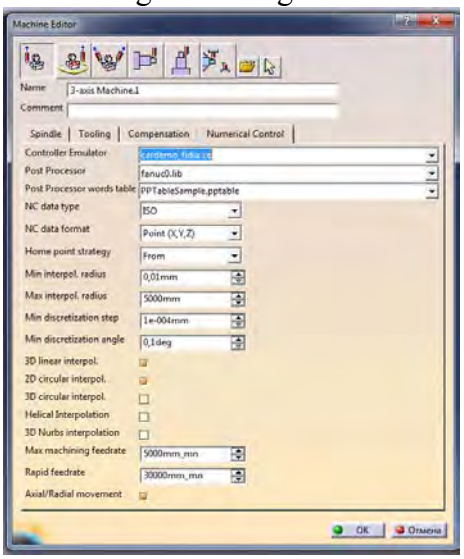


Fig. 6. Dialog box of a choice of the machine and definition of its main characteristics

Development of operation begins with a choice of functionality of the machine (what it will be milling: the 3rd axial, the 3rd axial with a rotary table, turning, etc.). And also positioning of coordinates system, and points of change of the tool.

Further the tool, and processing type (face milling, milling of grooves, turning, drilling of openings, etc.) are chosen.

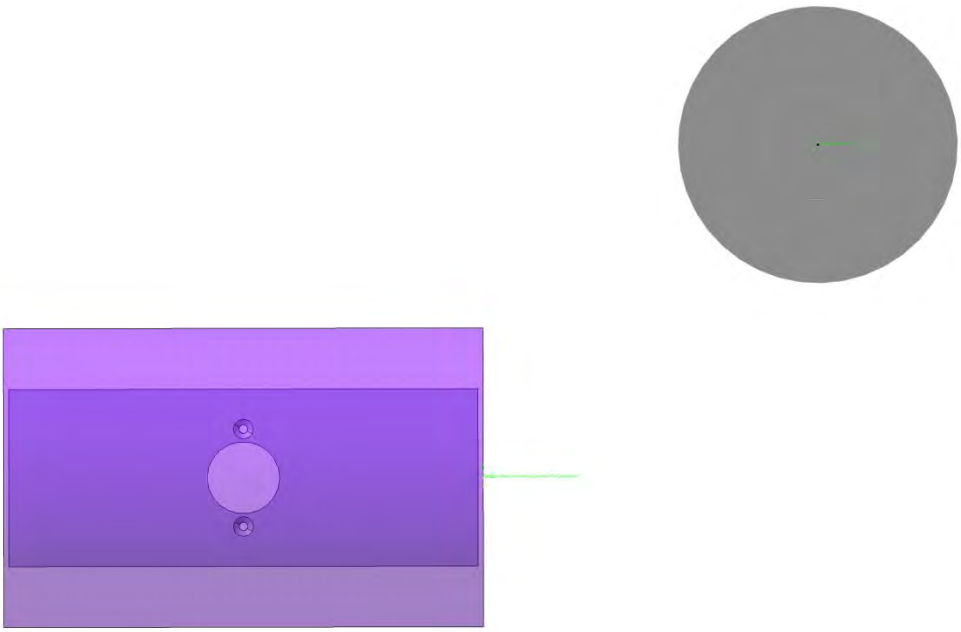


Fig. 7. Positioning of preparation and tool.

Also the choice of the processing modes in advance calculated parameters are carried out. The main advantage of this module is construction is ekvidistant, is calculation of time of the working courses and the general time that is a good help to the technologist for calculation of one minute cost of operation. However there are also shortcomings, one of them is the impossibility to reconstruct an equidistant curve at a design stage, but this shortcoming improves entering of amendments into the program generated further.

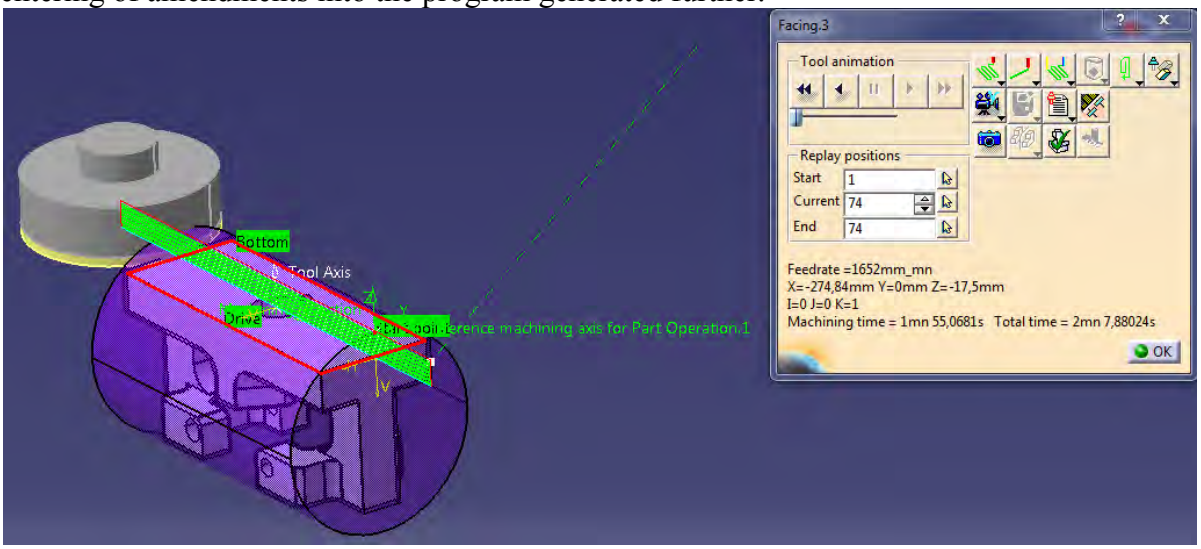


Fig. 8. Construction ekvidistant.

Further generation of a code, and also its editing (working off of the program) is provided possible.

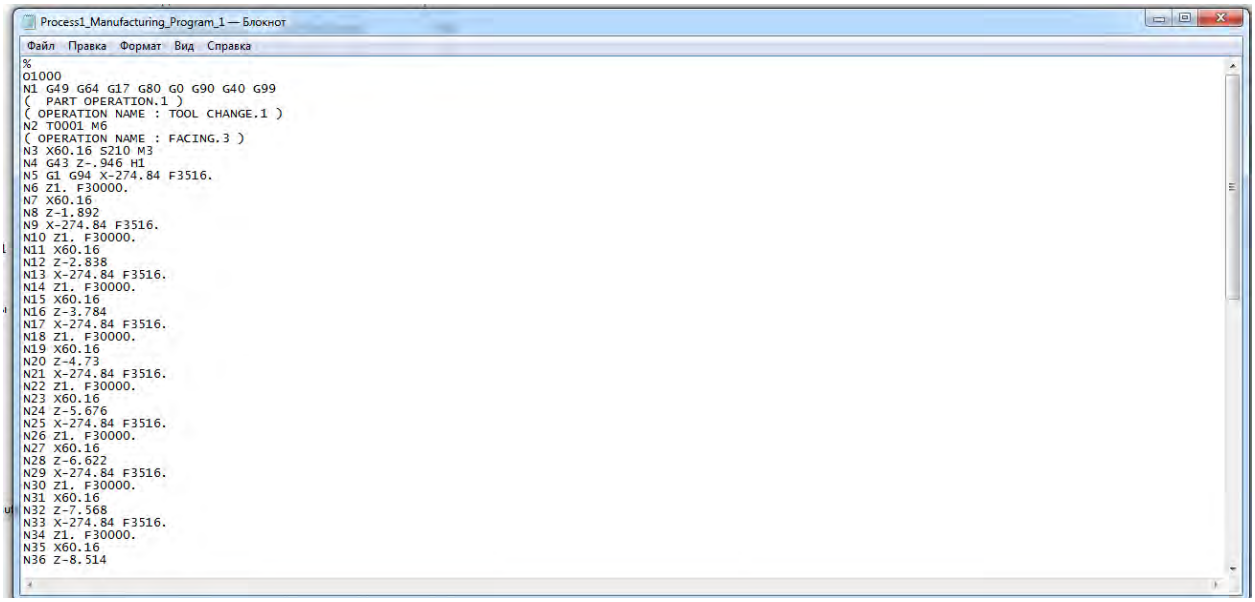


Fig. 9. The generated code under operation is higher.

РАЗРАБОТКА АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА-СУРДОПЕРЕВОДЧИКА ДЛЯ ОБЩЕНИЯ С ГЛУХОНЕМЫМИ ЛЮДЬМИ

Лисина А. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Идиатуллов Т. Т.

Я занимаюсь созданием антропоморфного робота для общения с глухонемыми людьми. Конечно, существуют слуховые аппараты, однако не всем людям возможно их установить из-за физиологических причин или дороговизны аппарата.
Основной задачей моего проекта является социализация глухонемых людей.

Этого робота можно будет размещать на мероприятиях, в крупных компаниях, отелях и

других местах с большим скоплением людей.

Так как главной целью проекта является социализация глухонемых в обществе, то такого робота можно будет использовать в офисах (трудоустройство), отелях (самостоятельное передвижение), фестивалях и шоу (смогут задавать вопросы и понимать о чем рассказывают).

Создание собственной антропоморфной конструкции для обеспечения максимально точного воспроизведения языка жестов
России примерно 12 млн. глухих, из них более 600 тыс. детей и подростков. Это социальная проблема, требующая решения. В ходе исследований я буду детально изучать жесты языка глухонемых (как буквы, так и целые слова и выражения) и выстраивать положения сервоприводов в определенное положение. Так же будет произведен подбор наиболее подходящих материалов, из которых сделаю роботизированную руку.
Я буду заниматься исследованием существующих моделей суставов и созданием собственной, решающей все проблемы свободного вращения.
Так же буду заниматься исследованием феномена "долина ужаса".

Создание концепции «суставов»
Распечатка макета и проверка его работы
Подбор способа изготовления деталей и их состав
Занималась разработкой 3D-модели руки, подборкой материалов, сборкой кистевой части руки, исправлением ошибок, связанных с конструкцией, написание ПО для робота, работа с платформой Arduino, Raspberry PI, работа с программатором, изучением создания самодельных плат для конкретных целей, работа в SolidWorks, написание приложений на языках: C++, C#, Arduino.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОПОРНЫХ ВАЛКОВ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ

Майкин П.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»
Научный руководитель: к.т.н., доц. Ивочкин М.Ю.

Одним из эффективных направлений повышения точности, качества прокатки и долговечности прокатных валков является применение бандажированных валков. Однако, до настоящего времени еще не были разработаны надежные и работоспособные устройства для фиксации бандажей от поворота, их сдвига и сползания относительно оси валка при прокате, не разработаны также методы восстановления работоспособности валков для возможности их дальнейшей эксплуатации.

Это не позволяет широко использовать бандажированные опорные валки в листопрокатном производстве, несмотря на их преимущества перед цельными валками.

При эксплуатации на неудовлетворительную работу бандажированных валков оказывает влияние целый ряд факторов. Но главными факторами являются отсутствие надежной системы фиксации бандажа на оси опорного валка и возможность восстановления работоспособности бандажированных валков.

Отсутствие системы фиксации бандажа вызывает его сползание с оси, аварии на прокатном стане и вывод валка из работы без возможности восстановления работоспособности.

С целью повышения надежности и работоспособности опорных бандажированных валков с фиксацией бандажа на оси исключает окружное и осевое смещение бандажа на оси в течение всего срока службы валка. Благодаря этому надежность и срок службы валков существенно увеличивается, сокращается их расход, увеличивается производство листового проката и эффективность прокатных станов.

Восстановление работоспособности бандажированных валков позволяет их эксплуатировать до полной выработки ресурса закаленного рабочего поверхностного слоя бандажей, так как при последующей эксплуатации исключается осевое смещение бандажей. Существенно повышается надежность и работоспособность валков.

Вопросы исследований, проектирования и внедрения указанных разработок рассмотрены в двух разделах предлагаемой статьи.

1. Новая система фиксации бандажа на оси опорного бандажированного валка

Существующие методы фиксации бандажа на оси опорного валка основаны главным образом на применении их тепловой сборки с гарантированным натягом. Для повышения надежности соединения бандажа с осью используются также различные гидравлические и механические средства, например шлицевые, шпоночные, винтовые и другие. Однако, не смотря на целый ряд преимуществ, которыми обладают бандажированные валки в сравнении с цельными, они имеют и существенные недостатки. Главными из них являются неудовлетворительная работа системы фиксации бандажа на оси опорного валка и его низкая надежность. Неудовлетворительная работа системы фиксации бандажа вызывает его сползание с оси, аварии в процессе прокатки и вывод валка из работы без возможности восстановления работоспособности.

Из-за отсутствия требуемой надежности и работоспособности бандажированные опорные валки до настоящего времени не получили широкого распространения в практике. Попытка внедрить бандажированные опорные валки в серийную эксплуатацию была сделана на широкополосном прокатном стане «2000» ОАО «Северсталь» (г. Череповец). В эксплуатацию были введены 8 валков. Опыт показал, что один из этих валков проработал максимальный срок службы 34 месяца и прокатал 102991116 т полосы. Остальные валки проработали от 1 месяца до 1 года и в среднем выкатали по 2000000 т. Расчетная программа выпуска металла на 1 валок при условии выработки полной программы до замены бандажа составляла 23500000 т. Следовательно, ни один из валков полную программу не выполнил. Основной причиной вывода валков из строя явилось сползание бандажей с оси валка. После выхода из строя все бандажированные валки были выведены из эксплуатации.

С целью разработки новой эффективной системы фиксации бандажа на оси и повышения надежности валков были проведены теоретические и производственные исследования бандажированных валков. На основании этих исследований разработана новая высоконадежная конструкция бандажированного опорного валка и система фиксации бандажа, обеспечивающие повышение срока службы опорных валков, качества прокатываемого металла и работоспособности опорных валков.

Бандажированный прокатный валок (Рис. 1) включает ось 1, бандаж 2 и узлы 3 фиксации бандажа на оси валка.

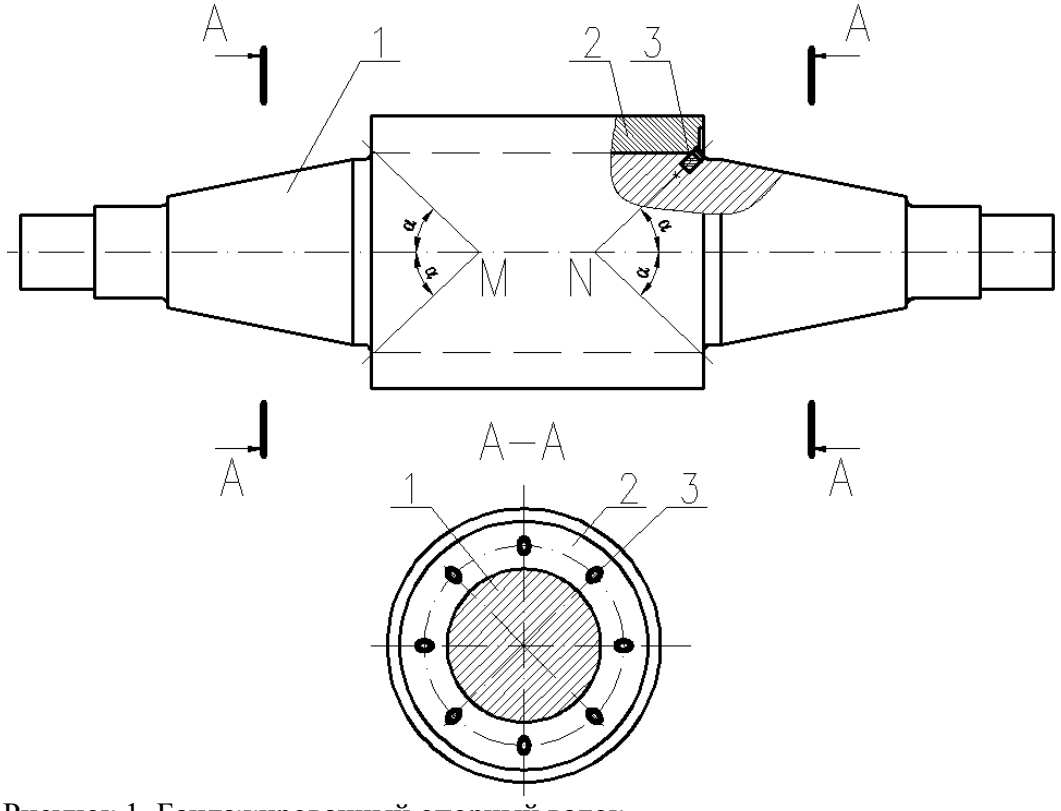


Рисунок 1. Бандажированный опорный валок

Узлы фиксации бандажа (Рис. 2) включают цилиндрические дюбели 4 (штифты), установленные в глухих отверстиях, выполненных в местах соединения торцов бандажа 2 с осью 1 и проходящих через тела бандажа и оси.
Дюбели установлены равномерно по окружности (Рис. 3) под углом α к оси валка с обоих торцов бандажа так, что оси глухих отверстий пересекаются в точках M и N (Рис. 1), расположенных на оси валка. Отверстия под дюбели выполняются после посадки бандажа на ось и механической обработки торцов бандажа в местах их соединения с осью.
Дюбели крепятся к оси 1 с помощью болтов 5. Болты проходят через сквозные осевые отверстия в дюбелях 4 и завинчены в глухие резьбовые отверстия 6 в теле оси, выполненные соосно с глухими отверстиями под дюбели в их дне. Для надежной фиксации болтов 5 после затяжки под их головками 6 установлены пружинные шайбы 7.

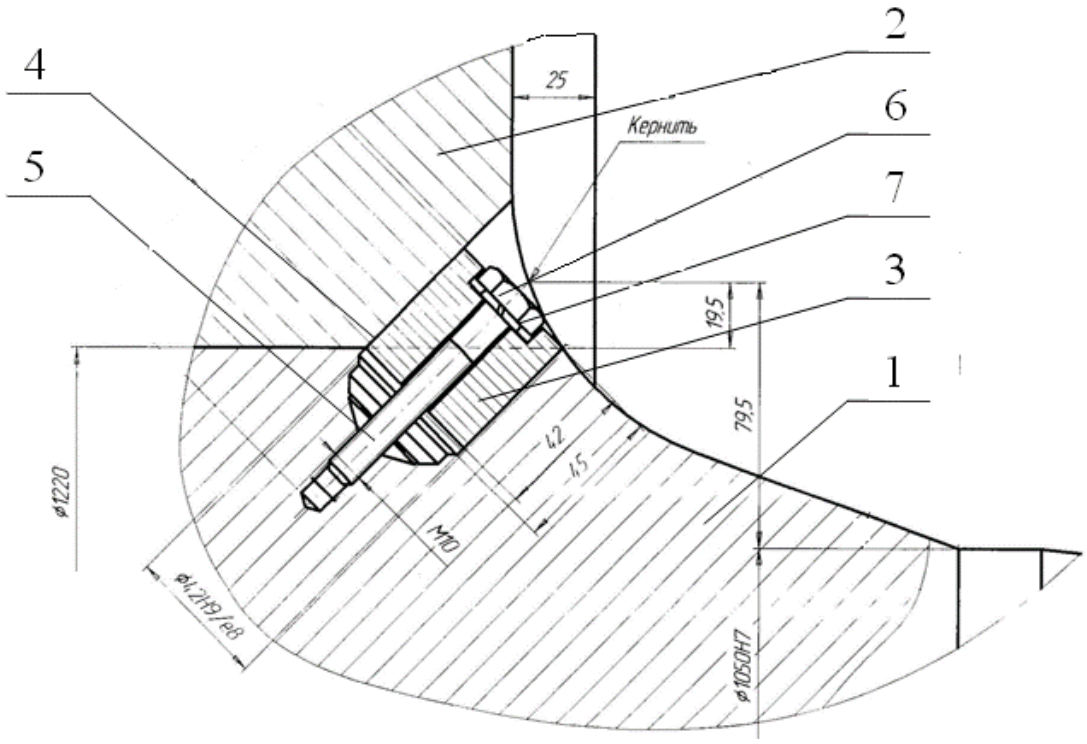


Рисунок 2. Узел фиксации бандажа на оси валка

Рисунок 3. Установка болтов крепления дюбелей в глухих отверстиях к телу оси

Надежность установки дюбелей 4 и болтов 5 в узлах 3 фиксация бандажа обеспечивается благодаря их встречной установке под углом α к оси валка. При такой установке осевые составляющие сил, действующих в узлах 3, имеют встречное направление и надежно фиксируют дюбели 4 и болты 5 от раскручивания в глухих отверстиях 6. При работе валка дюбели 4 обеспечивают надежную фиксацию бандажа 2 на оси 1 как от проворота, так и в осевом направлении.
Практика показала, что осевому смещению бандажа на оси предшествует его окружное смещение. В процессе эксплуатации выполняются переточки и перешлифовки рабочей поверхности бандажа. В результате этого его толщина уменьшается, соответственно уменьшаются натяг бандажа на ось и сопротивление его окружному смещению.
На начальном этапе эксплуатации фиксации бандажа на оси обеспечивается за счет его натяга при посадке на ось. По мере уменьшения толщины стенки бандажа и натяга дюбели начинают воспринимать окружные усилия и препятствуют его окружному смещению.
После некоторого периода эксплуатации натяг может существенно уменьшиться, и появляются осевые смещения бандажа. Осевые смещения возникают под действием осевых нагрузок на валок, возникающих в процессе прокатки. При использовании узлов 3 фиксации бандажа под действием осевых нагрузок дюбели 4 испытывают радиальные и изгибные напряжения, которые препятствуют осевому смещению бандажа и исключат его сползание с посадочного участка оси. Эти напряжения невелики, так как осевые нагрузки, передающиеся на бандаж, меньше, чем в известных системах фиксации бандажа.
Дюбели 4 установлены под углом α к оси валка, поэтому силы, действующие на них со стороны бандажа, реакции этих сил со стороны оси валка и силы трения на цилиндрических поверхностях сопряжения дюбелей с осью и бандажом, в глухих отверстиях 6 взаимно уравновешиваются. Благодаря этому, на болты 5 нагрузки крепления дюбелей к оси практически не передаются, что обеспечивает устойчивое положение дюбелей в глухих отверстиях и надежную фиксацию бандажа на оси валка.
Одной из нерешенных задач при эксплуатации бандажированных опорных валков является невозможность определения направления осевого смещения бандажа, при котором начинается его сползание с оси. Статистические исследования показали, что в виду большого числа факторов, влияющих на направление осевого смещения бандажа относительно оси, его сползание с оси может начаться в любой момент после начала эксплуатации и в любую сторону. Это может привести к серьезным аварийным ситуациям на прокатном стане.
Для исключения этих ситуаций узлы 3 фиксации установлены с обеих сторон бандажа.

Исследования также показали, что при появлении осевого смещения бандажа происходит некоторое перераспределение осевых усилий, передающихся на фиксаторы, расположенные с разных сторон бандажа. Несколько более нагружены фиксаторы, расположенные со стороны, на которую происходит смещение. В действительности эти смещения проходят в области упругих деформаций узлов 3 фиксации, которые не влияют на работу бандажированного валка.

Силы, действующие на узлы фиксации, расположенные со стороны сползания бандажа с оси, являются действующими силами; силы действующие на узлы со стороны наползания бандажа на ось – силами сопротивления. При достижении уравновешивания этих сил перемещения бандажа по оси не происходит. Сползание бандажа исключено и бандажированный валок работает как обычный валок.
Равномерная установка дюбелей по окружности, (рис. 3), их установка под одинаковым углом α наклона к оси валка и пересечение осей глухих отверстий M и N (Рис. 1), лежащих на этой оси, обеспечивает равномерное распределение и минимальную величину напряжений на торцевых участках бандажа и необходимую его прочность. Некоторое увеличение радиальных напряжений на этих участках компенсируется сжимающими

осевыми напряжениями в теле бандажа, возникающими в нем при взаимодействии с дюбелями. Исследования показали, что угол α наклона осей глухих отверстий и дюбелей к оси валка наиболее целесообразно принимать равным 45 градусам. В этом случае обеспечивается равнопрочность бандажей устанавливаемых на оси валка, как без дюбелей, так и с дюбелями.
Применение бандажированных валков с новой системой фиксации бандажа 2 на оси 1 исключает окружное и осевое смещение бандажа на оси в течение всей кампании валка. В отличие от цельных валков, механические характеристики рабочего слоя бандажа, прежде всего твердость, сохраняется по всей толщине слоя также в течение всего срока службы валка. Благодаря этому срок службы бандажированных валков существенно увеличивается не только по сравнению с известными бандажированными валками, но и с цельными валками. Это способствует сокращению расхода валков, затрат на валки и повышению эффективности листопрокатного производства за счет достижения полной выработки ресурса закаленного рабочего поверхностного слоя бандажей.

2. Восстановление бандажированных опорных валков

Эксплуатация бандажированных опорных валков новой конструкции, оснащенных новой высоконадежной двухсторонней системой фиксации бандажа, представленной в первом разделе статьи, показала, что при их использовании существенно повышается надежность и работоспособность валков.

В производстве могут использоваться как новые, так и восстановленные бандажированные валки. Новые валки поступают с заводов тяжелого машиностроения. Благодаря высокой эффективности бандажированных валков с новой двусторонней системой фиксации бандажа применение таких валков в производстве увеличивается.

Восстановленные опорные валки до настоящего времени практически не использовались, так как отсутствовала научная, экономическая и надежная система восстановления бандажированных валков. В настоящее время на широкополосном стане «2000» горячей прокатки ОАО «Северсталь» (г. Череповец) уже работают два восстановленных валка.

Главной задачей восстановления бандажированных валков является обеспечение полной выработки ресурса закаленного поверхностного слоя бандажа. До настоящего времени вышедшие из строя валки не восстанавливали и отправляли в лом.

Главной причиной выхода из строя валков является сползание бандажа с оси валка. При этом валок выводится из эксплуатации, как правило, задолго до полной выработки закаленного наружного слоя бандажа. Это приводит к увеличению расхода валков, затрат на их приобретение и снижению эффективности прокатного производства.

Восстановление бандажированных валков выполняется по системе, включающей ряд технологических этапов.
Практика показала, что главным критерием отрицательной оценки состояния валка в процессе эксплуатации является появление осевого смещения (сползания) бандажа на оси (в дальнейшем – осевого смещения). На начальном этапе осевое смещение происходит медленно. Так как замена опорных валков на переточку или перешлифовку происходят через достаточно большое время – примерно через две недели, осевое смещение становится заметным. Однако, появление смещения бандажа до перевалки валков на перешлифовку или переточку при работе валка невозможно. Величина смещения за указанное время, как правило, не превышает 2-3 мм. Но несмотря даже на такое небольшое осевое смещение, валок выводят из эксплуатации на восстановительный ремонт.

При продолжении эксплуатации валка смещение бандажа увеличивается, и это может привести к аварии на прокатном стане.

Восстановлению могут подвергаться как валки с новой осью, так и с осью, полученной после переделки старой, отслуживших свой срок валков. Это позволяет расширить использование предложенной системы восстановления бандажированных валков. Начальным этапом системы восстановления работоспособности бандажированных валков является контроль появления осевого смещения бандажа. Осевое смещение может начаться как сразу после ввода валка в эксплуатацию, так и в процессе эксплуатации. Поэтому контроль осевого смещения бандажа выполняют после ввода валка в эксплуатацию сразу после первой перевалки. Осевое смещение обнаруживают визуально по состоянию мест стыков криволинейных торцевых поверхностей бандажа и посадочного участка оси с обеих сторон валка после его разборки с подшипниками валка ля переточки или перешлифовки для последующей эксплуатации. В процессе прокатки выявить осевое смещение невозможно, так как торцы бандажа и оси в местах стыков закрыты задними крышками подшипников валка с манжетными уплотнениями.

При появлении осевого смещения δ торец бандажа 1 с одной стороны (с правой стороны), выступает за пределы посадочной поверхности оси 2 на ту же величину δ с другой (с левой) стороны надвигается на посадочную поверхность на такую же величину. В процессе эксплуатации, если валок из нее не выводится, осевое смещение бандажа будет продолжаться в том же направлении, то есть, в данном случае, вправо, и при некотором критическом значении смещения бандаж упирается в заднюю крышку подшипника, что может привести к разрушению подшипника или поломке валка. Процесс осевого смещения происходит не мгновенно, в течение достаточного времени, чтобы его обнаружить до достижения критического значения смещения. При появлении осевого смещения бандажа валок выводится из эксплуатации и поступает непосредственно на восстановление работоспособности.

Восстановление происходит в следующем порядке. На вальцетокарном станке торец 3 бандажа, выступающий за пределы посадочного участка оси, обрабатывается до номинальных (первоначальных) размеров с сопряжением его криволинейной торцевой поверхности с криволинейной поверхностью торца посадочного участка оси. Торцевая поверхность бандажа с осью обычно выполняется криволинейного сечения. Противоположный торец 4 бандажа не обрабатывается, так как обнаруживаемая величина осевого смещения невелика и не влияет на работоспособность подшипника со стороны этого торца при последующей эксплуатации валка. При этом длина бандажа при обработке выступающего торца уменьшается на величину выявленного смещения δ. Это смещение ввиду его малости не снижает прочности бандажа. Вместе с тем, чем раньше выявляется начало осевого смещения бандажа, тем меньше оказываются съем металла при обработке торца бандажа, сроки восстановления работоспособности валка и трудоемкость его механической обработки. Поэтому контроль выявления осевого смещения при данном способе начинается сразу же после ввода валка в эксплуатацию.

На обработанном торце сопряжение бандажа с осью аналогично новому бандажированному валку (рис. 1 сечение АА) растачивают глухие отверстия (рис. 2) для установки по окружности их сопряжения средств фиксации бандажа на оси от окружного и осевого смещения.

После установки дюбелей и их фиксации с помощью не раскручиваемых болтов в глухих отверстиях восстановление работоспособности бандажированного валка завершается, и валок готов к продолжению эксплуатации.

Исследования показали, что осевое смещение бандажа в противоположную сторону невозможно из-за перераспределения сил в сопряжении бандажа и оси в сторону смещения. Применение предлагаемого способа восстановления опорных бандажированных валков позволяет эксплуатировать бандажированные валки после восстановления работоспособности до полной выработки ресурса закаленного рабочего поверхностного слоя бандажей, так как при последующей эксплуатации исключается осевое смещение бандажей. Благодаря этому обеспечивается повышение срока службы, сокращается расход валков и затраты на их приобретение. Благодаря исключению осевых смещений после восстановления работоспособности валков уменьшаются отказы их подшипников, сокращаются поломки валков, уменьшаются аварийные простои, повышается производительность прокатного стана и эффективность прокатного производства.

Способ восстановления работоспособности вышедших из строя бандажированных валков включает их вывод из эксплуатации и применение в них узлов фиксации бандажа. Выход валка из строя определяется по специальной методике, с помощью которой обнаруживают появление окружного и осевого смещения бандажа.
Разработка и внедрение новых систем фиксации бандажа и восстановления бандажированных валков позволяет значительно повысить эффективность листопрокатного производства на листовых прокатных станах.

ДИЗЕЛЬ ДЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ СРЕДНЕГО КЛАССА С РАЗРАБОТКОЙ ТУРБОКОМПРЕССОРА С РЕГУЛИРУЕМЫМ СОПЛОВЫМ АППАРАТОМ

Макаров А.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»
Научный руководитель: доцент, к.т.н. Апелинский Д. В.

Турбокомпрессор с регулируемым сопловым аппаратом (РСА)
Турбокомпрессор с РСА позволяет поддерживать требуемую степень сжатия во всем рабочем диапазоне частоты вращения. Это достигается благодаря проходу потока ВГ, направляемого на колесо турбины, через поворотные лопатки.
Конструкция ТРК с РСА представлена на рис. 1.
Особенности конструкции
Поворотные лопатки, расположенные на колесе турбины, изменяют направление и площадь поперечного сечения потока воздуха, направляемого на турбину;
На колесо турбины постоянно направляется полный поток выпускных газов.
Вакуумный рычажный привод поворачивает регулировочное кольцо. Кольцо изменяет положение поворотных лопаток.

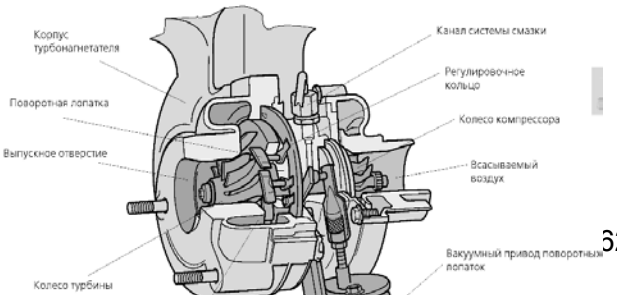


Рисунок 1. Конструкция турбокомпрессора с РСА

Принцип управления давлением наддува в данном турбокомпрессоре:

При низких оборотах двигателя требуется высокое давление наддува. Подвижные поворотные лопатки соплового аппарата ограничивают поперечное сечение каналов на входе в турбину, через которые ВГ устремляются на крыльчатку колеса турбины. Этим они согласовывают возникающее в турбине давление газа с требуемым давлением наддува. При низкой частоте вращения коленчатого вала поворотные лопатки открывают небольшое поперечное сечение каналов так, что увеличивается противодавление ВГ. Поток газов развивает в турбине высокую скорость, обеспечивая высокую частоту вращения вала нагнетателя (рис. 2а). При этом поток ВГ действует на более удаленную от оси вала область лопаток крыльчатки турбины. Таким образом, возникает большее плечо силы, которое дополнительно увеличивает крутящий момент.

При высокой нагрузке направляющие лопатки открывают большее поперечное сечение каналов, что уменьшает скорость течения потока ВГ (рис. 2б). Вследствие этого турбонагнетатель при равном количестве ВГ меньше ускоряется и работает с меньшей частотой при большем количестве газов. Этим способом ограничивается давление наддува.

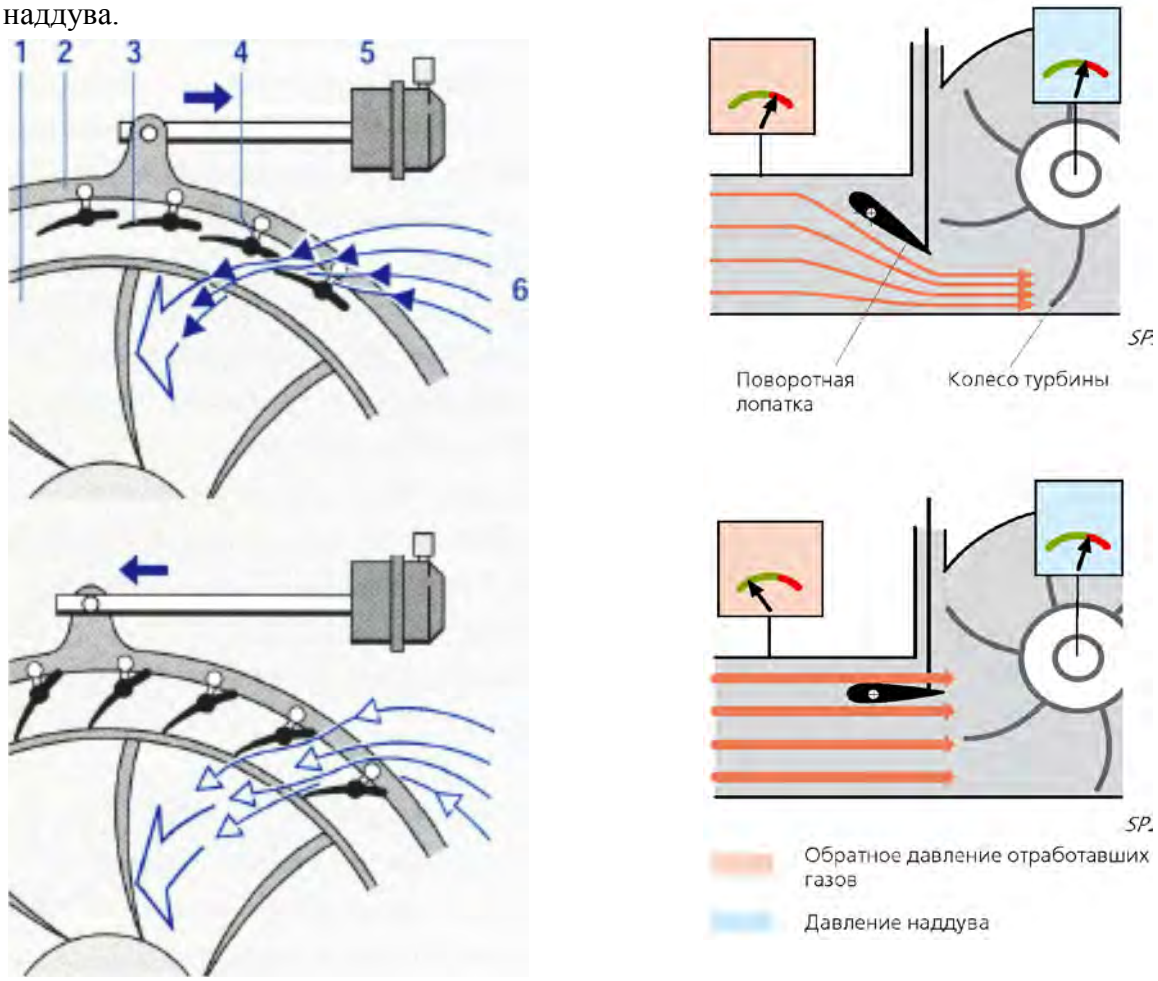


Рисунок 2. Принцип работы турбокомпрессора с РСА

а - положение направляющих лопаток при высокой скорости потока ВГ; б - положение направляющих лопаток при низкой скорости потока ВГ; 1. Крыльчатка турбины; 2. Управляющее кольцо; 3. Подвижные направляющие лопатки соплового аппарата; 4. Управляющий рычаг; 5. Управляющий пневматический цилиндр; 6. Поток ВГ

Регулировочный механизм.
Конструкция привода механизма регулирования положения поворотных лопаток представлена на рис. 1.7.4.
Поворотные лопатки установлены на осях, закрепленных в опорном кольце. На заднем конце оси поворотной лопатки установлен направляющий рычаг, входящий в зацепление с регулировочным кольцом. Таким образом, поворачивая регулировочное кольцо можно равномерно и одновременно изменить положение лопаток.
Регулировочное кольцо смещается под действием рычага тяги управления, тяга соединена с вакуумным сервоприводом.

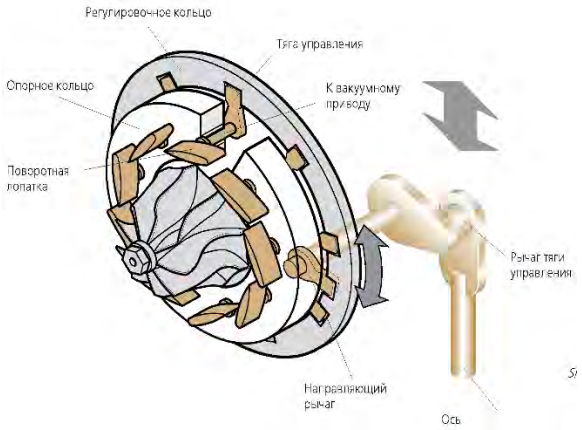


Рисунок 3. Конструкция привода механизма регулирования положения поворотных лопаток.

Лопатки расположены перпендикулярно радиальным линиям. Узкое сечение для потока выпускных газов.

Лопатки расположены ступенькой. Большое сечение для потока выпускных газов.

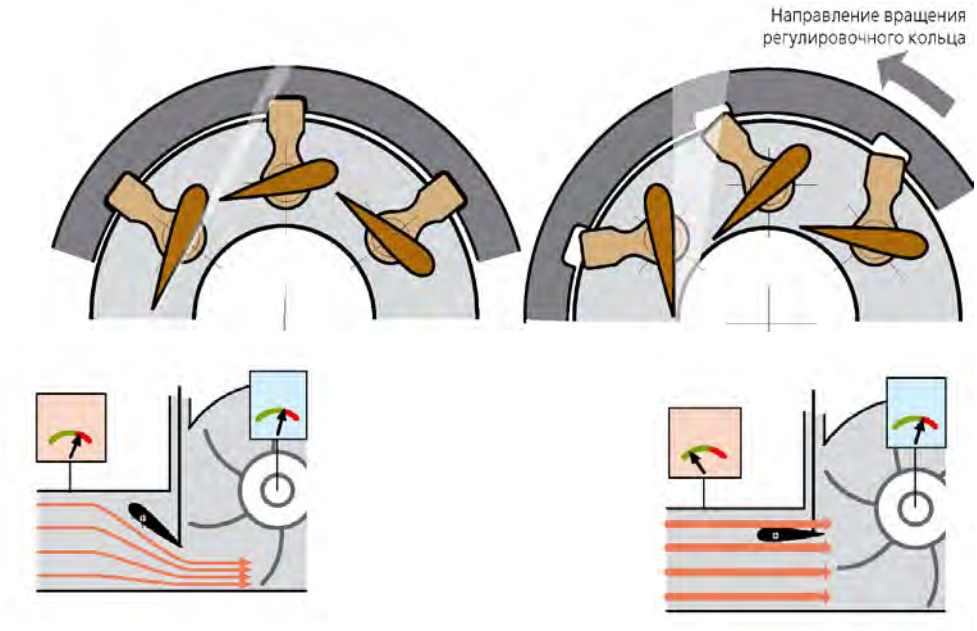


Рисунок 4. Регулирование давление с помощью поворотных лопаток

Для того, чтобы при малых оборотах двигателя обеспечить быстрое нарастание давления наддува, направляющие лопатки устанавливаются в полузакрытое положение. Вследствие уменьшения проходного сечения поток ВГ ускоряется, а частота вращения турбины увеличивается. По мере увеличения расхода ВГ и необходимости снижения давления наддува направляющие лопатки поворачиваются, увеличивая проходное сечение. В результате давление наддува и мощность турбины остаются примерно постоянными. Максимальный угол поворота лопаток, иными словами полностью открытое проходное сечение, соответствует также фиксированному положению при отказе регулятора.
Преимущества использования турбины с изменяемой геометрией:
Уменьшенное обратное давление выпускных газов в турбине при высоких оборотах двигателя и увеличенная мощность при низких оборотах двигателя, следовательно, уменьшается расход топлива.
Оптимальное давление наддува и улучшенные характеристики сгорания топлива во всем диапазоне оборотов, следовательно, уменьшенная токсичность выпускных газов.

Электропневматический преобразователь давления и вакуумный сервопривод поворота РСА
ЭБУ управляет электропневматическим преобразователем давления (вакуумным) путем изменения ширины заполнения (PWM) ШИМ сигнала.
а) Управление разрежением при полузакрытом положении направляющих лопаток
Блок управления работой двигателя подает сигнал на ЭПП обеспечивая подачу максимально возможного разрежения к вакуумному сервоприводу. Направляющие лопатки устанавливаются в полузакрытое положение, при котором давление наддува растет предельно быстро.
б) Управление разрежением при полностью открытом положении направляющих лопаток.
Сигнал на ЭПП не подается. Направляющие лопатки находятся в полностью открытом положении, в котором они остаются и в случае отказа регулятора.
в) Управление разрежением при промежуточном положении направляющих лопаток
Для того, чтобы мощность, отдаваемая двигателем, увеличивалась или уменьшалась в соответствии с конкретными условиями движения автомобиля, турбокомпрессор должен обеспечивать оптимальное для каждого режима давление наддува. ЭПП включается с таким расчетом, чтобы разрежение устанавливалось на оптимальном (для данного сочетания частоты вращения и нагрузки двигателя) уровне в пределах между максимально возможным и нулевым (соответствующим атмосферному давлению) значениями.
Благодаря такому непрерывному регулированию система управления работой двигателя может мгновенно реагировать на изменение условий движения. Она постоянно корректирует положение направляющих лопаток из расчета на оптимальное давление наддува.

Общее описание системы управления давлением наддува

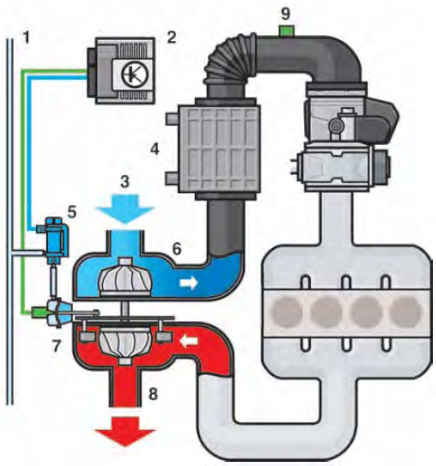
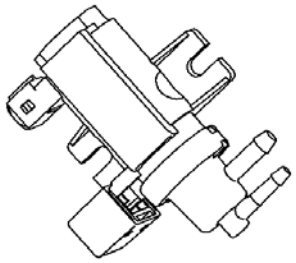


Рисунок 5. Схема системы управления наддувом
1 - вакуумная система; 2 - электронный блок управления (ЭБУ) двигателем;
3 - впуск воздуха; 4 - ОНВ; 5 - электропневматический преобразователь давления; 6 - компрессорная ступень ТКР; 7 - вакуумный сервопривод; 8 - турбинная ступень ТКР; 9 - датчик давления наддува и температуры воздуха на впуске.

Управление электромагнитным клапаном осуществляется при помощи ЭБУ, который на основе данных с датчика давления и температуры надувочного воздуха, расходомера воздуха устанавливает лопатки РСА в положение, необходимое для поддержания требуемого давления наддува.



а)

б)

Рисунок 6 Электропневматический преобразователь давления (вакуумный)
а) внешний вид; б) характеристика зависимости управляющего разряжения подаваемого на вакуумный сервопривод от широты заполнения PWM-сигнала электропневматического преобразователя давления.

Система наддува должна:
- обеспечивать максимальное повышение давления наддува pk в диапазоне частот вращения коленчатого вала от n_{min}=1000 мин$^{-1}$ до $n_{к1}$ = 1300 мин$^{-1}$ ….0,4$n_{ном}$;
- поддерживать постоянным максимальное давление наддува $p_{k.max}$ на участке $M_{k.max}$ = const в скоростном диапазоне от $n_{к1}$ = 1300 мин$^{-1}$….0,4$n_{ном}$ до $n_{к2}$ = 0,7$n_{ном}$;

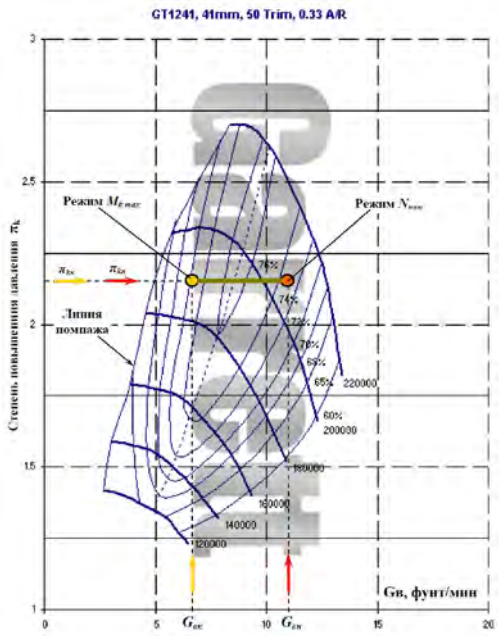


Рисунок 7. Расходно-напорная характеристика компрессорной ступени ТКР WGT GT1241 фирмы Honeywell-Garret

- обеспечивать формирование участка $N_{ном}$ = const в скоростном диапазоне от $n_{к2} = 0{,}7n_{ном}$ до $n_{ном}$ при уменьшении давления наддува от $p_{k.max}$ до $p_{k.ном}$.

Для дизелей с литровой мощностью до 60 кВт/л экономически целесообразно применять одноступенчатые системы турбонаддува с регулируемым сопловым аппаратом.

Необходимо подобрать ТКР, для чего нужно согласовать характеристики его компрессорной и турбинной ступеней с гидравлической характеристикой двигателя (ГХД – характеристика двигателя при полной подаче топлива, построенная в координатах $\pi_к=F(G_в)$)

Нерегулируемые ТКР подбираются по 1 расчетной точке ГХД.

Для регулируемых ТКР применяются методики подбора по двум и более расчетным точкам ГХД. В методике Honeywell-Garrett по двум расчетным точкам ГХД: в качестве первой расчетной точки принимается режим номинальной мощности, а второй точки – режим максимального крутящего момента. На них рассчитываются расход воздуха, давление воздуха перед впускными клапанами двигателя и степень повышения давления. Используя эти параметры подбираются РНХ компрессорной ступени (Рис. 8).

Точка $N_{ном}$ должна располагаться в зоне высоких к.п.д. справа от ядра $\eta_{к.max}$, при этом необходимо обеспечить запас $G_в$, $M_{кmax}$ слева от ядра.

При выборе характеристик ТКР по трем точкам ГХД в качестве третьей расчетной точки предлагается использовать режим работы двигателя на минимальных оборотах х.х. $n_{х.х.min}$.

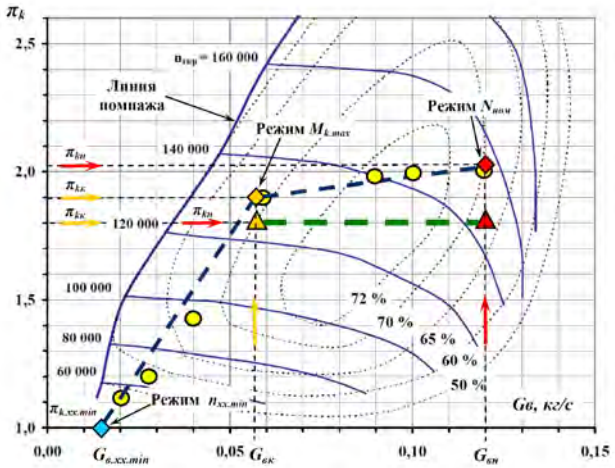


Рисунок 8. Расходно-напорная характеристика компрессорной ступени 1264AS Чешской фирмы ČZ Strakonice, a.s. с ГХД дизельного двигателя ЗМЗ-5143.10 Евро 3 (i V_h = 2,235 л) с охладителем надувочного воздуха:
$n_{xx.min}$ - $M_{k.max}$ – расчетный нерегулируемый участок работы ТКР WGT (клапан WG закрыт); $M_{k.max}$ - $N_{ном}$ – расчетный регулируемый участок работы ТКР WGT(клапан WG открыт). Так же отмечены экспериментальные режимы по ГХД.

Для ТКР WGT выбор турбинной ступени выполняется для второй расчетной точки $M_{k.max}$. Определяют степень понижения давления $\pi_{тк}$ в предположении, что турбинная ступень на режиме максимального крутящего момента работает с максимальным КПД $\eta_т$, который обычно указывают на характеристиках $G_{пр} = f_2(\pi_т , A)$.
Затем определяют приведенный расход газа $G_{пр\ к}$ через турбинную ступень.
По расходной характеристике $G_{пр} = f_2(\pi_т , A)$ для рассчитанных величин $\pi_{тк}$ и $G_{пр}$ к выбирают турбинную ступень с площадью А сопла на входе в улитку корпуса турбины.
По результатам расчетов заказывается и собирается на фирме изготовителе турбокомпрессор с требуемой РНХ, например для дизеля ЗМЗ 5143.10 Евро3 с ОНВ типа «Воздух-воздух» изготовлен ТКР С12-170-01 с клапаном перепуска части отработавших газов минуя турбину.
Для ТКР с РСА, работающем в широком диапазоне частот, для выполнения норм ЕВРО5 целесообразно применить методику согласования по 4-м точкам, соответствующим 4-м ключевым режимам работы двигателя:1-режим номинальной мощности, 2-я расчетная точка соответствует режиму максимального крутящего момента на котором мощность двигателя равна номинальной мощности, расчетная точка 3 соответствует режиму максимального крутящего момента и 4-я расчетная точка соответствует режиму работы двигателя при полной подаче топлива на минимальной рабочей частоте вращения коленчатого вала.
В Таблице приведены исходные данные по дизелю и результаты расчета расхода воздуха по ключевым режимам ВСХ для проектируемого дизеля по формуле:

$$G_в = \frac{\alpha \cdot l_0 \cdot g_e}{3{,}6 \cdot 10^6} \cdot \frac{M \cdot n}{9550}$$

Таблица 1

Параметр	Ключевые режимы ВСХ			
	1	2	3	4
n, мин	4000	3000	1800	1000
$M_к$, $Н_м$	241	267	267	190
g_e, г/(кВт·ч)	213	208	205	210
α	1,55	1,4	1,4	1,5
η_v	0,94	0,97	0,95	0,92
σ_0	0,98	0,988	0,996	0,999
T_0 , °К	293	293	293	293
$\sigma_{вп}$	0,97	O,97	0,97	0,97
ρ_0 , кг/м^3	1,18	1,18	1,18	1,18
$G_в$, кг/с (lbs/min)	0,114 (15,06)	0,093 (12,3)	0,053 (7,03)	0,025 (3,3)

По результатам расчета расхода воздуха $G_в$ были подобраны две расходно-напорные характеристики компрессорных ступеней для дальнейшего анализа:
- вариант 1 – GT1544(d_2=43,9 мм; $A/R_к$=0,33 дюйм;$Trim_k$=56)
- вариант 2– GT1749(d_2=49 мм; $A/R_к$=0,42дюйм;$Trim_k$=56)

Рисунок 9. Геометрические параметры рабочих колес ротора ТКР:
$Trim_к$ - колеса компрессора; $Trim_т$ - колеса турбины.

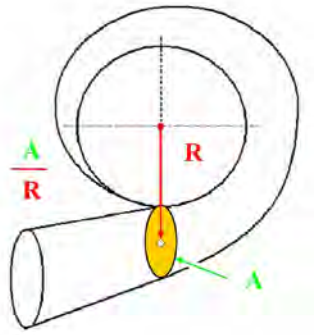


Рисунок 10. Геометрические параметры корпусов компрессора и турбины:
A – площадь сечения канала на выходе из улитки ($A_к$ – для корпуса компрессора) или входе в улитку ($A_т$ – для корпуса турбины),дюйм^2; R – расстояние от оси ротора ТКР до центра масс сечения A, дюйм; A/R – характерный параметр, дюйм.

Таблица 2

$G_{в1}$	$G_{в2}$	$G_{в3}$	$G_{в4}$
$\eta_{к.ад}$=70%	к.п.д. определяется по РНХк	$\eta_{к.ад}$=70%	$\eta_{к.ад}$=60-65%, запас по помпажу ≥5%
$\pi_{к1}$ определяется по РНХк	$\pi_{к2}=\pi_{к1}$	$\pi_{к3}$ определяется по РНХк	$\pi_{к4}$ определяется по РНХк

В табл. 3 приведены параметры расчетных точек ГХД1, определенные по рекомендациям табл. 2 для двух рассматриваемых вариантов компрессорных ступеней.

Таблица 3

Расчетная точка		1	2	3	4
$G_в$, кг/с (lbs/min)		0,114 (15,06)	0,093 (12,3)	0,053 (7,03)	0,025 (3,3)
Вариант 1	$\eta_{к.ад}$, %	70	71	70	60
	$\pi_к$	2,05	2,05	1,55	1,25
Вариант 2	$\eta_{к.ад}$, %	70	74	70	60
	$\pi_к$	1,625	1,625	1,47	1,225

В табл. 4 приведены параметры расчетных точек ГХД2, определённые путем решения уравнения:

$$\pi_к = \frac{1}{\sigma_0 \cdot \sigma_{вп}} \cdot \frac{\rho_к}{\rho_0} \cdot \frac{T_к}{T_0}$$

для двух рассматриваемых вариантов компрессорных ступеней.

Таблица 4

Расчетная точка		1	2	3	4
$G_в$, кг/с (lbs/min)		0,114 (15,06)	0,093 (12,3)	0,053 (7,03)	0,025 (3,3)
Вариант 1	$\eta_{к.ад}$, %	70,5	71	67	60
	$\pi_к$	2,1	2,26	2	1,5*

Вариант 2	$\eta_{к.ад}$, %	76	67	?**	?**
	$\pi_к$	2,05	2,6*	2,4*	?**

Примечание: * - нет запаса по помпажу; ** - в зоне помпажа.

По данным таблиц для каждого варианта строим расчетные ГХД1 и ГХД2.
Для изготовления ТКР с РСА выбираем компрессорную ступень – вариант1.
Исходные данные для расчета параметров турбинной ступени приведены в табл. 5.

Таблица 5

Параметр	Ключевые режимы ВСХ			
	1	2	3	4
$T_з$, °К	1135			
$\eta_{т.е}$	0,65			
$\sigma_{вып}$	0,867	0,916	0,98	0,995
α	1,4	1,4	1,4	1,35
$G_в$, кг/с	0,114	0,093	0,053	0,025
$\pi_к$	2,1	2,26	2,0	1,5
$\eta_{к.ад}$	70,5	71	67	60

В таблице 6 приведены результаты расчета расхода ОГ $G_г$, степени понижения давления $\pi_т$ в турбине, площадей А каналов на выходе ОГ из РСА по ключевым режимам ВСХ для проектируемого дизеля ,определенные по формулам:

$$G_г = \left(1 + \frac{1}{\alpha \cdot l_0}\right) \cdot G_в$$

$$\pi_т = \left(1 - \frac{k_г - 1}{k_в - 1} \cdot \frac{k_в}{k_г} \cdot \frac{R_в}{R_г} \cdot \frac{G_в}{G_г} \cdot \frac{T_0}{T_3} \cdot \frac{\pi_к^{\frac{k_в - 1}{k_в}}}{\eta_{к.ад} \cdot \eta_{т.е}}\right)^{\frac{k_г}{1 - k_г}}$$

$$A = \sigma_{вып} \cdot \frac{G_г}{P_0} \cdot \sqrt{\frac{k_г - 1}{2k_г} \cdot \frac{R_г \cdot T_3}{\pi_т^{2 \cdot \frac{k_г - 1}{k_г}} - \pi_т^{\frac{k_г - 1}{k_г}}}}$$

где:α – коэффициент избытка воздуха;
l_0 – стехиометрическое соотношение (l_0=14,35 – для дизеля);
$G_в$ – массовый расход воздуха, кг/с;
$k_г$ = 1,33 – показатель адиабаты;
$k_в$ = 1,4 – показатель адиабаты для воздуха;
$R_в$ = 287,04 – универсальная газовая постоянная для воздуха, Дж/(кг К);
$R_г$ = 287,42 – универсальная газовая постоянная для ОГ двигателя, Дж/(кг К);
T_0 – температура атмосферного воздуха, °К;
T_3 – температура газа на входе в корпус турбины, °К;
$\eta_{к.ад}$ – к.п.д. компрессорной ступени для расчетной точки;
$\eta_{т.е}$ – эффективный к.п.д. турбины ТКР;
$\sigma_{вып} = \frac{P_4}{P_0}$ – коэффициент потери давления в системе выхлопа;
$P_4 = \frac{P_3}{\pi_т}$ – давление отработавших газов на выходе из турбинной ступени, Па;
P_0 – давление атмосферного воздуха, Па

Таблица 6

Расчетная точка	1	2	3	4
Расход ОГ $G_г$, кг/с	0,1197	0,0976	0,0556	0,0263
Степень понижения	1,58	1,72	1,61	1,17

давления $\pi_т$ в турбине				
Площадь А каналов на выходе ОГ из РСА, $см^2$	5,6	4,4	2,9	2,6

По результатам проведенных расчетов для проведения испытаний дизеля ЗМЗ – 5143 Евро 5 выбран ТКР фирмы Honeywell-Garrett VNT 15:
- GT1544 (d_2=43,9 мм); ($A/R_к$=0,33 дюйм);$Trim_k$=56 (компрессорная ступень)
- GT15 (d_2=41 мм); ($A/R_т$=0,65 дюйм);$Trim_т$=72(турбинная ступень)

Турбинная ступень имеет следующие геометрические параметры:
- расчетный диапазон регулирования A_4 – A_1 располагается внутри диапазона регулирования, обеспечиваемого конструкцией турбинной ступени:

$A_{PCA.min}$=1 $см^2$≤ (A_4=2,6 $см^2$ … A_1=5,6 $см^2$)≤ $A_{PCA.max}$=7,3 $см^2$;

площадь сечения канала на входе в улитку больше максимальной площади проходных сечений каналов РСА на входе в колесо турбины:

$A_т$=9,1 $см^2$≥ $A_{PCA.max}$=7,3 $см^2$;
- ход штока вакуумного сервопривода равен h=12мм.

В результате оснащения проектируемого дизеля системой турбонаддува с РСА с электронным регулированием наддува сглажено явление так называемой «турбоямы», повысился максимальный крутящий момент на низких и средних частотах вращения коленчатого вала (при оборотах двигателя 1400$мин^{-1}$ - 2800$мин^{-1}$ крутящий момент близок к максимальному и согласно расчетам составляет 285-305 Н·м), улучшена топливная экономичность (минимальный удельный эффективный расход топлива g_e = 209 г/кВт·ч). Все это благоприятно скажется на динамике разгона автомобиля и топливной экономичности. При этом обеспечивается выполнение норм по токсичности Евро-5

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗУБОФРЕЗЕРНОГО СТАНКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДОЛБЯКОВ, С УСТАНОВКОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ

Маликов Р. Р., Латипов И. Г., Широких В. А.
Набережночелнинский филиал Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н.Туполева. (КНИТУ-КАИ).
Научный руководитель: проф. Ведерников Юрий Александрович.

На сегодня существует несколько способов фрезерования зубьев зуборезных долбяков. Основным и самым производительным методом обработки впадин зубьев является зубофрезерование червячными фрезами. Для достижения боковых задних углов по профилю зуба долбяка, фреза должна перемещаться под углом α к оси заготовки – это достигается путем модернизации станка. В стандартной схеме (рис. 1), в цепь связывающее вертикальное движение фрезы и радиальную подачу стола, вместо колес 1 и 2, встраивают гитару сменных колес a и b, которые обеспечивают постоянную радиальную подачу заготовки к инструменту – за счет этого обеспечивается угол α при обработке. Данная схема модернизации станка используется на большинство

предприятиях выпускающие зубодолбежные инструменты

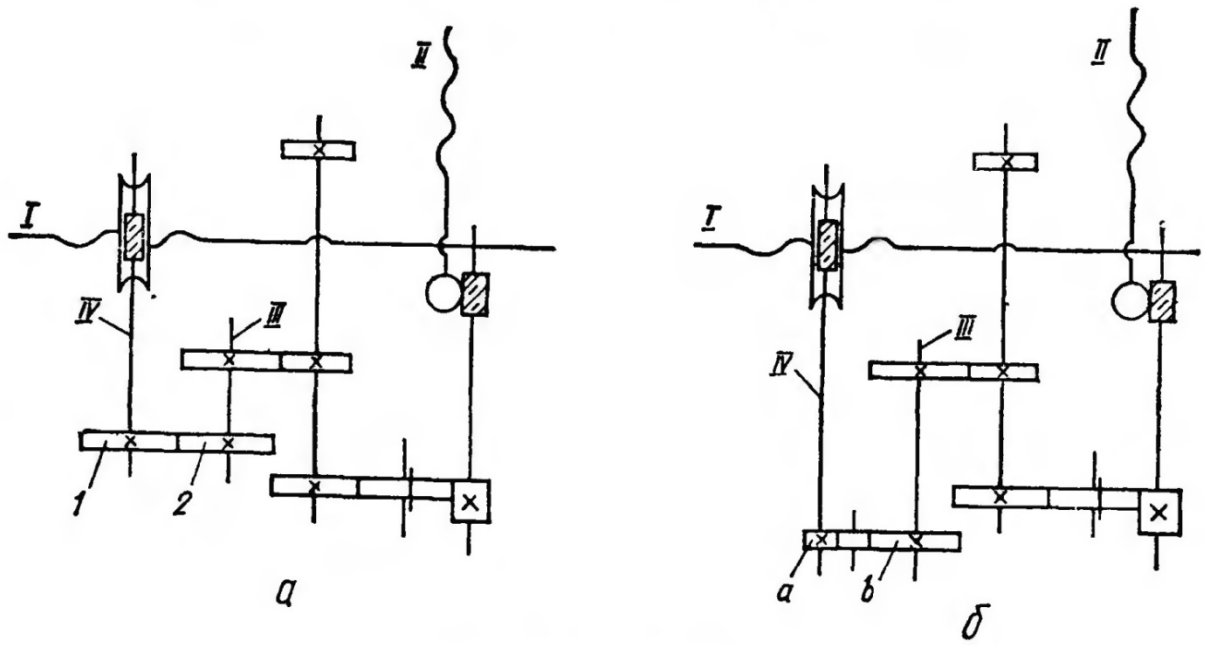


Рисунок 1. Кинематическая схема зубофрезерного станка до и после модернизации.

Радиальная подача осуществляется от электродвигателя через кинематическую цепь, имеющею в своем составе порядка 10 зубчатых звеньев, представляющею собой динамическую систему с инерционными массами, упругими элементами в виде валов и участков контактов зубьев.

Крутильная податливость ходового винта в значительной мере зависит от диаметра и свойств материала. Исходя из этого, можно сделать вывод, что величина скачков при перемещении стола, главным образом зависит от податливости кинематической цепи радиальной подачи. Следовательно – это в значительной степени оказывает влияние на точность обработки.

На решение заданной задачи разработана схема модернизации станка. Стол имеет радиальное перемещение по копиру, закрепленному на станине, связанному жестко со шпиндельной бабкой. По копиру движется щуп следящего золотника, который в свою очередь управляет гидроцилиндром, перемещающий стол.
Данная схема (рис. 2) содержит одноштоковый гидроцилиндр, закрепленный жестко корпусом к столу. Стол с заготовкой перемещается по направляющим. Золотниковый гидрораспределитель, закреплен к столу на специальной плите. Копир, соединённый стержнем со шпиндельной бабкой имеет вертикальное и горизонтальное перемещение по станине станка.

Наличие однокромочного золотникового гидрораспределителя, щуп которого перемещается по копиру и следовательно открывая и закрывая заслонку, заставляет гидроцилиндр двигаться плавно и равномерно, обеспечивая при это без скачковое перемещение стола при радиальной подаче. Данная схема позволяет не прибегать к построению дополнительных кинематических цепей, что следовательно дает жесткое перемещение стола в радиальной подаче.

Модернизированный зубофрезерный станок имеет следующею компоновку. На станине 1 по направляющим перемещается стойка с заготовкой 2 с заготовкой. На задней части стойки при помощи четырех болтов крепится корпус одноштокового гидроцилиндра 3. Шток гидроцилиндра, при помощи фланца крепится к опорной стойке 4 шестью болтами.

Опорная стойка жестко закреплена к станине станка. Копир 5 закреплен на суппорте, перемещающийся по горизонтальным направляющим, через винтовую пару. Винт запрессован в подшипник опоры 6. На конец винта при помощи гайки крепится лимб и штурвал 7, для ручного перемещения. Вертикальное перемещение осуществляется при помощи движения шпиндельной бабки 8 соединённой жестким стержнем 9 с суппортом горизонтальных направляющих 10. Золотниковый распределитель 11 крепится к опорной плите 4мя болтами, щуп которого перемещается по копиру. Плита 12, на которой находится распределитель закреплена к стойке болтами.

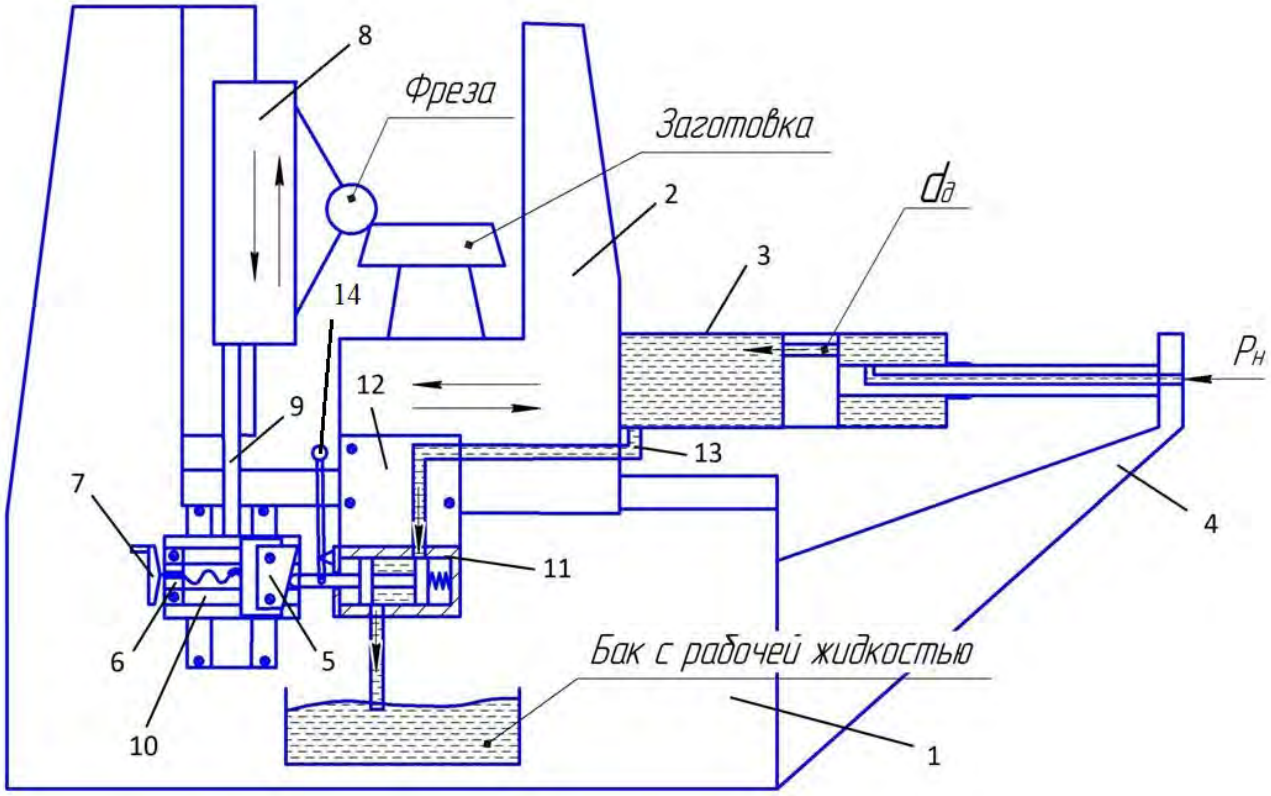


Рисунок 2. Кинематическая схема станка.

Рабочая жидкость перемещается по металлическому трубопроводу 13, и соединяет гидроцилиндр с распределителем. Для отвода стола с заготовкой на корпусе золотника установлена рукоятка 14, которая перемещает золотник в ту сторону, в которую надо переместить стол.

Установленное оборудование работает следующим образом.
Настройка станка производятся в стандартном порядке. Устанавливается копир соответствующей обрабатывающей заготовки, либо специальное настраиваемое устройство – для настройки нужного угла обработки. Включается шестеренный насос обеспечивающий давлением гидросистему. Стол с заготовкой подводится ручной подачей на нужное расстояние для снятия припуска. Чем больше расстояние от левого края до копира, тем больше диаметр заготовки. После того как началась обработка шпиндельная бабка медленно совершает вертикальное движение – это движение передается через стержень копиру. Копир начинает отклонять щуп золотника в левую сторону, тем самым открывая щель, через которое падает давление в гидроцилиндре и стол совершает медленное плавное движение в ту же сторону.

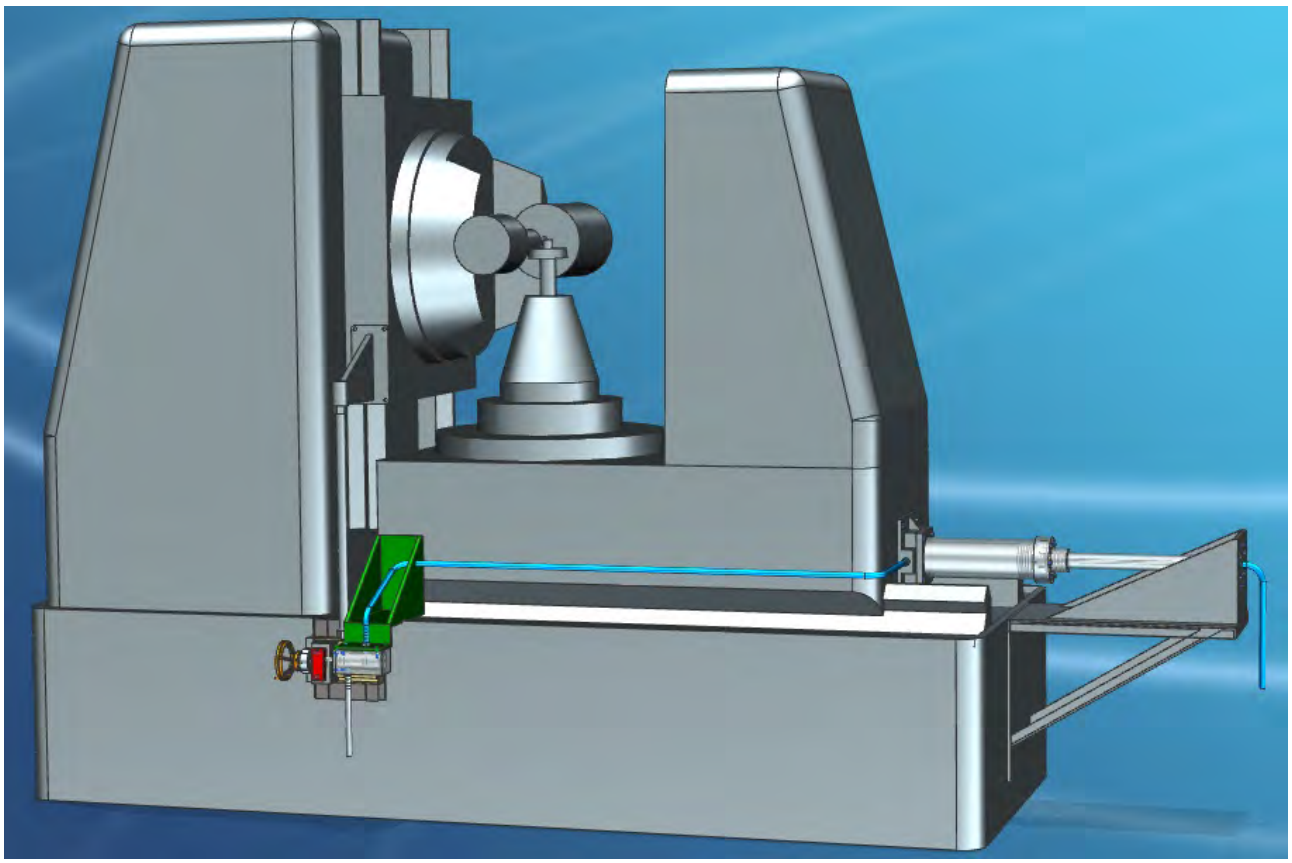


Рисунок 3. 3D модель зубофрезерного станка 5К324.

В результате модернизации зубофрезерного станка, появляется возможность повышения производительности изготовления детали, типа долбяк. Данная концепция модернизации станка позволяет произвести быструю переналадку, за счет смены копира. При этом сохраняются все настройки для обработки цилиндрических и косозубых колес. Для этого достаточно установить копир с прямым профилем.

Список использованной литературы:

Технология изготовления зуборезного инструмента П.Р. Родин, В.И. Климов, С.Б. Якубсон 208с.
Проектирование и исследование технических систем. Межвузовский научный сборник. Выпуск 3 (17).
Изучение и исследование гидрокопировального суппорта. Методическое указание. Ю.А. Ведерников.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СТАЛИ 10

Мариненко В.Н.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: к.х.н., доцент Мартынова Т.В.

Исследование электрохимического поведения стали 10 в растворах янтарной кислоты проведено с целью выяснения механизма влияния этой кислоты на коррозионное поведение стали. Это исследование – один из этапов работы по изучению влияния янтарной кислоты на коррозионное поведение стали и растворение оксидов железа. По непроверенным данным янтарная кислота входит в состав известного препарата WD-40.

WD-40 — торговая марка известного аэрозольного препарата. Первоначально препарат был разработан для промышленных потребителей как водоотталкивающее средство, предотвращающее коррозию. Точная формула продукта до сих пор является коммерческой тайной и тщательно охраняется. Продукт не запатентован, чтобы избежать раскрытия технологии изготовления. WD-40 имеет множество возможностей для применения, например, его используют в автомастерских — для откручивания заржавевших гаек и болтов. Вещество, входящее в состав такого препарата не должно вызывать коррозию металла и при этом стимулировать растворение его оксида, что едва ли может сделать растворитель – уайт спирит, представляющий собой смесь предельных углеводородов, так же как и минеральное масло в составе препарата. Наличие органической кислоты в составе продукта с такими свойствами представляется весьма возможным.

Для исследования была взята янтарная кислота $(CH_2COOH)_2$ марки х.ч.

Сталь10 ГОСТ 1050-88 применяется для штамповки, поковки, используется в трубопроводах котлов высокого давления и изготовления деталей с весьма длительным сроком службы при температурах до 350° С. Сталь 10 имеет представленный в таблице состав:

Химический состав стали 10 в %

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	As
0.07 - 0.14	**0.17 - 0.37**	**0.35 - 0.65**	**до 0.25**	**до 0.04**	**до 0.035**	**до 0.15**	**до 0.25**	**до 0.08**

Исследования проводили на потенциостате IPC-PRO в потенциодинамическом режиме со скоростью развертки 10 mV/c в анодном направлении от потенциала -1000 mV, при естественной аэрации, комнатной температуре, как с перемешиванием раствора магнитной мешалкой, так и без. Рабочий электрод для электрохимических измерений изготовлен из стали 10. В качестве фонового использовали 0,1 М раствор сульфата натрия с pH=6. Растворы янтарной кислоты готовили на фоновом растворе сульфата натрия. Использовали растворы янтарной кислоты 0,01 и 0,05 моль/л с величиной pH 3,9 и 3,4 соответственно. Измерение pH проводили с помощью pH-метра Эксперт-1.

Поляризационные кривые представлены на рис.1, 2, 3.

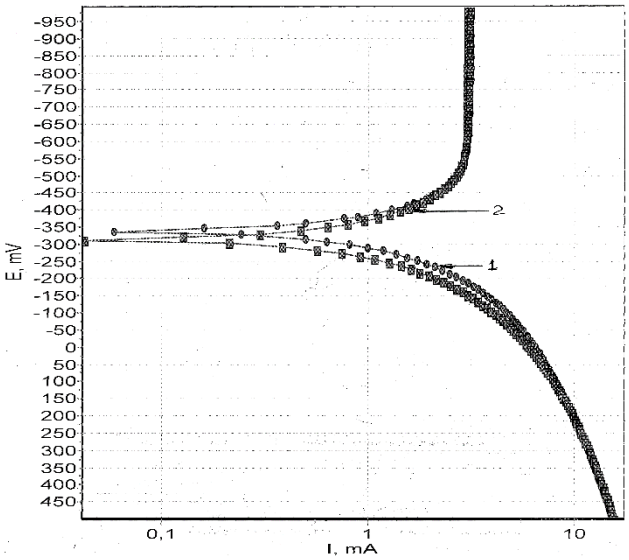


Рисунок 1. Поляризационные кривые, снятые на стали 10 в 0,1 М растворе Na_2SO_4 1 – без перемешивания, 2 – при перемешивании раствора.

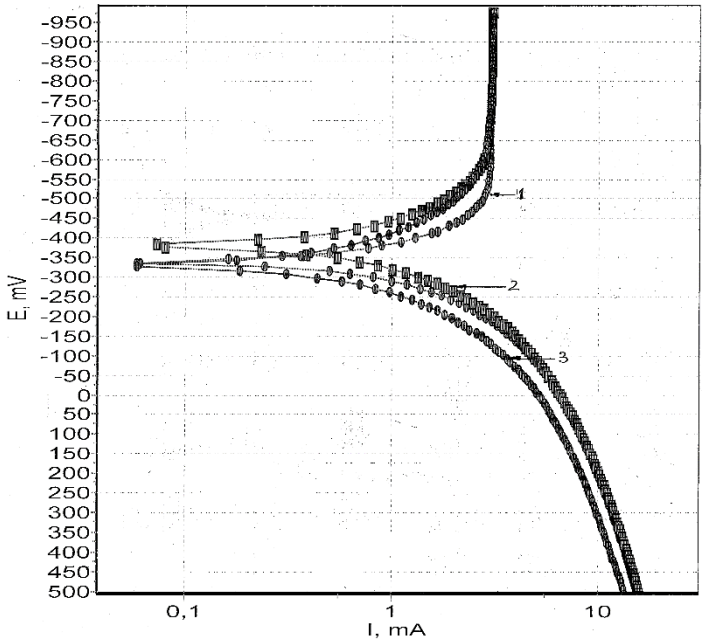


Рисунок 2. Поляризационные кривые, снятые без перемешивания на стали 10 в фоновом 0,1 М растворе Na_2SO_4 – 1; в 0,01 М растворе янтарной кислоты на фоне 0,1 М раствора Na_2SO_4 – 2; в 0,05 М растворе янтарной кислоты на фоне 0,1 М раствора Na_2SO_4 – 3.

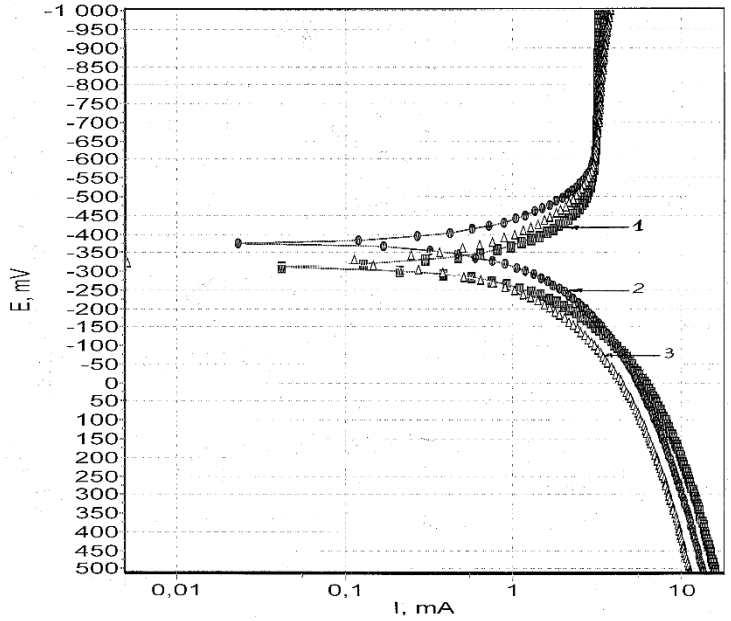


Рисунок 3. Поляризационные кривые, снятые при перемешивании на стали 10 в фоновом 0,1 М растворе Na_2SO_4 – 1; в 0,01 М растворе янтарной кислоты на фоне 0,1 М раствора Na_2SO_4 – 2; в 0,05 М растворе янтарной кислоты на фоне 0,1 М раствора Na_2SO_4 – 3.

Анализ полученных поляризационных кривых показывает, что при перемешивании фонового раствора наблюдается смещение потенциала коррозии к более положительным значениям, по сравнению с не перемешиваемым раствором. Это связано с увеличением скорости катодного процесса за счет ускорения подвода деполяризатора – растворенного кислорода к поверхности электрода.

Введение янтарной кислоты в не перемешиваемый фоновый раствор вызывает понижение катодного тока, что может быть объяснено экранированием части поверхности электрода адсорбированными молекулами янтарной кислоты.

Дальнейшее увеличение концентрации янтарной кислоты вызывает торможение анодного процесса вне зависимости от перемешивания раствора, что можно объяснить большим экранированием поверхности электрода адсорбированными молекулами кислоты, либо формированием пленки продуктов взаимодействия кислоты и стали, препятствующей как катодному (подводу деполяризатора к металлу), так и анодному (выходу ионов металла в раствор) процессам.

Из выше изложенного можно сделать вывод, что присутствие янтарной кислоты в составе препарата не должно вызывать ускорения процесса коррозии стали.

HYDROGEN FUEL CELLS

Марьянова А.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: к.ф.н., доц. Щербо П.А.

In 2003, President Bush announced a program called the **Hydrogen Fuel Initiative (HFI).** This initiative aims to develop hydrogen, fuel cell and infrastructure technologies to make fuel-cell vehicles practical and cost-effective by 2020. The United States has dedicated more than one billion dollars to fuel cell research and development so far.

So what exactly is a fuel cell? Why are governments, private businesses and academic institutions collaborating to develop and produce them? Fuel cells generate electrical power quietly and efficiently, without pollution. Unlike power sources that use fossil fuels, the by-products from an operating fuel cell are heat and water. In this article, we'll take a quick look at each of the existing or emerging fuel-cell technologies.

A fuel cell is an **electrochemical energy conversion device.** A fuel cell converts the chemicals hydrogen and oxygen into water, and in the process it produces electricity.

The other electrochemical device that we are all familiar with is the battery. A battery has all of its chemicals stored inside, and it converts those chemicals into electricity too. This means that a battery eventually "goes dead" and you either throw it away or recharge it.

With a fuel cell, chemicals constantly flow into the cell so it never goes dead – as long as there is a flow of chemicals into the cell, the electricity flows out of the cell. Most fuel cells in use today use hydrogen and oxygen as the chemicals.

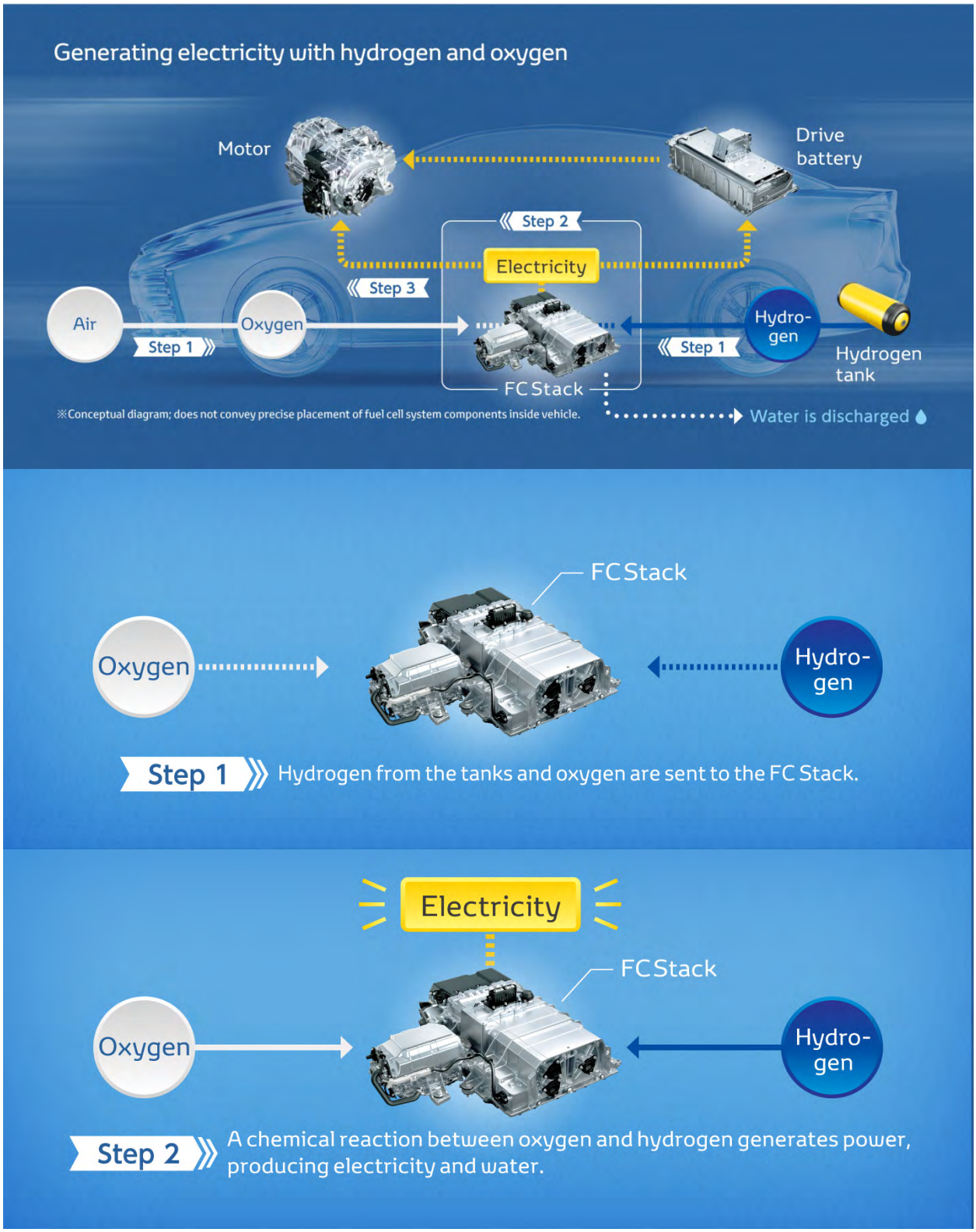
How It Works

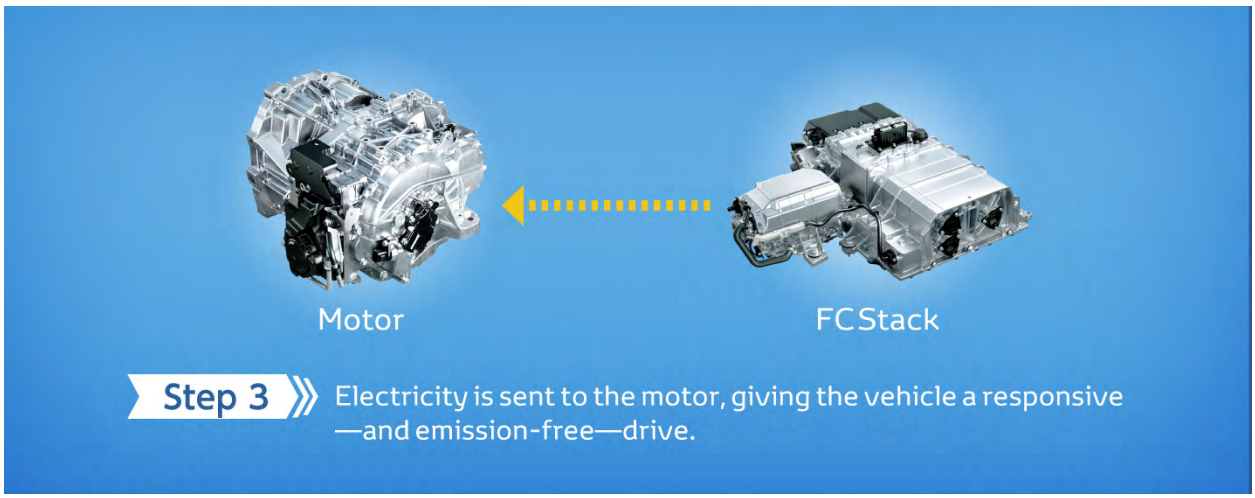
A hydrogen fuel cell electric vehicle is powered by a group of individual fuel cells, known as a fuel cell stack. The stack is designed to contain enough cells to provide the necessary power for the automotive application. A fuel cell stack produces power as long as fuel is available, similar to a combustion engine. The electricity generated by the fuel cell stack powers the electric motor that propels the vehicle.

Each fuel cell is an anode, a cathode and a proton exchange membrane sandwiched in between. Hydrogen, from a tank onboard the vehicle, enters into the anode side of the fuel cell. Oxygen, pulled from the air, enters the cathode side. As the hydrogen molecule encounters the membrane, a catalyst forces it to split into electron and proton. The proton moves through the fuel cell stack and the electron follows an external circuit, delivering current to the electric motor and other vehicle components. At the cathode side, the proton and electron join again, and then combine with oxygen to form the vehicle’s only tailpipe emission – water.

Through the chemical reaction between hydrogen and oxygen, fuel cell vehicles generate electricity to power a motor. Instead of gasoline they are fuelled by hydrogen, an environment-friendly energy source that can be produced from a variety of raw materials.

Toyota's efforts to make sustainable mobility a reality with hydrogen started in 1992, even before the release of the Prius. In 2002, Toyota began the world's first limited sales of a fuel cell vehicle, the "Toyota FCHV", in Japan and the U.S. Toyota has also made use of its hybrid vehicle technology in the development of fuel cell vehicles.





If the fuel cell is powered with pure hydrogen, it has the potential to be up to 80 percent efficient. That is, it converts 80 percent of the energy content of the hydrogen into electrical energy. However, we still need to convert the electrical energy into mechanical work. This is accomplished by the electric motor and inverter. A reasonable number for the efficiency of the motor/inverter is about 80 percent. So we have 80 percent efficiency in generating electricity, and 80 percent efficiency converting it to mechanical power. That gives an overall efficiency of about **64 percent**. Honda's FCX concept vehicle reportedly has 60 percent energy efficiency.

If the fuel source isn't pure hydrogen, then the vehicle will also need a reformer. A reformer turns hydrocarbon or alcohol fuels into hydrogen. They generate heat and produce other gases besides hydrogen. They use various devices to try to clean up the hydrogen, but even so, the hydrogen that comes out of them is not pure, and this lowers the efficiency of the fuel cell. Because reformers impact fuel cell efficiency, researches have decided to concentrate on pure hydrogen fuel-cell vehicles, despite challenges associated with hydrogen production and storage.

Gasoline and Battery Power Efficiency
The efficiency of a gasoline-powered car is surprisingly low. The efficiency of an automotive gas engine is about **20 percent.** That is, only about 20 percent of the thermal-energy content of the gasoline is converted into mechanical work.

A battery-powered electric car has a fairly high efficiency. The battery is about 90 percent efficient (most batteries generate some heat, or require heating), and the electric motor/inverter is about 80 percent efficient. This gives an overall efficiency of about **72 percent.**

But that is not the whole story. The electricity used to power the car had to be generated somewhere. If it was generated at a power plant that used a combustion process (rather than nuclear, hydroelectric, solar or wind), then only about 40 percent of the fuel required by the power plant was converted into electricity. The process of charging the car requires the conversion of alternating current (AC) power to direct current (DC) power. This process has an efficiency of about 90 percent.

So, if we look at the whole cycle, the efficiency of an electric car is 72 percent for the car, 40 percent for the power plant and 90 percent for charging the car. That gives an overall efficiency of **26 percent**. The overall efficiency varies considerably depending on what sort of power plant is used. If the electricity for the car is generated by a hydroelectric plant for instance, then it is basically free (we didn't burn any fuel to generate it), and the efficiency of the electric car is about **65 percent**.

Fuel-cell vehicles are potentially as efficient as a battery-powered car that relies on a non-fuel-burning power plant. But reaching that potential in a practical and affordable way might be difficult. In the next section, we will examine some of the challenges of making a fuel-cell energy system a reality.

Fuel Cell Problems

Fuel cells might be the answer to our power problems, but first scientists will have to sort out a few major issues:

Cost

The major problem associated with fuel cells is how expensive they are. Many of the component pieces of a fuel cell are costly. For PEMFC systems, proton exchange membranes, precious metal catalysts (usually platinum), gas diffusion layers, and bipolar plates make up 70 percent of a system's cost [Source: Basic Research Needs for a Hydrogen Economy]. In order to be competitively priced (compared to gasoline-powered vehicles), fuel cell systems must cost $35 per kilowatt. Currently, the projected high-volume production price is $73 per kilowatt [Source: Garland]. In particular, researchers must either decrease the amount of platinum needed to act as a catalyst or find an alternative.

Durability

Researchers must develop PEMFC membranes that are durable and can operate at temperatures greater than 100 degrees Celsius and still function at sub-zero ambient temperatures. A 100 degrees Celsius temperature target is required in order for a fuel cell to have a higher tolerance to impurities in fuel. Because you start and stop a car relatively frequently, it is important for the membrane to remain stable under cycling conditions. Currently membranes tend to degrade while fuel cells cycle on and off, particularly as operating temperatures rise.

Hydration

Because PEMFC membranes must by hydrated in order to transfer hydrogen protons, researches must find a way to develop fuel cell systems that can continue to operate in sub-zero temperatures, low humidity environments and high operating temperatures. At around 80 degrees Celsius, hydration is lost without a high-pressure hydration system.

The SOFC has a related problem with durability. Solid oxide systems have issues with material corrosion. Seal integrity is also a major concern. The cost goal for SOFCs is less restrictive than for PEMFC systems at $400 per kilowatt, but there are no obvious means of achieving that goal due to high material costs. SOFC durability suffers after the cell repeatedly heats up to operating temperature and then cools down to room temperature.

Delivery

The Department of Energy Technical Plan for Fuel Cells states that the air compressor technologies currently available are not suitable for vehicle use, which makes designing a hydrogen fuel delivery system problematic.

Infrastructure

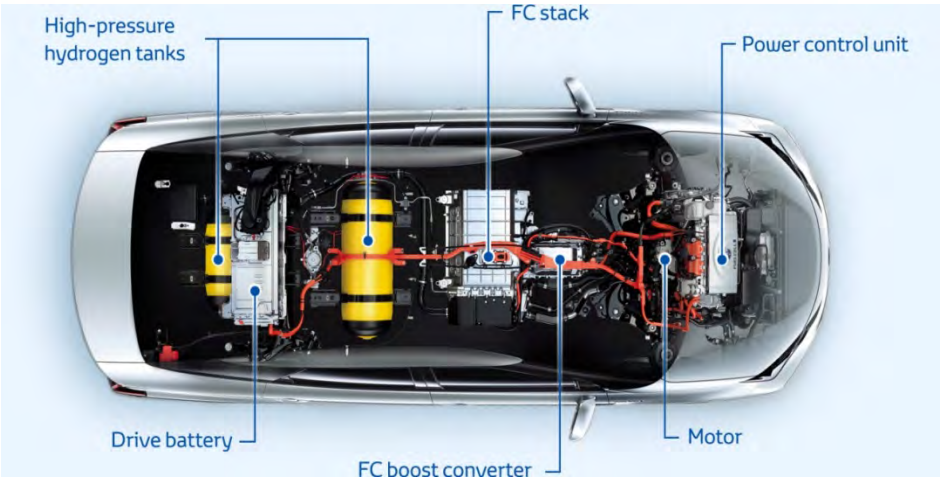
In order for PEMFC vehicles to become a viable alternative for consumers, there must be a hydrogen generation and delivery infrastructure. This infrastructure might include pipelines, truck transport, fueling stations and hydrogen generation plants.

Storage and Other Considerations

Three hundred miles is a conventional driving range (the distance you can drive in a car with a full tank of gas). In order to create a comparable result with a fuel cell vehicle, researchers must overcome hydrogen storage considerations, vehicle weight and volume, cost, and safety.

While PEMFC systems have become lighter and smaller as improvements are made, they still are too large and heavy for use in standard vehicles.

There are also safety concerns related to fuel cell use. Legislators will have to create new processes for first responders to follow when they must handle an incident involving a fuel cell vehicle or generator. Engineers will have to design safe, reliable hydrogen delivery systems. Researchers face considerable challenges.



Sources

http://www.planetseed.com/files/uploadedfiles/Science/Features/Earth_Watch/Global_Climate_Change_and_Energy/anim/en/fuelcell/index.htm?width=700&height=375&popup=true
"Basic Research Needs for the Hydrogen Economy." Office of Science, Department of Energy.http://www.sc.doe.gov/bes/hydrogen.pdf
Deutch, John, et al. "National Security Consequences of U.S. Oil Dependency." Independent Task Force Report No. 58.http://www.cfr.org/content/publications/attachments/EnergyTFR.pdf
Garland, Nancy. "Fuel Cells Sub-Program Overview." U.S. Department of Energy. Dec. 19, 2008. (March 19, 2009)http://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/progress08/v_0_fuel_cells_overview.pdf
Goho, Alexandra. "Micropower Heats Up: Propane fuel cell packs a lot of punch." McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology.
Goho, Alexandra. "Special Treatment: Fuel cell draws energy from waste." McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology.

"Hydrogen Posture Plan." United States Department of Energy.
http://www1.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells /pdfs/hydrogen_posture_plan.pdf
Rose, Robert. "Questions and Answers about Hydrogen and Fuel Cells." Breakthrough Technologies Institute.http://www.fuelcells.org
Testimony of David Garman, Under-Secretary of Energy. Committee on Energy and National Resources, United States Senate. http://www1.eere.energy.gov/office_eere/congressional_test_071706_senate.html
U.S. Department of Energy Hydrogen Program http://www.hydrogen.energy.gov

APPLICATION OF FRIDAY GAME IN TECHNICAL ENGLISH TEACHING. THEORY AND PRACTICE

Матвеев Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), группа 141-321
Научный руководитель: Браташ С. Б

Background: Nowadays the teaching of a foreign language has its special place among other disciplines. Traditional approach, where a teacher spends 90% of his time explaining studying material, is highly not recommended due to its inefficiency. An engineer is not only a man, who solves technical problems anymore, he has to spend about 50% of his time communicating with a client, that is supposed to increase the chance of successful communication in terms of obtaining a contract, and the traditional way of studying does not succeed the necessary level of efficiency. Traditional approach provides students mainly the knowledge of grammar structures, ineffective way of learning words in order to expand active vocabulary; students receive theoretical knowledge at most and almost do not gain any practical experience, which is definitely essential in successful language studying. Therefore it demands to be a new and more efficient way of teaching. There is also a point, that studying of a foreign language in none-lingual universities has major differences with a lingual one. Students in these high schools possess a high ability of capturing technical material as it is in mathematics, physics, computer science etc., but a language is something completely different apart from these subjects. Combined with inefficient ways of teaching this may have a significant influence on teaching of a foreign language and therefore lower its general productivity. Considering this fact it is also not a rare case, when students may completely lose any motivation in studying, therefore there is also a problem of motivation to solve.
Methods: Development of a new educational plan, performing lessons, analyzing of lessons efficiency using tests, preparing further recommendations.
Annotation: Formation of multilingual communicating skills of future engineers has an important place according to the fact, that Russian Federation is now massively integrating in international spheres of business, science and education. Therefore an acquisition of English language is essential for future engineers as a competitive advantage and vital instrument for professional and personal communication. The studying of foreign languages in a technical university is not a natural process for students and therefore it requires much more effort for them to study the language successfully. Hence it demands a new and progressive way of teaching a foreign language – a game. The game has proven its efficiency and a high level of interest among students. It provides students easy, fast and lasting way of studying a specific language. The main goal of this paper is to describe and show the efficiency of a “Friday” board game in teaching of English language in technical university.
Conclusion: Overall the “Friday” game has proven its high efficiency among others methods of a language teaching. It was tested, results were collected and studied. The final point is to implement this particular kind of game into language studying plan and to encourage studying of other kinds of board games. “Friday” is that kind of games and thus it should be considered using in actual working experience of present teachers.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В ПРЕЗЕНТАЦИЯХ

Матвеев Дмитрий, факультет АиТ, группа 141-321
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Змазнева О. А.

Основные виды визуализации: информация по своей сути является всеобъемлющим понятием, поэтому существует множество критериев, по которым ее можно измерить, а также множество способов для ее представления. Основные способы представления: графики – в основном для представления статистических данных; таблицы – особенно эффективны с наличием иллюстраций; карты – как карты местности, так и визуализация траектории пути; ассоциативные карты (mindmaps) – для визуализации идей, мыслей, планов.
Приемы подачи: качественно оформленная и визуализированная информация также нуждается в достойной подаче. Информация должна быть не только показана слушателю, но также и доступно объяснена. Одним из самых эффективных видов подачи информации является презентация.
Связь типа информации и способа представления: для представления большинства статистических данных используются диаграммы: диаграммы-линии – служат для представления общего характера или тенденции развития явления или события; диаграммы-области – область применения схожа с диаграммами-линиями; столбчатые и линейные диаграммы – служат для наглядного представления изменения данных, их сравнения или анализа; круговые диаграммы – используются для визуализации определенной части от целого, когда разумно разделять вклады на секторы; радиальные диаграммы – актуальны в случае измерения явлений с множеством критерий, так как не имеют ограничение в 2 измерительные оси.
Примеры: одним из ярких примеров искусного обращения с визуализацией статистических данных можно наблюдать в презентациях Ханса Рослинга (Hans Rosling) на сайте http://www.ted.com/
(http://www.ted.com/talks/hans_rosling_shows_the_best_stats_you_ve_ever_seen для примера)

РОБОТИЗИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ С СИСТЕМОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ АВТОМОБИЛЕМ (С РЕАЛИЗАЦИЕЙ АВТОНОМНОГО ДВИЖЕНИЯ ПО ТРАССЕ, ОБЪЕЗДА ПРЕПЯТСТВИЙ И ВЫПОЛНЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПАРКОВКИ)

Махатков А. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Идиатуллов Т.Т.

Безопасность является одним из самых важных проблем в автомобильной промышленности на сегодня. В автомобилях установлено огромное количество механических и электронных системы управления для того, чтобы сделать их более безопасными для водителей, пассажиров, пешеходов и других транспортных средств. Современные машины содержат около 100 встроенных блоков управления для реализации различных функций комфорта и безопасности. Эти функции автомобиля реализуются на базе специальных систем, обрабатывающих полученную информацию и разумно реагирующих тем или иным образом на соответствующие сигналы. В последнее время эти системы принимают данные не только от собственного

транспортного средства, но чаще всего и данные от окружающих автомобилей, чтобы контролировать текущую ситуацию на дорогах.
Таким образом, традиционные процессы разработки и тестирования автомобильных систем должны быть переосмыслены, чтобы обеспечить требуемое качество.
Особенно важны такие технологии, которые обеспечивали бы безопасность в критически важных ситуациях, таких как столкновение транспортных средств из-за невнимательности водителей.
Основная цель моей работы – создание роботизированной модели автомобиля в масштабе 1:14, на примере которого изучаются различные режимы движения, чтобы в дальнейшем добиться полной автономности автомобиля для езды в городском цикле.

РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФРЕЗЕРНО-ЦЕНТРОВАЛЬНОГО СТАНКА НА МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Милованов В. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Базров Б. М.

Характеристика центровых отверстий
Поверхности тел вращения представляют собой наиболее распространенный вид обрабатываемых поверхностей заготовок, торцы которых подрезают или фрезеруют, а если по технологическому процессу намечена дальнейшая обработка заготовок в центрах, их центрируют.

Центровые отверстия являются, как правило, установочными базами, и поэтому от точности их исполнения зависит и точность об-работки остальных поверхностей заготовки. Для центрования применяют типовые наборы инструмента — спиральные сверла и конические зенковки, а также комбинированные центровочные сверла.

Центровые отверстия обрабатывают на токарных, револьверных, сверлильных и двусторонних центровальных станках. Однако наиболее производительным способом является их обработка на фрезерно-центровальном полуавтомате, предназначенном для последовательной об-работки заготовки: сначала фрезерование торцов, а затем сверление центровочных отверстий.

Заготовку устанавливают в приспособление и вместе с ним подают на фрезерные головки. После этого ее останавливают у сверлильных шпинделей для сверления центровочных отверстий. В качестве технологических баз на этой операции используют наружные поверхности заготовки, устанавливаемой в призмы и торец. В полые заготовки после подрезки торца и обработки отверстия с двух сторон вводят пробки или оправки с за центрованными отверстиями или на кромке отверстия снимают конические фаски, используемые в качестве технологических баз с последующим удалением их при отделочной обработке. Технологической базой при черновой обработке наружной поверхности заготовки тела вращения (вала) являются поверхности центровых отверстий. Черновую обработку наружных поверхностей выполняют как на обычных, так и на многорезцовых станках (в зависимости от типа производства).

Центровые отверстия бывают:
- с углом конуса 60°
- с углом конуса 75°
- с дугообразной образующей

- с метрической резьбой

Центровые отверстия с углом конуса 60°(ГОСТ 14034-74)

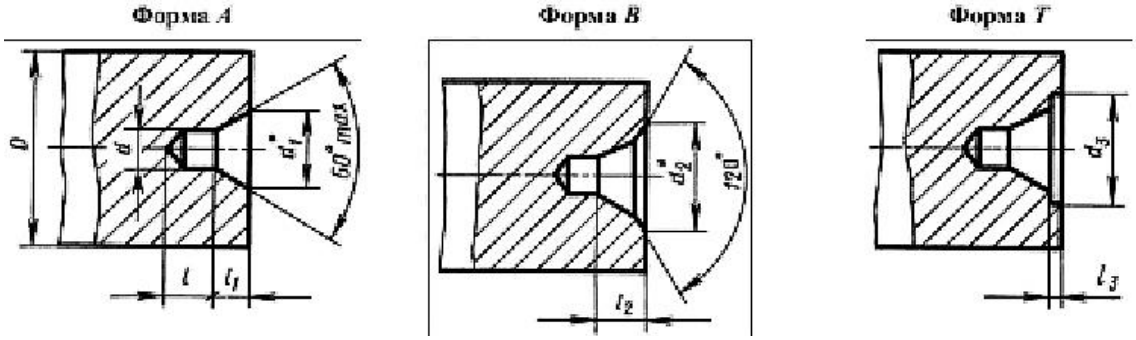


Рисунок 1.

мм

D	d	d_1	d_2	d_3(пред. откл. по H14)	l, не менее	l_1		l_2(пред. откл. по H12)	l_3, не менее
						Номин	Пред. откл.		
2,0	(0,5)	1,06	--	--	0,8	0,48	H11	--	--
2,5	(0,63)	1,32	--	--	0,9	0,60		--	--
3	(0,8)	1,70	2,50	--	1,1	0,78		1,02	--
4	1,0	2,12	3,15	--	1,3	0,97		1,27	--
5	(1,25)	2,65	4,00	--	1,6	1,21	H12	1,60	--
6	1,6	3,35	5,00	--	2,0	1,52		1,99	--
10	2,0	4,25	6,30	7,0	2,5	1,95		2,54	0,6
14	2,5	5,30	8,00	9,0	3,1	2,42		3,20	0,8
20	3,15	6,70	10,00	12,0	3,9	3,07		4,03	0,9
30	4	8,50	12,50	16,0	5,0	3,90		5,06	1,2
40	(5)	10,60	16,00	20,0	6,3	4,85		6,41	1,6
60	6,3	13,20	18,00	25,0	8,0	5,98		7,36	1,8
80	(8)	17,00	22,40	32,0	10,1	7,79		9,35	2,0
100	10	21,20	28,00	36,0	12,8	9,70		11,66	2,5
120	12	25,40	33,00	--	14,6	11,60		13,80	--
160	16	33,90	42,50	--	19,2	15,50		18,00	--
240	20	42,40	51,60	--	25,0	19,40		22,00	--
360	25	53,00	63,30	--	32,0	24,00		27,00	--

Примечания:

1. Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.
2. Размеры D рекомендуемые.

Центровые отверстия с углом конуса 75°(ГОСТ 14034-74)

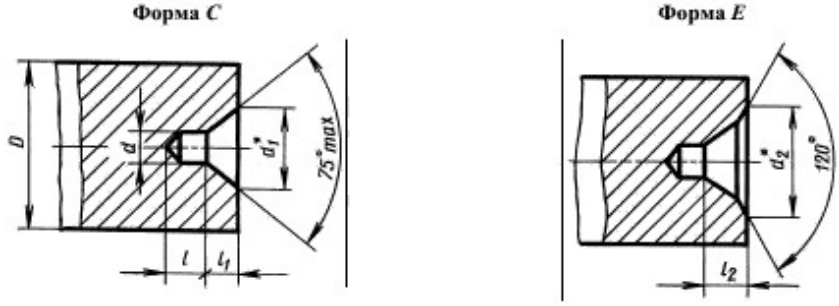


Рисунок 2.

мм

D	d	d_1	d_2	l, не менее	l_1 (пред. откл. по H17)	l_2 (пред.откл. по H17)
120	8	23,3	30,2	10	10	12,0
180	12	36,6	45,4	15	16	18,5
260	20	60,0	70,3	22	26	29,0
360	30	91,4	105,0	32	40	44,0
500	40	120,0	137,0	43	52	57,0
800	50	150,0	170,5	52	65	71,0
1200	63	186,0	213,7	65	80	88,0

Примечания: Размеры D рекомендуемые.

Центровые отверстия с дугообразной образующей (ГОСТ 14034-74)

Форма *R*

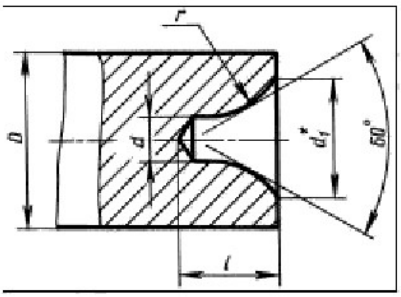


Рисунок 3.

мм

D	d	d_1	l, не менее	r	
				Наим.	Наиб.
2	(0,5)	1,30	1,3	1,30	1,60
2,5	(0,63)	1,50	1,5	1,60	2,00
3	(0,8)	1,70	1,9	2,00	2,50
4	1	2,12	2,3	2,50	3,15
5	(1,25)	2,65	2,8	3,15	4,00
6	1,6	3,35	3,5	4,00	5,00
10	2	4,25	4,4	5,00	6,30
14	2,5	5,30	5,5	6,30	8,00
20	3,15	6,70	7,0	8,00	10,00
30	4	8,50	8,9	10,00	12,50
40	(5)	10,60	11,2	12,50	16,00
60	6,3	13,20	14,0	16,00	20,00
80	(8)	17,00	17,9	20,00	25,00
100	10	21,20	22,5	25,00	31,50

Примечания:
1. Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.
2. Размеры D рекомендуемые.

Центровые отверстия с метрической резьбой (ГОСТ 14034-74)

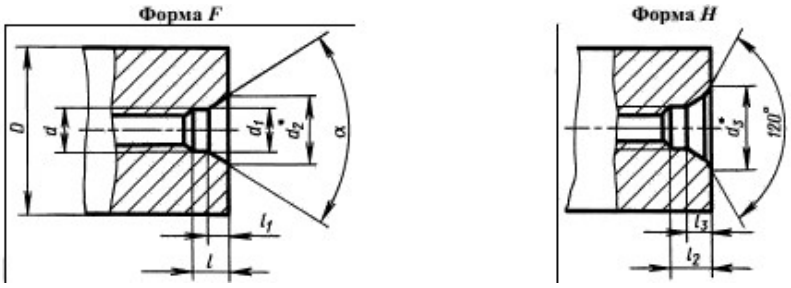


Рисунок 4.

мм

D для форм		d	d_1(пред. откл. по H14)	d_2	d_3	l, не менее	l_1(пред.откл. по H15)	l_2, не менее	l_3(пред.откл. по H15)	α
F	H									
8	--	M3	3,2	5	--	2,8	1,56	--	--	60°
10	16	M4	4,3	6,5	8,2	3,5	1,90	4,0	2,4	
12.5	20	M5	5,3	8,0	11,4	4,5	2,30	5,5	3,3	
16	25	M6	6,4	10,0	13,3	5,5	3,00	6,5	4,0	
20	32	M8	8,4	12,5	16,0	7,0	3,50	8,0	4,5	
25	40	M10	11,0	15,6	19,8	9,0	4,00	10,2	5,2	
32	50	M12	13,0	18,0	22,0	10,0	4,30	11,2	5,5	
40	63	M16	17,0	22,8	28,7	11,0	5,00	12,5	6,5	
63	80	M20	21,0	28,0	33,0	12,5	6,00	14,0	7,5	
100		M24	25,0	36,0	43,0	14,0	9,50	16,0	11,5	
160		M30	31,0	44,8	51,8	18,0	12,00	20,0	14,0	
250		M36	37,5	53,0	60,0	20,0	13,50	22,0	15,5	
400		M42	43,5	59,7	70,5	22,0	14,00	25,0	17,0	
630		M48	49,5	74,0	88,0	24,0	16,00	28,0	20,0	75°
900		M56	58,0	85,6	99,5	27,0	18,00	31,0	22,0	
Св. 1200		M64	66,0	95,0	112,5	29,0	19,00	34,0	24,0	
		M72x6	74,0	104,7	122,0	31,0	20,00	36,0	25,0	
		M80x6	82,0	115,7	133,0	34,0	22,00	39,0	27,0	
		M100x6	102,0	140,0	160,0	36,0	24,00	42,0	30,0	

Примечания:

1. Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.
2. Размеры F и H не должны применяться для режущего и вспомогательного инструмента с коническими хвостовиками с конусностью 1:10, 1:7, 7:24, метрической и Морзе

● Точность изготовления размера d и углов 60°, 75° и 120°, а также радиуса r в центровом отверстии с дугообразной образующей обеспечивается центровочным режущим инструментом. При обработке углов рабочего конуса 60° и 75° другими видами режущего инструмента отклонение угла должно быть не более минус $30'$.

● Длина конической поверхности l_1, в центровых отверстиях с углом конуса 60° в технически обоснованных случаях быть уменьшена $0{,}5l_1$

● Резьба – по ГОСТ 24705 – 2004. После допуска резьбы – 7H по ГОСТ 16093 – 2004

● Параметры шероховатости поверхностей центровых отверстий по ГОСТ 2789 – 73 должны быть:

- посадочных (конусной и дугообразной) поверхностей - $Ra \leq 2{,}5$ мкм;
- поверхностей резьбы и предохранительных фасок - $Rz \leq 80$ мкм.

СВЕДЕНИЯ О ПРИМЕНЕНИИ ФОРМ ЦЕНТРОВЫХ ОТВЕРСТИЙ

Форма центровых	Применение

отверстий	
A	а) В случаях, когда после обработки необходимость в центровых отверстиях отпадает. б) В случаях, когда сохранность центровых отверстий в процессе их эксплуатации гарантируется соответствующей термообработкой
B	В случаях, когда центровые отверстия являются базой для многократного использования, а также в случаях, когда центровые отверстия сохраняются в готовых изделиях
T	Для оправок и калибров-пробок
C	Для крупных валов (назначение аналогично с формой А)
E	Для крупных валов (назначение аналогично с формой В)
R	В случаях, когда требуется повышенная точность обработки
F	Для монтажных работ, транспортирования, хранения и термообработки деталей в вертикальном положении
H	
P	Для конусов инструмента: Морзе, метрических п др.

ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫБОРА ЦЕНТРОВЫХ ОТВЕРСТИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ ИЗДЕЛИЙ (ЗАГОТОВОК)

Масса изделия, кг, не более	d, мм	Форма центровых отверстий	Масса изделия, кг, не более	d, мм	Форма центровых отверстий
50	2	A,B,T	1500	8	C,E
80	2,5		3000	12	
90	3,15		9000	20	
100	4		20000	30	
200	5		35000	40	
360	6,3		80000	50	
500	8		120000	63	
800	10				
1500	12				
2500	16				
8000	20				
20000	25				

ЦЕНТРОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ С МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБОЙ

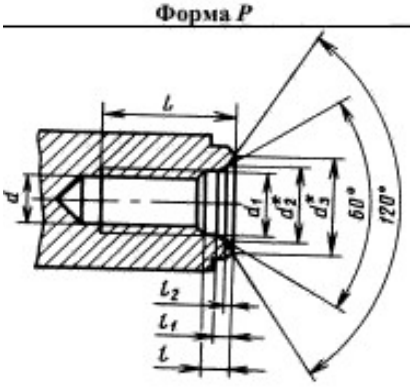


Рисунок 5.

Обозначение конусов					d	d_1(пред. откл. по Н14)	d_2	d_3	L, не менее	l	l_1	l_2, не менее
ГОСТ 25557-82		ГОСТ 9953-82	ГОСТ 7342-72	ГОСТ 24644-81								
Метрические	Морзе											
	1	B12		--	M6	6,4	8,0	8,5	16	3,5	1,53	--
	2	B18	--		M10	10,5	12,5	13,2	24	4,5	1,90	--
	3	B24		30	M12	13,0	15,0	17,0	28	6,0	2,30	0,6
--	4	B32		40	M16	17,0	20,0	22,0	32	8,0	5,50	--
	5	B45	80		M20	21,0	26,0	30,0	40	10,0	5,50	1,1
			90									
	6		--	50;55	M24	25,0	31,0	36,0	50	11,0	6,60	1,4
80			100									
			(110)	60	M30	31,0	38,0	45,0	65	14,0	8,00	2,0
			120									
		--	140									
100	--		160									
120			(180)	65	M36	37,0	45,0	52,0	80	15,0	9,00	
--			200									
160					M36* M48	50,0	60,0	68,0	100	18,0	11,00	2,3
200												

ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Миракян А.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель: д.ф.н., к.психол.н., профессор-Ивлева М.Л.

Задача выступления-раскрыть достоинства и недостатки проектного обучения и подтвердить или опровергнуть их на материале внедрения проектной деятельности в Университете машиностроения.
Проектное обучение - это модель обучения, ломающая стереотипы и выходящая за рамки традиционной практики краткосрочного, изолированного, ориентированного на преподавателя, - это тщательно спланированная учебная деятельность. Знания, полученные от подобного обучения являются долгосрочными, так как разные учебные предметы взаимодействуют между собой, а не изучаются отдельно. Данная модель обучения ориентирована на студентов и включает в себя работу с проблемами реального мира и практикой. Целью проекта является изучение большого количества материала по данной теме, а не поиск правильных ответов на вопросы, заданные преподавателем. В проектном обучении студенты сотрудничают друг с другом в течение определенного периода времени для того, чтобы найти решение проблем, и по окончанию проекта представляют свою работу на суд независимой аудитории.
Технология проектного обучения возникла в США в начале 20 века. Первоначально метод назывался «метод проектов» или «метод проблем» его автором является американский философ и педагог Джон Дьюи. После Дьина метод проектов разрабатывался и дорабатывался его учеником Уильямом Хердом Килпатриком.

На сегодняшний день проектное обучение охватывает более 100 вузов по всему миру (30 стран), в том числе университеты Лидса и Бристоля (Великобритания), Калифорнийский и Стенфордский университеты (США), Сиднейский университет (Австралия), многие вузы в Финляндии и Китае. В 2009 году во Вьетнаме принят семилетний план полного перехода двух ведущих инженерных вузов на систему проектного обучения .
Основоположником проектного обучения в России по праву считается С.Т. Шацкий, который с 1905 г. активно использовал в своей педагогической деятельности метод учебных проектов. Сущностью проектного обучения Шацкий считал развитие самостоятельности, творчества подрастающего поколения, к подготовке его к жизни и труду во взрослом обществе.
Проектную деятельность используют многие отечественные вузы, но в основном только на единичных напрвлениях подготовки студентов, и лишь несколько кафедр готовы внедрить метод проектного обучения.
Сущность проектного обучения заключается в решении какой- либо проблемы (задачи) на основе самостоятельной деятельности учащихся при использовании соответствующих средств и способов, знаний, умений, интеллектуальных и практических умений, реализации творческого потенциала для получения конкретного результата.
Предметом проектного обучение являются не специальные области знания, а метазнания и познавательные навыки, успешно перенесенные на другие сферы деятельности.
Эффективность проектного обучения обусловлена тем, что учащиеся выбирают деятельность по своим интересам и способностям, и получают и развивают знания и умения, навыки мышления поиска информации, анализа, экспериментирования, принятия решений, самостоятельной работы и работы в группах, способствующие повлиять на положительную реализацию и разработку проектов.

Плюсы проектного обучения:

- обеспечение системного мышления;
- стремления студентов к самостоятельному приобретению знаний, навыков;
- теоретический анализ литературных или опытных данных;
- решение практических или иных задач;
- самооценка;
- личностное развитие студента в профессионально ориентированной деятельности;
- процесс обучения становится более привлекательным для студентов, работа в группе понижает уровень тревожности ученика, и повышает его ответственность, ученик не объект, а субъект обучения;
- умение быть готовым к противоречивым, спорным утверждениям;
- гибкость в направлении работы и скорости её выполнения;
- развитие коммуникативных и исследовательских умений. (разноплановое и многообразное общение, аналитическую деятельность, выявление проблем, построение гипотез, планирование и проведение эксперимента, наблюдение за результатами и их анализ, обобщение, выводы, доклады на различных конференциях и т.д.)

Вышеперечисленные плюсы выделяются теоретиками, но, к сожалению, на практике **существуют и минусы:**

- отсутствие достаточного количества педагогов, способных реализовать метод;
- отсутствие индивидуализированной методики проектной деятельности у конкретного педагога;
- затратность;
- нечеткость критериев оценки отслеживания результатов работы над проектом;
- невозможность оценить реальный вклад каждого участника группового проекта;
- сложность реализации студентами метода проектов параллельно с основной учебной деятельностью;
- недостаточность исследовательских навыков у студентов, особенно первых курсов университета;

- возникновение межличностных конфликтов между студентами, что может помешать эффективному учебному процессу.

В Университета машиностроения есть и плюсы проектного обучения, и минусы. Самым главным плюсом является заинтересованность студентов. Студенты легко адаптировались к проектному обучение и активно принимают участие в новых проектах. Количество команд, участвующих в проектной деятельности увеличилось вдвое с начала учебного года. Следовательно, и конкуренция возросла, что сказалось на результатах. Но студенты не останавливаются и продолжают получать свои баллы, принимая участие в других проектах.

Для наглядности развития проектной деятельности возьмём результаты одной учебной группы-141-531. Направление подготовки- «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

Итоги работы группы в первом семестре представлены на диаграмме 1.

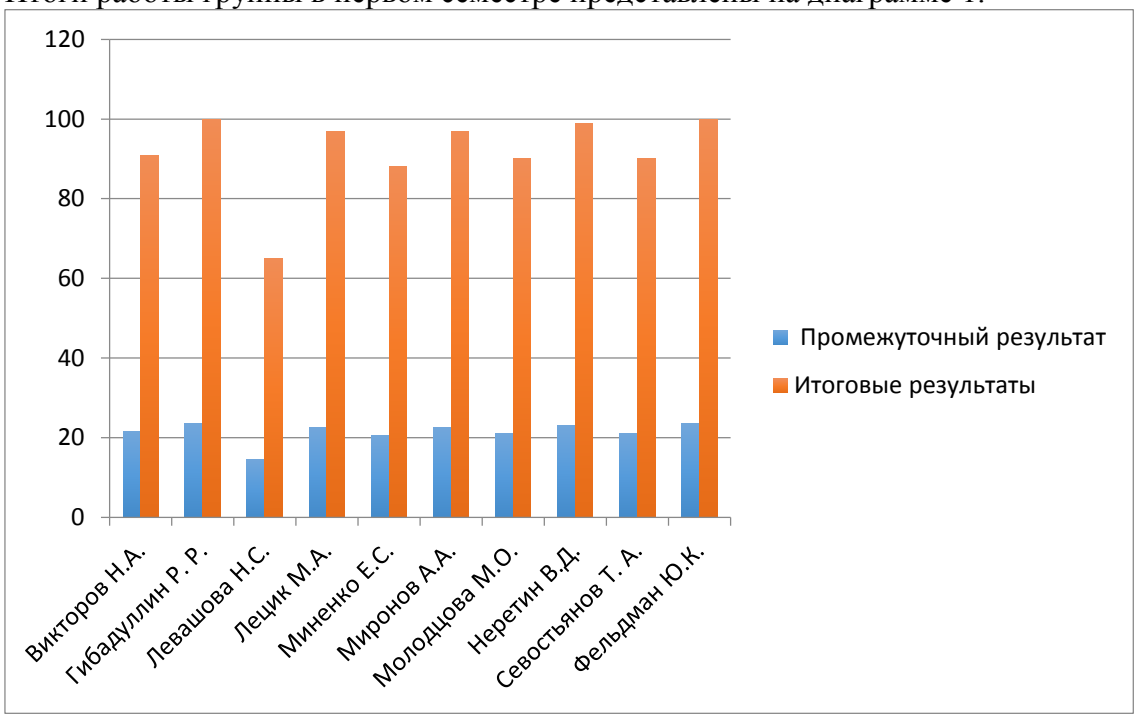


Диаграмма 1- Итоги работы группы 141-531 в первом семестре (разработано автором на основе материалов вуза)

Данная диаграмма показывает улучшение результатов обучения студентов к концу семестра. Студенты стали более активными, ответственно подошли к реализации своих проектов для успешной сдачи сессии. Не смотря на то, что их мотивацией являлась сдача сессии, студенты начали получать положительные эмоции и практические знания, которые в дальнейшем помогут им в решении разных видов задач.

Не смотря на положительные стороны проектного обучения, студенты в целом не удовлетворены системой проектного обучения, но при всем при этом видят перспективу ее развития.

Для исследования развития проектного обучения Университета машиностроения были опрошены студенты проектного обучения. Было опрошено 142 студента.

На первый вопрос: «Как вы считаете, является ли проектное обучение на технических специальностях Университета машиностроения перспективным?» 76 человек (52,4%) ответили положительно. Результаты данного вопроса представлены на диаграмме N. На следующий вопрос: «Удовлетворены ли вы системой проектного обучения?» ответы, опрашиваемых, неприятно удивили. Ответы представлены на диаграмме N. Согласно результатам, большинство не довольны внедрением проектного обучения, но считают его перспективным.

Диаграмма N- результаты опроса «Как вы считаете, является ли проектное обучение на технических специальностях Университета машиностроения перспективным?» (разработано автором)

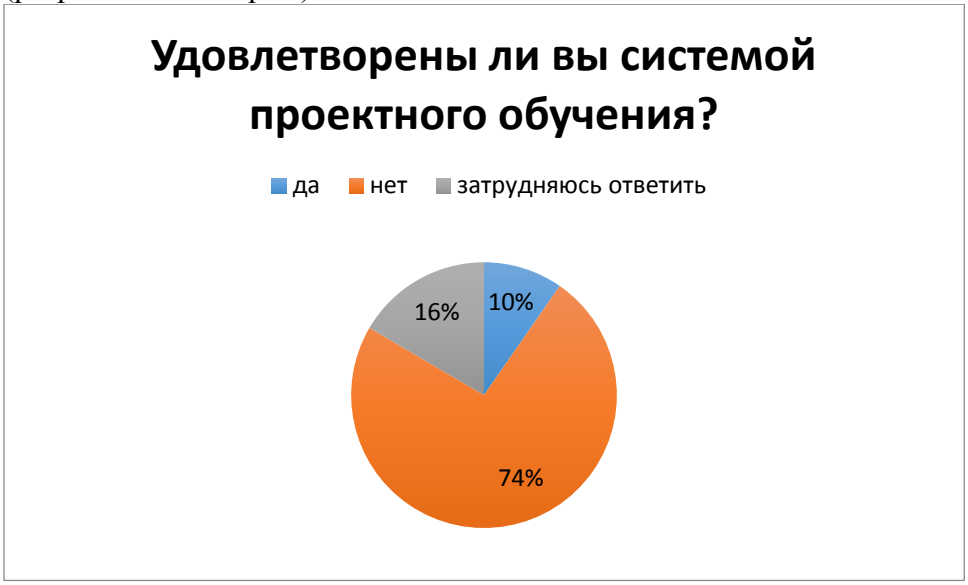


Диаграмма N-результаты опроса ««Удовлетворены ли вы системой проектного обучения?» (разработано автором)

Помимо данного вопроса были заданы еще 3 вопроса. Вопросы оценивались по 5-ти балльной системе с целью изучить мнение студентов и преподавателей об удовлетворенностью проектным обучением и мнение о дальнейшим его развитии.
«5» – абсолютно удовлетворён;
«4» – удовлетворён;
«3» –частично удовлетворён и частично неудовлетворён;
«2» – скорее не удовлетворён;
«1» – не удовлетворён;
«0» – абсолютно неудовлетворён.
Результаты ответов на вопросы опросных листов представлены ниже.

Таблица N - Распределение ответов на опросный лист № 1 (разработано автором)

Вопросы	**Баллы**					
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**

1	2	3	4	5	6	7
Оцените по 5 балльной шкале формат такого обучения	36 чел. (24,8%)	15 чел. (10,3%)	17 чел. (11,7%)	52 чел. (35,9%)	16 чел. (11%)	8 чел. (5,5%)
Оцените по 5 балльной шкале уровень получаемого образования	23 чел. (15,9%)	21чел. (14,5%)	23 чел. (15,9%)	35 чел. (24,1%)	32 чел. (22,1%)	8 чел. (5,5%)
Оцените по 5 балльной шкале уровень технического обеспечения ВУза	13чел. (9%)	5 чел. (3,4%)	24 чел. (16,6%)	33 чел. (22,8%)	42 чел. (29%)	27 чел. (18,6%)

Таким образом, можно сделать вывод, что сама система проектного обучения очень успешна и имеет место для дальнейшего развития, но, к сожалению, организованна проектная деятельность не эффективно. А именно стоит внедрять проектный метод на старших курсах, когда студенты уже имеют определенный багаж знаний, адаптированы к системе высшего образования (после школы студенты трудно привыкают к новому формату обучения), более мобильны и уже имеют определенные цели и знают чего хотят.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ РАБОЧЕЙ СТУПЕНИ ПОГРУЖНОГО НЕФТЯНОГО НАСОСА ДЕТОНАЦИОННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ

Миронов Г.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: д.т.н., проф., Латыпов Р.А.

Установки электроприводных центробежных насосов предназначены для откачки пластовой жидкости, содержащей нефть, воду, газ и механические примеси.
Установки электроприводных центробежных насосов, рис.1, состоят из центробежного насоса, газосепаратора, гидрозащиты, погружного электродвигателя, кабельной линии и наземного электрооборудования (станции управления).

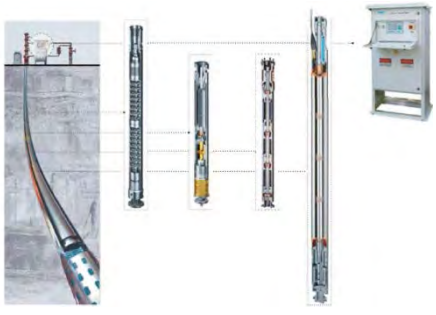


Рисунок 1. Основные узлы установки электроприводных центробежных насосов

Электроприводный центробежный насос обычного исполнения предназначен для отбора из скважины пластовой жидкости с содержанием воды до 99%. Механических примесей в откачиваемой жидкости должно быть не более 0,01 % (или 0,1 г/л), сероводорода – не более 0,001%, при этом твердость механических примесей не должна превышать 5 баллов по Моосу.

Рабочими органами электроприводных центробежных насосов являются: рабочие ступени (рис. 2), состоящие из рабочего колеса и направляющего аппарата. Рабочие ступени размещаются в расточке цилиндрического корпуса каждой секции. В одной насосной секции может размещаться от 39 до 200 рабочих ступеней в зависимости от их монтажной высоты. Насосные секции соединяются между собой при помощи фланцев и имеют длину до 6,5 м. Длина насоса определяется числом рабочих ступеней и насосных секций, которая зависит от параметров насоса - подачи и напора.

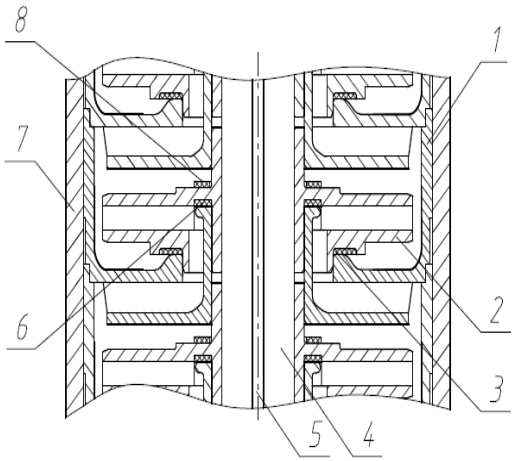


Рисунок 2. Рабочие ступени электроцентробежных насосов: 1- направляющий аппарат, 2- рабочее колесо, 3- большая опорная шайба, 4- вал, 5- шпонка, 6- малая опорная шайба, 7- корпус,
8- верхняя шайба

В настоящее время одной из важных проблем нефтедобывающей отрасли России является уменьшение потерь добычи от простоя скважин, а также сокращение затрат на подземный ремонт. Эти потери можно уменьшить за счет увеличения наработки на отказ погружного оборудования.

В современных установках электроприводных центробежных насосов наименее надежным механизмом является электроприводных центробежный насос. По данным компании ТНК-ВР, доля отказов электроприводных центробежных насосов является наибольшей и составляет 51 %. Функцию смазочного материала подвижных сопряжений у электроприводных центробежных насосов выполняет перекачиваемая пластовая жидкость, содержащая помимо нефти попутную воду, газ и абразив. Абразив, который присутствует в нефти, во время работы рабочей ступени попадает в зазоры между сопряженными поверхностями радиальных и осевых пар трения. Взаимодействуя с ними, он вызывает их разрушение - абразивный износ. В качестве абразива может выступать любой минерал, зерна которого имеют большую твердость, чем твердость пар трения. По статистике более 20% отказов электроприводных центробежных насосов происходит вследствие изнашивания многочисленных пар трения, в том числе радиальных пар трения. Кроме абразивного изнашивания поверхности рабочей ступени подвергаются разрушительному воздействию коррозионно-активной среды. Особенно это воздействие проявляется на внутренних поверхностях гильз направляющего аппарата, из-за механического воздействия высокоскоростного потока жидкости (эрозии). А присутствие в потоке абразива увеличивает интенсивность эрозионно-абразивного изнашивания. Коррозионная активность среды зависит от содержания кислорода и сероводорода, минерализации, pH среды и присутствующих в воде некоторых ионов.

К наиболее характерным повреждениям рабочей ступени относят изнашивание радиальных и осевых сопряжений, абразивно-коррозионно-эрозионное разрушение и изнашивание вследствие контакта рабочего колеса и направляющего аппарата, рис.3.

Рисунок 3. Наиболее характерные повреждения рабочей ступени

Следует отметить, что в современных экономических условиях главной целью любого коммерческого предприятия, в том числе и нефтяных компаний России, является достижение максимальной прибыли. Наиболее эффективным методом сокращения себестоимости добываемой нефти является уменьшение потерь, связанных с её добычей. Эти потери можно уменьшить за счет увеличения наработки на отказ установок электроприводных центробежных насосов и снижения производственных затрат на их эксплуатацию и ремонт.
При проведении работы рассмотрены основные способы восстановления изношенных деталей центробежных электроприводных насосов и обоснован выбор детонационного напыления для их восстановления (рис. 4).

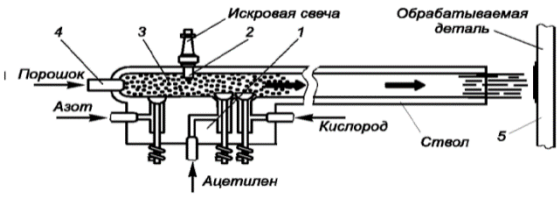


Рисунок 4. Схема детонационного напыления:
1 – газораспределительный механизм, 2 – запальная свеча,
3 – взрывчатая смесь, 4 – введение порошка, 5 – подложка

Детонационное напыление относится к высокоскоростному импульсному порошковому напылению. Принципиальное отличие детонационного напыления заключается в том, что для ускорения и разогрева частиц напыляемого материала используется энергия детонации газовых смесей. В канал ствола 3 через устройство для дозирования и смешивания газов 1 подается горючая смесь, например, ацетилен и кислород. Синхронно через дозатор 4 в ствол подается порошок напыляемого материала. Полученная смесь поджигается при помощи электрической свечи 2. Процесс горения смеси газов в стволе проходит при возрастающем давлении с увеличивающейся скоростью и переходит в детонацию. Возникающая детонационная волна и следующие за ней продукты детонации разгоняют и разогревают частицы порошка, скорость которых может достигать нескольких сотен метров в секунду. После формирования единичного слоя толщиной 3-15

мкм и диаметром пятна около 20 мм, ствол и камера смешения через устройство для дозирования газов продуваются азотом или воздухом для удаления продуктов детонации, затем они заполняются новой порцией взрывчатой смеси, и цикл повторяется. В зависимости от конструкции установки частота циклов может достигать 8-10 Гц, но в большинстве случаев она равна 3-4 Гц. Кроме ацетилена, в качестве горючего могут использоваться другие газы, например, метан или пропан-бутан. При этом протяженность зоны перехода горения газовой смеси в детонацию увеличивается. Нагрев частиц порошка до пластического или жидкого состояния в сочетании с приобретаемой ими значительной кинетической энергией позволяет получать покрытия с весьма высокой прочностью сцепления (до 250 МПа) и низкой пористостью (менее 1,5-2,0%). Данный способ напыления может применяться для получения покрытий из очень широкого круга порошковых материалов: металлов, сплавов, карбидов, боридов, оксидов и различных композиций. Покрытия могут наноситься на металлы с любой твердостью, включая закаленные, цементированные стали, керамику, стекло.
Обоснованы и выбраны стандартные методики проведения металлографических исследований и прочностных испытаний. Для испытаний износостойкости насосных секций, установок электроприводных центробежных насосов, был выбран специальный стенд “Ресурс” "ИМАШ РАН", позволяющий моделировать процесс изнашивания насосных секций. Для исследования изнашивания покрытий напылённых на рабочее колесо и направляющий аппарат, входящих в состав рабочей ступени, предложен стенд, оснащённый современной измерительно-информационной системой, позволяющий дозировать подачу абразивного материала в зону сопряжения испытуемых поверхностей. Установлено, что ресурсоопределяющим элементом насосной секции является рабочая ступень, так как она подвержена интенсивному изнашиванию в процессе работы. Установлено, что износостойкость покрытия из порошка нирезист практически не уступает износостойкости покрытия из порошка DURMAT 105 и на 43,6% выше износостойкости покрытия из порошка «сталь-чугун». Отмечено, что стоимость порошка из нирезиста существенно ниже стоимости порошка DURMAT 105. Поэтому порошок нирезист рекомендован для восстановления и упрочнения рабочей ступени детонационным напылением. Установлено влияние диаметра жиклёра на качество покрытия. Показано, что оптимальным диаметром при напылении порошка нирезист является 2,71 мм.
На основании проведенных исследований разработана технология восстановления рабочей ступени погружного нефтяного насоса детонационным напылением порошка нирезист, позволяющая в 5…7 раз увеличить износостойкость рабочей ступени в сравнении с новой деталью.

ГОТОВА ЛИ ГЕРМАНИЯ К ДИАЛОГУ С РОССИЕЙ?

Михайлова А. И.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Золотов К. В.

События на Украине и последующее присоединение Россией Крыма кардинально изменили отношения между Кремлем и западными странами. Главный российский партнер западной Европы – Германия – также выступила с критикой в адрес Путина. Причины и пути урегулирования конфликта.
Причина первая: Крымские события ФРГ считают нарушением норм права, а референдум — не соответствующим законам. Причем, неприятие этого факта исходит не только от немецких политиков, но и от общества Германии. И критика в адрес Кремля в этом случае - часть немецкой законодательной культуры, и она не выступает в обвинительной роли.

Иными словами, целью Меркель не является очернение Путина, но скорее сказать России от лица ЕС, что нельзя смешивать историческую справедливость и право.
Надо понимать, что голос ФРГ в улаживании нынешнего конфликта между ЕС и Россией – решающий. Ухудшение ситуации не выгодно ни одной из сторон, поскольку сохранились все межгосударственные проекты, все совместные российско-германские программы, при том, что в России на данный момент активны 6 тыс. немецких фирм, хотя сейчас в РФ ориентация направлена на Азию, прежде всего – на Китай. Бизнес убежден: санкции против России не являются выходом из сложившейся ситуации, но по заявлению Берлина альтернативы у них нет.
Так готова ли Германия к диалогу с Россией? Скорее всего, и Меркель не раз это доказывала. Разговор на языке дипломатии будет. Но вот готова ли Германия признать Крым за Россией – это уже под вопросом.
Отношения между Россией и ЕС зависит от положения дел на Украине. Исходя из этого, будет рассматриваться возможность снятия санкций с РФ, в котором Германия будет играть ведущую роль.

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВАНИИ ДИАГНОСТИКИ ВИБРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Михалёв Н.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: д.т.н., проф. Сурис А.Л.

Вибрации играют важную роль в работоспособности технических устройств. Работа практически любого оборудования сопровождается вибрациями и ударами. Знакопеременные напряжения, вызванные вибрационными воздействиями, приводят к накоплению повреждений в материале, что вызывает появление усталостных трещин и разрушение. Кроме усталостных разрушений наблюдаются явления, приводящие к постепенному ослаблению неподвижных соединений («разбалтывание») и относительному смещению сопряженных поверхностей в соединениях.
При этом изменяется структура поверхностных слоев сопрягаемых деталей, возрастает их износ и, как результат, возникают различные вредные явления. Подвижные соединения узлов и деталей оборудования, выполняемые с зазорами, под действием вибрационных сил, могут работать с соударениями сопрягаемых поверхностей, что приводит к их разрушению. Вибрационные и ударные воздействия, не вызывая разрушения оборудования, могут приводить к нарушению его нормального функционирования.
Электромагнитные (вихретоковые) датчики находят широкое применение в системах управления работой различных агрегатов. В частности, вихретоковый метод - один из эффективных и надежных методов при контроле и диагностике состояния вращающихся валов различных установок. С помощью вихретоковых датчиков обеспечивают измерение относительной вибрации, числа оборотов, осевого сдвига, а также тепловые расширения вала ротора.
Принцип работы вихретокового датчика основан на явлении электромагнитной индукции. Переменное электромагнитное поле, созданное катушкой датчика, создает вихревые токи в металлическом объекте, которые воздействуют на поле возбуждающей катушки и изменяют ее индуктивность. Это вызывает изменение параметров колебательного контура (амплитуды, частоты, фазы), в который входит катушка датчика. Регистрация изменения этих параметров позволяет определить свойства предмета и его положение относительно датчика.

Целью настоящей работы является исследование влияния свойств материала, из которого изготовлены контролируемые изделия, на характеристики процесса измерения и, соответственно, на безопасность технических систем.
В результате обобщения экспериментальных данных получена единая эмпирическая зависимость основного показателя процесса контроля (выходного напряжения) от зазора между датчиком и контролируемым объектом для различных материалов изделий.
На основании теоретических исследований выполнена также оценка влияния воздействия вихревых токов в металлическом объекте на изменение локальных температур движущегося вала.

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Мишина А.Н.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Дембовский В.Р.

В настоящее время изучение эффективности деятельности предприятия вызывает интерес среди участников рынка, которые хотят оценить его положение в рыночной среде, конкурентоспособность и очень заинтересованы в результатах его дальнейшего функционирования. Среди многообразия факторов, которые способствуют повышению эффективности, наибольшее значение имеют приватизация, научно-технический прогресс, увеличение роли и качества человеческих ресурсов. Все остальное находится в тесной взаимосвязи с этими факторами.
Значительно повысить эффективность производства можно за счет развития инноваций, которые включают в себя современные технологии, новые виды продукции, разработки, что позволяет организации занимать лидирующее положение на рынке, обеспечивает высокую конкурентоспособность и увеличение прибыльности.
Й.Шумпетер рассматривал инновации, как средства получения прибыли путем внедрения новых способов производства, появления у товара новых свойств, использования новых источников сырья и проведения реорганизации производственной деятельности.
Несмотря на то, что в настоящий момент руководство нашей страны осознает необходимость перехода РФ на инновационный путь развития, не все промышленные предприятия выражают инициативность в вопросах, связанных с применением инноваций, хотя инновационная деятельность понимается, как механизм увеличения эффективности деятельности предприятия.
Под механизмом увеличения деятельности предприятия подразумевается комплекс способов, оказывающих воздействие на предприятие, учитывающий инновационную составляющую с целью достижения результатов прогрессивного развития. Перспективное развитие организации – это процедура усовершенствования ее технологической основы, направленная на окончательные итоги ее работы за счет нововведений: уменьшения сложности производимой продукции при помощи каких-либо новшеств; уменьшения материалоемкости при помощи новых материалов; полной механизации и автоматизации производства; приобретения электронной, компьютерной техники и роботехники, а также модернизации оборудования, реконструкции и технического перевооружения.
Чтобы оценить эффективность управления организацией на практике, мною было рассмотрено общество с ограниченной ответственностью «Мучкапский завод кирпича». Был произведен анализ внешней и внутренней среды, были выявлены основные преимущества и недостатки завода, также были проанализированы основные технико – экономические показатели.
Несмотря на то, что, в целом, ситуация на заводе положительная и Мучкапский завод кирпича имеет хорошую репутацию, применение инноваций поспособствует

значительному улучшению деятельности данного предприятия. В настоящее время рассматривается вопрос о переоборудовании завода комплексом ШЛ-300. На рисунке 1 приведена упрощенная схема комплекса ШЛ-300.

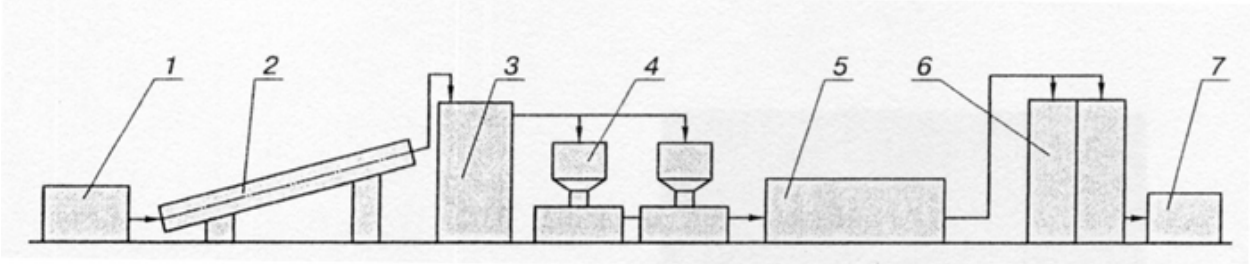


Рисунок 1 – Упрощенная схема комплекса ШЛ-300: 1- агрегат приема глинистой породы; 2 - агрегат подготовки сырья ШЛ-302; 3 - линия активация сырья ШЛ - 301; 4 - бункеры и прессы ШЛ - 303; 5 - линия нормализации кирпича-сырца ШЛ - 302; 6 - шахтная обжиговая печь ШЛ - 307; 7 - линия пакетирования ШЛ - 325.

Что вынуждает нас довольно уверенно говорить о достижении не просто новой ступени в развитии техники, а порядочном скачке данной ступени, переходе на новый уровень – формировании кирпичного завода нового поколения?
Главным моментом является обновленное свойство продукции. В определении качества кирпича главными признаками выступают надежность, долговечность и внешний вид его поверхности.
На основе изучений и различных тестирований можно сказать о том, что благодаря комплексу ШЛ-300, можно обеспечить получение скульптурного кирпича.
Время устанавливает условия к признакам определения качества кирпича, успех которых делается высоковероятным благодаря данному комплексу.
Пустотелый кирпич интересен только изготовителям, потому что при его изготовлении существенно понижается расход материала, удешевляется сушка и обжиг. Что касается ШЛ-300, то он позволяет производить полнотелый кирпич приумноженных размеров из-за использования методов, которые способствуют существенному уменьшению себестоимости.
Свойства кирпича находятся в прямой зависимости от условий хранения и упаковки. В комплексе ШЛ-300 учтено тройное упаковывание, которое наиболее практично для транспортировки и передвижения кирпича.
Следующим моментом выступает устойчивость качества продукта, которая до сегодняшнего момента находится в прямой зависимости от воздействия человеческих факторов на процесс технологического движения и от свойств глинистых пород. Следовательно, устойчивость качества продукта определяется числом технологических переделов и уровнем их автоматизации. В таблице 1 приведены основные эксплуатационные и экологические показатели комплекса ШЛ-300.

Таблица 1 - Эксплуатационные и экологические показатели комплекса ШЛ-300

Производительность, млн шт. усл. кирпича в год	10
Установленная электрическая мощность, кВт	до 120
Расход топлива на обжиг, г усл. топлива на 1 шт	до 100
Обслуживающий персонал, чел. в смену	до 5
Расход воды, м ^{3} в смену	до 1
Кратность очистки дымовых газов	до 100

Из данной таблицы можно увидеть, что в этом комплексе фактически исключается воздействие человеческого фактора, свойства глинистых пород и природных условий на качество кирпича (дополнение десяти процентов активированного шликера в пресс порошок увеличивает надежность кирпича почти на 90 процентов).

Еще одним значимым моментом выступают условия строительства и монтажа, а также сроки запуска завода в использование. Данные моменты очень важны в условиях кратковременного инвестирования, нужно, чтобы вложенные средства очень скоро приносили отдачу.
Использование шахтных обжиговых печей существенно уменьшает строительные объемы. Технологическая площадь ШЛ-300 оставляет около 480 квадратных метров, а производительность – десять миллионов штук/год. Комплекс устроен согласно модульному принципу, что позволяет ему увеличивать производительность до тридцати миллионов штук и выше благодаря параллельному монтажу добавочных комплексов.
ШЛ-300 спроектирован таким способом, что устанавливается на сплошной бетонированной плите. Печь для обжига поставляется в абсолютной заводской готовности, т.е.отпадает потребность заказывания ее у других лиц, на что ранее отводилось больше года времени.
Под расположение данного комплекса могут быть применены имеющиеся здания с пролетом 12х18 м и длиной более восьмидесяти метров.
Применение подобного расклада неоднократно активизирует строительство и монтаж завода, сокращает расходы почти в 9 раз. Период монтажа и наладки оборудования составляет около двух месяцев.
Из всех выдвинутых характеристик очевидно, что показатели комплекса ШЛ-300 намного лучше показателей других кирпичных заводов. Тем не менее, необходимо отметить такой показатель, как невероятно низкое использование топлива. На обжиг одного кирпича в российских заводах приходится около 300 грамм топлива, в то время, как на шахтных обжиговых печах расход топлива снижен до 110 грамм. И это далеко не предел, ведь по нашим расчетам возможно сократить этот расход до 100 грамм. Значимость данного параметра очевидна, так как до 40% расходов при изготовлении кирпича приходится на его обжиг.
Употребляемое топливо – газ. В будущем намечается разработать комплекс на угольном топливе с использованием газогенераторных установок для извлечения газа из всякой марки угля.
Двойное очищение дымовых газов в комбинировании с влажным очищением гарантирует уменьшение выбросов практически в сто раз, что позволяет охарактеризовать ШЛ-300, как экологически чистое производство.
Что касается стоимости кирпичных заводов ведущих мировых компаний, то она составляет более 25 млн долларов. При данной стоимости в условиях отечественного рынка, эти заводы не окупаются, в связи с чем приобретаются недорогие заводы производства бывшей ГДР, Польши и стран СНГ, которые являются вчерашним днем кирпичной промышленности.
Из-за четырехкратного уменьшения металлоемкости, комплекс ШЛ-300 стоит около 1 млн.долларов, что фактически в 9 раз меньше стоимости зарубежных заводов.
Эксплуатационные расходы в два-три раза меньше. Первоначальная стоимость кирпича – не выше трех рублей, а при его цене в Мучкапе 5 руб/шт., прибыль составит 2 руб. на 1 шт. кирпича. Таким образом, окупится он в течение двух лет. Для Москвы и Московской области эти показатели могут быть существенно превышены из-за того, что стоимость облицовочного кирпича в данных регионах практически в 2 раза больше.
Согласно большинству характеристик, комплекс ШЛ-300 превзойдет популярные кирпичные заводы во много раз. Таким образом, можно смело заявлять о формировании завода третьего поколения.

Список использованной литературы:

1.Кондратенко В.А., Следнев Д.В. Современная технология и оборудование для производства кирпича //Журнал « Строительные материалы», № 2,2012.
2.Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. — СПб.: Питер, 2013.

3.Шлегель И.Ф. Перспективы повышения качества кирпича // Журнал «Строительные материалы», № 2, 2013.

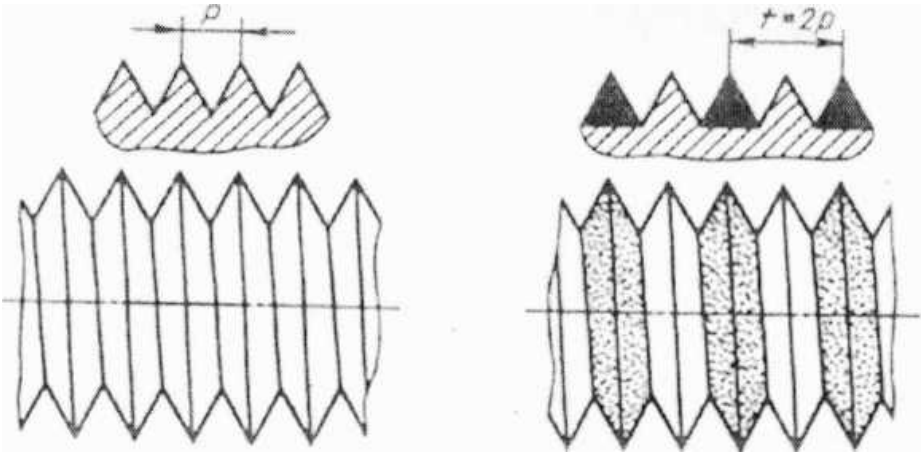
РЕЗЬБА. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБ

Морев И.Г.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»
Научный руководитель: к.т.н., доц. Аленчикова Г. Р.

1. Резьба

Резьбовым называют соединение составных частей изделия с применением детали, имеющей резьбу.

Резьба представляет собой чередующиеся выступы и впадины на поверхности тела вращения, расположенные по винтовой линии. Основные определения, относящиеся к резьбам общего назначения, стандартизованы.



а *б*

Если в качестве поверхности принять цилиндр, то полученная на его поверхности траектория движения точки называется цилиндрической винтовой линией. Если движение точки по образующей и вращение образующей вокруг оси равномерны, то винтовая цилиндрическая линия является линией постоянного шага. На развертке боковой поверхности цилиндра такая винтовая линия преобразуется в прямую линию.

Если на поверхности цилиндра или конуса прорезать канавку по винтовой линии, режущая кромка резца образует винтовую поверхность, характер которой зависит от формы
режущей кромки. Образование винтового выступа можно представить как движение треугольника, трапеции, квадрата по поверхности цилиндра или конуса так, чтобы все точки фигуры перемещались по винтовой линии. В случае, если подъем винтового выступа
на видимой (передней) стороне идет слева направо, резьба называется правой, если подъем винтового выступа идет справа налево - левой.

Недостатки резьбовых деталей: значительная концентрация напряжений в местах резкого изменения поперечного сечения и низкий КПД подвижных резьбовых соединений.

Резьбы изготовляют либо пластической деформацией (накатка на резьбонакатных станках,
выдавливание на тонкостенных металлических изделиях), либо резанием (на токарно-винторезных, резьбонарезных, резьбофрезерных, резьбошлифовальных станках или вручную
метчиками и плашками); на деталях из стекла, пластмассы, металлокерамики, иногда на деталях из чугуна резьбу изготовляют отливкой или прессованием. Следует отметить, что накатывание резьбы круглыми или плоскими плашками на резьбонакатных станках — самый
высокопроизводительный метод, с помощью которого изготовляется большинство стандартных
крепежных деталей с наружной резьбой, причем накатанная резьба прочнее нарезанной, так
как в первом случае не происходит перерезание волокон металла заготовки, а поверхность резьбы наклепывается.
Диаметры стержней под накатывание и нарезание резьб, диаметры отверстий под нарезание резьб, а также выход резьбы (сбеги, недорезы, проточки и фаски) стандартизованы. Кроме того, стандартизованы метки (в виде прорезей) на деталях с левой резьбой.

2. Основные параметры

Наружный диаметр d, D (по стандартам диаметры наружной резьбы обозначают строчными, а диаметры внутренней резьбы – прописными буквами); внутренний диаметр d_l, D_1, средний диаметр d_2, D_2 – диаметр воображаемого цилиндра, на поверхности которого толщина витка равна ширине впадины; угол профиля α , шаг резьбы p – расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы; число заходов n (заходность резьбы легко определяется на торце винта по числу сбегающих витков); ход резьбы $p_n = np$ – величина относительного осевого перемещения гайки или винта за один оборот (в целях унификации обозначений шаг резьбы, как и шаг зубьев зубчатых колес, будем обозначать строчной буквой p, а не прописной, как по стандартам на резьбы).

К основным параметрам относится угол подъема резьбы ψ – угол, образованный касательной к винтовой линии резьбы в точках, лежащих на среднем диаметре, и плоскостью, перпендикулярной оси резьбы. Угол подъема резьбы определяется зависимостью $\operatorname{tg} \psi = np/(\pi d_2)$.

Диаметр, условно характеризующий размер резьбы, называется номинальным; для большинства резьб в качестве номинального диаметра резьбы принимается наружный диаметр.

3. Классификация резьб

Классифицировать резьбы можно по многим признакам: по форме профиля (треугольная, трапецеидальная, упорная, прямоугольная, круглая и др.); по форме поверхности (цилиндрическая, коническая); по расположению (наружная, внутренняя); по числу заходов (однозаходная, многозаходная); по направлению заходов (правая, левая); по величине шага (с крупным, с мелким); по эксплуатационному назначению (крепежная, крепежно-уплотнительная, ходовая, специальная).

Форма и размеры профиля метрической резьбы, диаметры и шаги, основные размеры регламентированы стандартами. Кроме того, стандартизованы резьба метрическая для

приборостроения, резьба метрическая коническая, резьба метрическая на деталях из пластмасс (не указанные номера стандартов и срок их действия легко установить по "Указателю стандартов", переиздаваемому ежегодно).

Метрическая резьба имеет исходный профиль в виде равностороннего треугольника с высотой H, вершины профиля срезаны, а впадины притуплены, что необходимо для уменьшения концентрации напряжений и по технологическим соображениям (для увеличения стойкости резьбонарезного и резьбонакатного инструмента). Форма впадины резьбы болта может быть закругленной или плоскосрезанной. В резьбе предусмотрен радиальный зазор, который делает ее негерметичной.

По стандарту метрические резьбы делятся на резьбы с крупным и мелким шагом. При одном и том же номинальном диаметре метрическая резьба может иметь один крупный и пять мелких шагов, например, при номинальном диаметре 20 мм метрическая резьба имеет крупный шаг, равный 2,5 мм, и пять мелких шагов, равных 2; 1,5; 1; 0,75; 0,5 мм. Резьбы с мелким шагом имеют меньшую высоту профиля и меньше ослабляют сечение детали; кроме того, эти резьбы имеют меньшие углы подъема резьбы и обладают повышенным самоторможением. Поэтому резьбы с мелким шагом применяют для соединения мелких тонкостенных деталей и при действии динамических нагрузок.

В машиностроении основное применение находит метрическая резьба с крупным шагом как более прочная и менее чувствительная к ошибкам изготовления и износу. Крепежные резьбовые детали имеют обычно правую однозаходную резьбу; левая резьба применяется редко.

Допуски и посадки метрических резьб стандартизованы. Согласно действующим стандартам, точность метрических резьб обозначают полем допуска среднего, наружного (для болта) или внутреннего (для гайки) диаметра; в обозначении допуска цифра указывает степень точности, а буква — основное отклонение. Поля допусков установлены в трех классах точности: точном (для прецизионных резьб), среднем (для общего применения), грубом (при технологической невозможности получения большей точности). Для среднего класса полями допусков предпочтительного применения являются: 6H (для гаек) и 6g (для болтов), что обеспечивает посадку 6H/6g с зазором. Кроме посадок с зазором стандартами предусмотрены посадки переходные и с натягом.

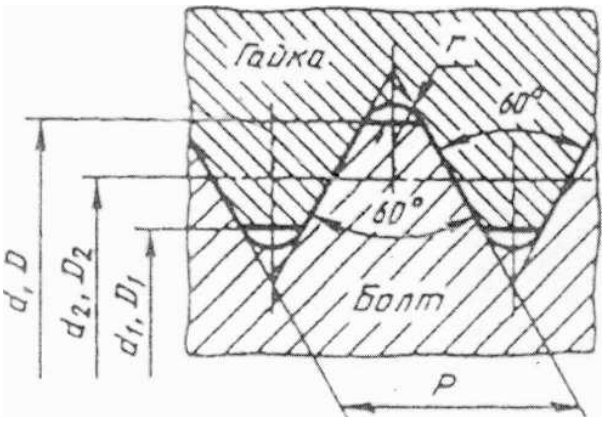


Рисунок 1. Метрическая резьба.

Дюймовая резьба.
Эта крепежная резьба имеет треугольный профиль с углом α = 55°, номинальный диаметр ее задается в дюймах (1" = 25,4 мм), а шаг – числом витков, приходящихся на один дюйм, длины резьбы. Дюймовая резьба подобна применяемой в Англии, США и некоторых других странах резьбе Витворта; она используется у нас лишь при ремонте импортных

машин. Применение дюймовой крепежной резьбы в новых конструкциях запрещено, а стандарт на нее ликвидирован без замены.

В соответствии с ГОСТ 6367-81 трубная цилиндрическая резьба имеет профиль дюймовой резьбы, т.е. равнобедренный треугольник с углом при вершине, равным 55°. Номинальный размер резьбы условно отнесен к внутреннему диаметру трубы (к величине условного прохода). Так, резьба с номинальным диаметром 1 дюйм имеет диаметр условного прохода 25 мм, а наружный диаметр 33,249 мм.

Трубную резьбу применяют для соединения труб, а также тонкостенных деталей цилиндрической формы. Такого рода профиль (55°) рекомендуют при повышенных требованиях к плотности (непроницаемости) трубных соединений. Применяют трубную резьбу при соединении цилиндрической резьбы муфты с конической резьбой труб, так как в этом случае отпадает необходимость в различных уплотнениях

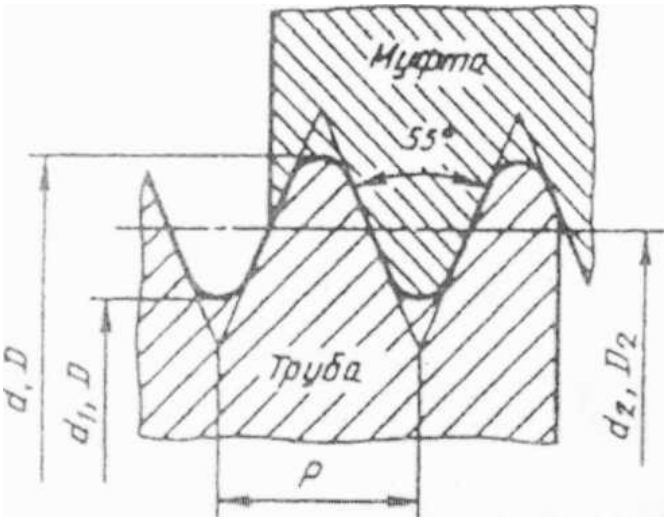


Рисунок 2. Трубная цилиндрическая резьба.

Параметры и размеры трубной конической резьбы определены ГОСТ6211-81, в соответствии с которым профиль резьбы соответствует профилю дюймовой резьбы. Резьба стандартизована для диаметров от 16" до 6" (в основной плоскости размеры резьбы соответствуют размерам трубной цилиндрической резьбы). Применяется резьба для резьбовых соединений топливных, масляных, водяных и воздушных трубопроводов машин и станков.

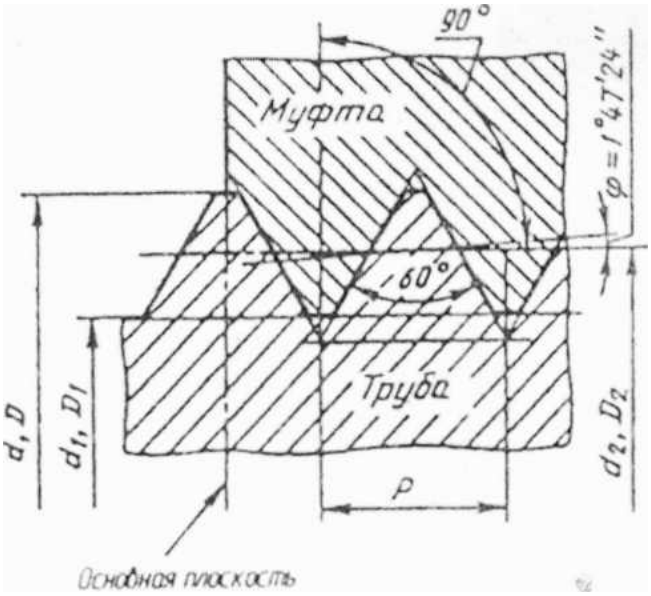


Рисунок 3. Трубная коническая резьба.

Профиль трапецеидальной резьбы представляет собой равнобокую трапецию с углом между боковыми сторонами α=30°. Профили, основные размеры и допуски трапецеидальных резьб стандартизованы, причем предусмотрены резьбы с мелким, средним и крупным шагами. Трапецеидальная резьба применяется для преобразования вращательного движения в поступательное при значительных нагрузках и может быть одно- и многозаходной (ГОСТ 24738-81 и 24739-81), а также правой и левой.

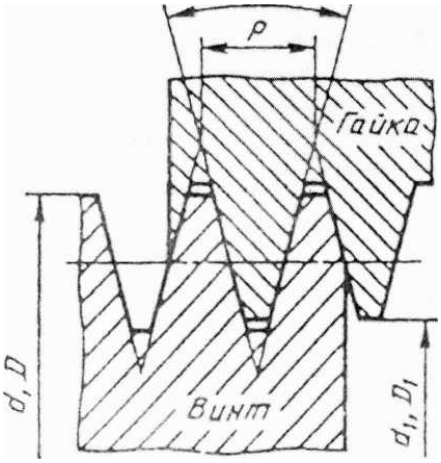


Рисунок 4. Трапецеидальная резьба.

Профиль упорной резьбы представляет собой неравнобокую трапецию с углами наклона боковых сторон к прямой, перпендикулярной оси резьбы, равными 3 и 30°. Основные размеры и допуски упорной резьбы для диаметров от 10 до 600 мм регламентированы ГОСТом. Стандартизована также резьба упорная усиленная для диаметров от 80 до 2000 мм, у которой одна сторона профиля наклонена под углом 45°.

Трапецеидальная и упорная резьбы являются ходовыми и применяются в передачах винт-гайка. Так, например, трапецеидальная резьба применяется для ходовых винтов токарно-винторезных станков, где возникают реверсивные нагрузки; упорная резьба применяется при односторонних нагрузках, например для грузовых винтов домкратов и прессов, причем усилие воспринимается стороной, имеющей угол наклона 3°.

Трапецеидальную и упорную резьбы можно нарезать на резьбо-фрезерных, токарно-винторезных станках, а окончательную обработку производить на резьбо-шлифовальных станках.

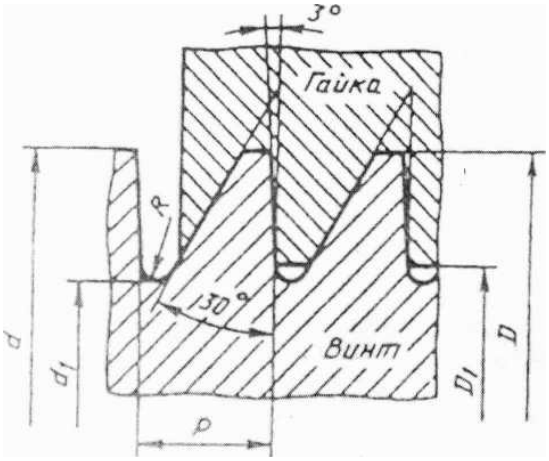


Рисунок 5. Упорная резьба

Прямоугольная резьба не стандартизована и имеет ограниченное применение в передачах винт-гайка. Эта резьба из всех имеет наибольший КПД, но ее нельзя фрезеровать и шлифовать, так как угол профиля $\alpha = 0$; прочность прямоугольной резьбы ниже, чем у других резьб.

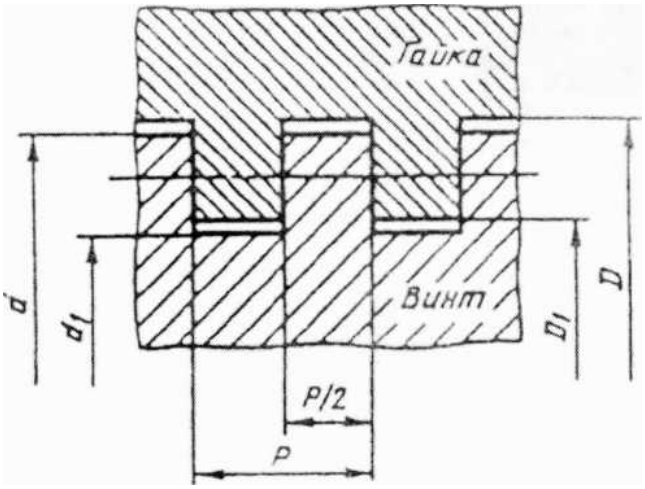


Рисунок 6. Прямоугольная резьба.

Круглая резьба стандартизована. Профиль круглой резьбы образован дугами, связанными между собой участками прямой линии. Угол между сторонами профиля $\alpha = 30$. Резьба применяется ограниченно: для водопроводной арматуры, в отдельных случаях для крюков подъемных кранов, а также в условиях воздействия агрессивной среды.

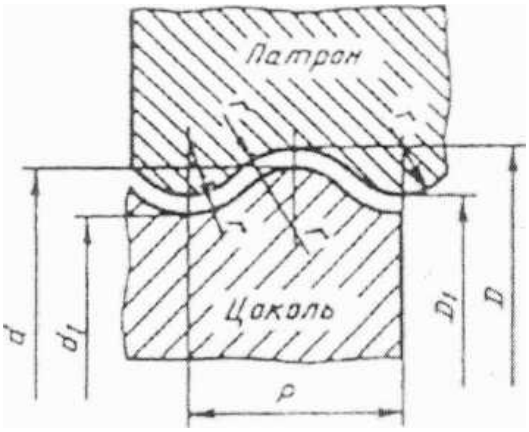


Рисунок 7. Круглая резьба.

Условное изображение резьбы ГОСТ 2.311-68

Построение винтовой поверхности на чертеже – длительный и сложный процесс, поэтому на чертежах изделий резьба изображается условно, в соответствии с ГОСТ 2.311-68. Винтовую линию заменяют двумя линиями – сплошной основной и сплошной тонкой. Резьбы подразделяются по расположению на поверхности детали на наружную и внутреннюю.

Условное изображение резьбы на стержне
Наружная резьба на стержне (рис. 1) изображается сплошными основными линиями по наружному диаметру и сплошными тонкими - по внутреннему диаметру, а на изображениях полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси стержня, тонкую пинию проводят на s окружности, причем эта линия может быть разомкнута в любом месте (не допускается начинать сплошную тонкую линию и заканчивать ее на осевой линии). Расстояние между тонкой линией и сплошной основной не должно быть меньше 0,8 мм и больше шага резьбы, а фаска на этом виде не изображается. Границу резьбы наносят в конце полного профиля резьбы (до начала сбега) сплошной основной линией, если она видна. Сбег резьбы при необходимости изображают сплошной тонкой линией.

КРАТКИЕ ТЕЗИСЫ ДОКЛАДА НА ТЕМУ: РАЗРАБОТКА РУКОВОДЯЩЕГО ДОКУМЕНТА (РД) «ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ РАБОТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В СИСТЕМЕ CALS – ТЕХНОЛОГИЙ» (НА ПРИМЕРЕ ОАО ПРОМТРАКТОР)

Морозов О.О.
Московской государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно–технологический институт, факультет автоматизации и информационных технологий.
Научный руководитель: к.т.н., доцент, Мартишкин В.В.

На ОАО «Промтрактор» Метрологическая Экспертиза осуществляется в соответствии с СТП 131-029-009-2003. Ниже показаны этапы проведения метрологической экспертизы по данному СТП. Это СТП было разработано в период работы завода, когда не была внедрена CALS-технология.
Предъявление технической документации (ТД) на метрологическую экспертизу (МЭ).

Проведение метрологической экспретизы в соответствии с требованиями МИ 2267-2000 и РД 45.09 – 89.
3. Регистрация, оформление результатов МЭ и принятие решений.
4. Визирование технологической документации, прошедшей МЭ с положительными результатами.
5. Доработка технической документации или принятие решения на совещании у директора технологического аудита.
6. Ежегодное обобщение результатов метрологической экспертизы и принятие мер по устранению недостатков, выявленных в процессе метрологической экспертизы.

Метрологическая экспертиза в условиях работы предприятия по системе CALS-технологий. Расчет метрологической характеристики детали до и после метрологической экспертизы.
При переходе ОАО «Промтрактор» на систему CALS-технологий изменились требования к конструкторской документации в части установления её уровня качества и выработки предложений для дальнейшего совершенствования конструкторской документации. В результате внедрения CALS – технологий на ОАО «Промтрактор» значительно улучшились процессы управления созданием конструкторской и технической документации. Эти улучшения выразились в следующем.
1. Освоение информационных технологий, функционирующих на базе современной ИИС предприятия, создает определенные преимущества для всех категорий работников предприятия работающих в системе CALS-технологий.
2. Руководители среднего уровня получают информацию для оперативного планирования от внутренней заводской компьютерной сетиф. Обеспечивается контроль, повышается ответственность всех участников производственного процесса.
3. Высшее руководство снабжается достоверной информацией о финансовом состоянии предприятия для стратегического планирования и финансово-экономического прогнозирования. Интегрированная информация позволяет руководителям проводить комплексный анализ деятельности предприятия, отслеживать результаты и контролировать факторы, влияющие на показатели эффективности работы предприятия.
В современных условиях ОАО «Промтрактор» вынужден решать две проблемы: непосредственное управление на базе ИИС и осуществлять реорганизацию производственных процессов для внедрения ИИС.
Совершенствование метрологической экспертизы конструкторской и технической документации основано на внедрении понятия «метрологической характеристики» детали. В табл. 2 показан «алгоритм совершенствования МЭ КД и ТД на основе определения метрологической характеристики детали».

Таблица 1. Алгоритм совершенствования МЭ КД и ТД на основе определения метрологической характеристики детали.

1	Определить качество проверяемой детали по чертежу, (найти метрологическую характеристику детали) т.е. сумму коэффициентов конструктивной и технологической сложности).
2	Провести метрологическую экспертизу детали. Составить таблицу замечаний и предложений по результатам метрологической экспертизы.
3	Определить качество проверяемой детали после метрологической экспертизы (найти метрологическую характеристику детали) с учетом количества выявленных замечаний
4	По разнице в показателях качества до и после метрологической экспертизы, убедиться, удалось ли повысить качество детали в результате метрологической экспертизы. Дать количественную оценку повышения качества детали.

Описание параметров, входящих в метрологическую характеристику детали.

Исходя из описанного принципа расчета качества деталей, в таблицах 1-6 представлены коэффициенты конструктивной и технологической сложности, позволяющие рассчитать метрологическую характеристику детали, до проведения метрологической экспертизы. В таблицах 1 и 2 представлено описание параметров, входящих в конструктивную и технологическую характеристики детали.

Таблица 2. Описание параметров конструктивной характеристика деталей.

№	Параметры детали по чертежу	Обозначение	Описание параметра
1	Количество размеров обеспечиваемых механической обработкой, *N*	q_n	Величина коэф. q_n носит вероятностный характер, т.е. чем проще деталь, тем меньше размеров, обеспечиваемых
2	Число размеров, обозначающих резьбу	q_{nr}	
3	Коэффициент точности	$q_{тч}$	Расчетная величина, см. табл 3
4	Коэффициент шероховатости	$q_ш$	

Таблица 3. Описание параметров технологической характеристика деталей.

№	Параметры детали по чертежу	Обозначение	Описание параметра
1	Тип заготовки	$q_{заг}$	Отливки, поковки, круглый прокат, фасонный прокат и пр. виды заготовок.
2	Количество параметров, отражающих технологичность механической обработки	$q_{ппп}$	Количество требований по: -параллельности, перпендикулярности, отклонения от соосности, наклона плоскости, симметричности, позиционные отклонения, радиальные и торцовые отклонения, отклонения от прямолинейности, плоскостности, круглости формы поверхности и др. отклонения.
3	Тип покрытия	$q_{пк}$	Оксидирование, никелирование, фосфатирование, хромирование и пр. виды покрытий.
4	Показатель качества поверхности (количество и тип термических обработок)	$q_{тр}$	Отжиг для снятия литейных напряжений, поверхностная закалка ТВЧ, в масляных ваннах и прочие виды повышения качества поверхностей.

Расчет метрологических характеристик.
В таблице 4. представлен порядок расчета метрологической характеристики оцениваемой детали (на примере детали «Рычаг», см. чертеж детали – рисунок 1).

Таблица 4. Расчет метрологической характеристики детали «Рычаг» до метрологической экспертизы.

Метрологическая характеристика детали, $M_{оц.}$	$M_{оц..} = \beta_{кс} \times \overline{q_{кс}} + \beta_{тс} \times \overline{q_{тс}}$, где $\beta_{кс}$=0.6 и $\beta_{тс}$=0.4 – весомости коэффициентов конструктивной и технологической сложности соответственно.

Коэффициент конструктивной характеристики - $\overline{q_{кс}}$	$\overline{q}_{кс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4} = \frac{q_{Ктч} + q_{Кш} + q_N + q_{NR}}{4}$ - коэффициент конструктивной сложности, $q_{Ктч}$- коэффициент точности, $q_{Кш}$ -коэффициент шероховатости, q_N -коэффициент числа размеров, обеспечиваемых механической обработкой, q_{NR} -коэффициент числа размеров, обозначающих резьбу.
Коэффициент сложности введенных изменений и дополнений - $\overline{q_{кор.}}$	$\overline{q_{кор.}} = \frac{\sum q_{i.изм.}}{n}$ Где n- количество изменений $q_{i.изм.}$ – изменение конкретных показателей i – тип конкретного показателя
Количественное значение измененных коэффициентов ($q_{i.изм.}$) при метрологической экспертизе	
Количество изменений в соответствии с результатами метрологической экспертизы	Значение коэффициента
Нет изменений	$q_{i.изм} = 0.0$
Одно изменение	$q_{i.изм} = 0,6$
Два изменения	$q_{i.изм} = 0, 65$
Три изменения	$q_{i.изм} = 0,7$
Четыре и более изменений	$q_{i.изм} = 0,8$
Коэффициент технологической характеристики - $\overline{q_{тс}}$	$\overline{q}_{тс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4} = \frac{q_{заг} + q_{ппп} + q_{пк} + q_{TR}}{4}$ - коэффициент технологической сложности, $q_{заг}$- коэффициент типа заготовки, $q_{ппп}$- коэффициент технологичности механической обработки, $q_{пк}$- коэффициент типа покрытия, q_{TR}- коэффициент количества термических обработок .

Таблица 5. Расчет метрологической характеристики детали после метрологической экспертизы.

Метрологическая характеристика детали , $M_{оц.п.}$	$M_{оц.п.} = \beta_{кс} \times \overline{q_{кс}} + \beta_{тс} \times \overline{q_{тс}}, + \beta_{кор.} \times \overline{q_{кор.}}$ где $\beta_{кс}$=0.5, $\beta_{тс}$=0.4, – коэффициенты весомости конструктивной и технологической сложности соответственно, $\beta_{кор.}$=0.1 - коэффициент весомости введенных изменений и дополнений $\overline{q_{кор.}}$ - Коэффициент сложности введенных изменений и дополнений n- количество измерений $q_{i.изм}$ – изменение конкретных параметров i – тип конкретного параметра
Количественное значение измененных коэффициентов ($q_{i.изм.}$) при метрологической экспертизе	
Количество изменений в соответствии	Значение коэффициента

с результатами метрологической экспертизы	
Нет изменений	$q_{i.изм} = 0.0$
Одно изменение	$q_{i.изм} = 0,6$
Два изменения	$q_{i.изм} = 0, 65$
Три изменения	$q_{i.изм} = 0,7$
Четыре и более изменений	$q_{i.изм} = 0,8$

Расчет метрологической характеристики детали «Рычаг» до метрологической экспертизы. Ниже представлены расчеты метрологической характеристики детали «Рычаг» до и после метрологической характеристики.

Таблица 6. Расчет коэффициента конструктивной сложности детали «Рычаг».

5. Расчет коэффициента конструктивной сложности детали «Рычаг»	
Среднеарифметический показатель качества детали $\overline{q}_{кс}$ рассчитывают как среднее арифметическое параметров качества q_d $\overline{q}_{кс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4}$	Выше было получено: $q_{Kтч}$=0.958, $q_{Kш}$ =0.872, $q_{dN} \approx 0.55$, $q_{NR} \approx 0.7$, поэтому: $\overline{q}_{кс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4} = \frac{q_{Kтч} + q_{Kш} + q_N + q_{NR}}{4} = \frac{0.958 + 0.872 + 0.55 + 0.7}{4} = 0.770$

Таблица 7. Расчет коэффициента технологической сложности детали «рычаг».

Наименование показателя	Расчет показателя
Среднеарифметический показатель коэффициента технологической сложности: $\overline{q}_{тс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4}$	Выше было получено: $q_{заг}$=0.3, $q_{ппп}$=0.6, $q_{пк}$=0.0, q_{TR} =0.6, поэтому: $\overline{q}_{тс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4} = \frac{q_{заг} + q_{ппп} + q_{пк} + q_{TR}}{4} = \frac{0.3 + 0.6 + 0 + 0.6}{3} = 0.5$

Таблица 8. Расчет метрологической характеристики детали до метрологической экспертизы.

Метрологическая характеристика детали, $M_{оц.}$	$M_{оц..} = \beta_{кс} \times \overline{q_{кс}} + \beta_{тс} \times \overline{q_{тс}}$, где $\beta_{кс}$=0.6 и $\beta_{тс}$=0.4 – весомости коэффициентов конструктивной и технологической сложности соответственно. $M_{оц..} = \beta_{кс} \times \overline{q_{кс}} + \beta_{тс} \times \overline{q_{тс}} = 0.6 \times 0.77 + 0.4 \times 0.5 = 0.620,$

Расчет метрологической характеристики детали рычаг.

Таблица 9. Расчет метрологической характеристики детали после метрологической экспертизы.

Метрологическая характеристика детали после метрологической экспертизы, $M_{оц.п.}$	$M_{оц.п.} = \beta_{кс} \times \overline{q_{кс}} + \beta_{тс} \times \overline{q_{тс}}, + \beta_{кор.} \times \overline{q_{кор.}}$ где $\beta_{кс}$=0.5, $\beta_{тс}$=0.4, – коэффициенты весомости конструктивной и технологической сложности соответственно, $\beta_{кор.}$=0.1 - коэффициент весомости введенных изменений и дополнений
Коэффициент конструктивной сложности - $\overline{q_{кс}}$	$\overline{q}_{кс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4} = \frac{q_{Ктч} + q_{Кш} + q_N + q_{NR}}{4}$ - коэффициент конструктивной сложности, $q_{Ктч}$=0.958 коэффициент точности, $q_{Кш}$=0.872 коэффициент шероховатости, q_N= 0.57 (число размеров увеличилось, так кА были пропущены в исходном чертеже q_{NR}=0.7 коэффициент числа размеров, обозначающих резьбу. $\overline{q_{кс}}$=0.775
Коэффициент технологической сложности - $\overline{q_{тс}}$	$\overline{q}_{тс} = \frac{\sum_{i=1}^{4} q_d}{4} = \frac{q_{заг} + q_{ппп} + q_{пк} + q_{TR}}{4}$ - коэффициент технологической сложности, $q_{заг}$=0.3 коэффициент типа заготовки, $q_{ппп}$=0.7 коэффициент технологичности механической обработки, (коэффициент увеличился за счет введения одного требования по параллельности) $q_{пк}$=0.8 коэффициент типа покрытия (введено оксидирование для повышения коррозионной стойкости), q_{TR}=0.6 коэффициент количества термических обработок .
Коэффициент сложности введенных изменений и дополнений - $\overline{q_{кор.}}$	$\overline{q_{кор.}} = \frac{\sum q_{i.изм.}}{n} = \frac{8*0,6}{8} = 0,6$ В соответствии с табл. 1 было зафиксировано 8 изменений каждого вида однократное, поэтому $\sum q_{i.изм.}$ = 8 *0,6
Метрологическая характеристика детали после метрологической экспертизы, $M_{оц.п.}$	$M_{оц.п.} = \beta_{кс} \times \overline{q_{кс}} + \beta_{тс} \times \overline{q_{тс}}, + \beta_{кор.} \times \overline{q_{кор.}}$ где $\beta_{кс}$=0.5, $\beta_{тс}$=0.4, – коэффициенты весомости конструктивной и технологической сложности соответственно, $\beta_{кор.}$=0.1 - коэффициент весомости введенных изменений и дополнений. $M_{оц.п.} = 0.5 \times 0.775 + 0.4 \times 0.6, + 0.1 \times 0.6 = 0.680$

Метрологическая характеристика детали до метрологической экспертизы составляла $M_{оц}$=0.620, после метрологической экспертизы $M_{оц.п.}$=0.680.
Таким образом, в результате метрологической экспертизы чертеж детали «Рычаг» улучшен на 0.680 - 0.620=0.060 условных единиц, а в процентном отношении относительно исходного чертежа: $\begin{matrix} 0.620 \to 100\% \\ 0.060 \to x\% \end{matrix}$, $x = \frac{0.06 \times 100}{0.620} \approx 10\%$.

Заключение:

Метрологическая экспертиза чертежа «Рычаг» позволила улучшить качество чертежа (а в конечном счете и готового изделия) на 10%.
Автоматизация МЭ КД и ТД является обязательным условием создания качественных чертежей при работе предприятия в среде CALS-технологий.
При наличии существующей ИИС (интегрированной информационной системы), ручные методы МЭ КД и ТД не могут гарантировать оперативного контроля конструкторской и технической документации с высоким качеством. Возросшая сложность чертежей и другой технической документации, разработанной в ИИС, может быть адекватно оценена по качеству только с помощью алгоритмов, реализованных ввиде соответствующей программы по МЭ КД И ТД.
Программа автоматизированной МЭ КД И ТД должна:
- выявлять несоответствия в документации с метрологической тачки зрения путем изменения цвета выявляемых несоответствий (изменение конкретных обозначений, допусков, размеров, шероховатостей и т.д.)
- вести расчет количественной величины улучшения документации после автоматизированной МЭ, что необходимо для дальнейшего планирования и прогнозирования качества изделия на ближайшую перспективу.

СТРЕСС ВО ВРЕМЯ ЭКЗАМЕНА

Мучкин М. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Ивлева М. Л.

Слишком часто студенческая жизнь ассоциируется со студенческими обществами, различными мероприятиями и весельем. Она кажется беззаботной и легкой для многих студентов. Для других, однако, это всего лишь очередное изменение в жизни, к которому необходимо приспосабливаться. Студенты молоды и потому могут переживать множество проблем, свойственных молодым людям; но они могут быть и уже взрослыми, тогда на них и так уже лежит слишком много ответственности, что мешает наслаждаться студенческими годами; у них могут быть свои проблемы, мешающие сконцентрироваться на занятиях. В любом случае обучение в высшем учебном заведении - это стресс для многих студентов.
Существует большое количество подтверждений тому, что хронический стресс - спутник студенческой жизни. Стресс, испытываемый студентами, может сказываться на обучении (приобретении, применении и переработке знаний), что препятствует академической успеваемости. Трудности с успеваемостью в свою очередь также создают дискомфорт, в результате чего общий стресс усиливается. Некоторые исследователи отметили у студентов и проблемы с финансами, жильем, безопасностью и весом.
Студенту необходимо преодолеть переходные трудности, освоить новые роли и модифицировать старые, в результате чего они также могут испытывать стресс.
Данной проблемой занимались следующие психологи: Уолтер Кэннон, Ганс Селье, Леонид Александрович Китаев-Смык, Юрий Викторович Щербатых, Дэвид Майерс, Юрий Иосифович Александров и пр.
Целью нашей работы является анализ стрессового состояния студентов в процессе обучения.
Можно выделить 3 группы студентов: 1-я группа - с невротическими расстройствами; 2-я группа - с риском их развития; 3-я группа - здоровые. Уровень невротических расстройств возрастает с каждым годом обучения. Студенты с невротическими расстройствами не умеют организовывать свой режим, а это усугубляет их астенизацию (т.е. снижает функциональные возможности центральной нервной системы, проявляющиеся в ухудшении работоспособности, психической утомляемости, ухудшении внимания,

памяти, повышенной реактивности с раздражительной слабостью). Студенты с невротическими расстройствами недосыпают, некоторые из них не используют выходные дни для отдыха. Заболевания неврозом ведет к значительному снижению успеваемости. Среди студентов группы риска большинство употребляли алкоголь с целью облегчения общения, улучшения настроения и в трудных жизненных ситуациях.
Для современного студента, как и для любого человека вообще, стресс является несверхъестественным явлением, а скорее реакцией на скопившиеся проблемы, на бесконечный процесс борьбы с повседневными трудностями. Стресс может быть вызван факторами, связанными с работой и деятельностью организации или событиями в личной жизни человека.

1 Часть (Сущность понятия "стресс")

В психологии понятие стресса рассматривается с многих точек зрения.
Стресс понимается как нажим, давление, напряжение (англ).
Стрессом называют неспецифическую (общую) реакцию организма на воздействие (физическое или психологическое), нарушающее его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы организма (или организма в целом). Неспецифическая реакция - определённый всегда одинаковый комплекс физиологических изменений живого организма в ответ на любое предъявленное ему требование, иначе общий адаптационный синдром, (таким образом, стресс присутствует всегда, пока организм жив, нет стресса - нет жизни). Феномен неспецифической реакции организма в ответ на разнообразные повреждающие воздействия называется общим адаптационным синдромом, или стрессом. Такое определение стрессу дал Г. Селье.
Также стресс - это состояние индивида в экстремальных условиях, проявляющееся на физиологическом, психологическом и поведенческом уровнях. Экстремальные условия - чрезвычайно сильные воздействия внешней среды, которые находятся на грани переносимости и могут вызывать нарушения адаптации. Экстремальные факторы (Кузнецов А. Г) - вызывают в организме предельно допустимые изменения. Выделяют физические, физико-химические, социально-психологические факторы.
Встречается и такое определение стресса - ситуация, в которой человек испытывает перенапряжение.
Виды стресса можно классифицировать на основании воздействующих стрессоров.
Стрессоры - разнообразные экстремальные воздействия, приводящие к развитию нежелательного функционального состояния - стресса.
Необходимо отметить, что стресс - это сложное, неоднозначное явление, проявляющееся на самых различных уровнях биосоциального существа под названием - человек.
Стрессам подвержен каждый человек вне зависимости от своих половозрастных или социодемографических характеристик. Пока мы живём и взаимодействуем с окружающей нас средой путём осуществления каких-либо поведенческих актов, или общаемся с самим собой, актуализируя тот или иной мотив деятельности, обдумывая свои планы на день, грядущий или анализируя день прошедший, мы в той или иной мере подвергаемся стрессу в различной степени его выраженности.
Однако это не значит, что стресс является только злом, бедой, он также является и важнейшим инструментом тренировки и закаливания человека, так как стресс помогает повышению сопротивляемости психики и организма в целом, тренируя его приспособительные механизмы. Стресс является нашим верным союзником в непрекращающейся адаптации к любым изменениям в окружающей нас среде. Ганс Селье писал: "Вопреки расхожему мнению мы не должны, да и не в состоянии, избегать стресса. Но мы можем использовать его и наслаждаться им, если лучше узнаем его механизм и выработаем соответствующую философию жизни".

Термин "стресс" часто употребляют весьма вольно, появилось множество путаных и противоречивых определений и формулировок. Поэтому полезно будет сказать, чем не является стресс.
Стресс - это не просто нервное напряжение. Стрессовые реакции присущи и низшим животным, вообще не имеющим нервной системы, и даже растениям. Стресс - не всегда результат повреждения: "Деятельность, связанная со стрессом, может быть приятной или не приятной". Ганс Селье говорит, что полная свобода от стресса означает смерть.

2 Часть (Диагностика учебного стресса у студентов)

Для исследования мы выбрали 2 методики:
Тест на учебный стресс, разработанный Ю.В. Щербатых. Данный тест позволяет определить основные причины учебного стресса; выявить, в чем проявляется стресс; определить основные приемы снятия стресса студентами.
Студентам предлагалось ответить на 7 вопросов различного содержания. В 1, 3 и 5 вопросах данного теста нужно оценить свои ответы по 10-и балльной шкале, где 1 балл - минимум, 10 баллов максимум.2, 4 и 6 вопросы предполагали выбор подходящего ответа. Вопрос 7 - открытый, студенты вписывали свои варианты ответа на данный вопрос.
Тест самооценки стрессоустойчивости С. Коухена и Г. Виллиансона. Данный тест позволяет человеку оценить уровень своей стрессоустойчивости (он может быть отличный, хороший, удовлетворительный, плохой или очень плохой).
Методика включает 10 вопросов. При выполнении теста студентам было необходимо выбрать один подходящий ответ из стандартных вариантов (никогда, почти никогда, иногда, довольно часто, очень часто).
Результаты проведенных методик мы предоставили в форме таблиц и анализа полученных результатов.

Таблица 1 - Самооценка стрессоустойчивости.

№	Результаты, max = 40 б.	Оценка
1	12	Хорошо
2	27	Плохо
3	13	Хорошо
4	21	Удовлетворительно
5	14	Хорошо
6	21	Удовлетворительно
7	11	Хорошо
8	17	Удовлетворительно
9	13	Хорошо
10	15	Удовлетворительно
11	17	Удовлетворительно
12	16	Удовлетворительно
13	18	Удовлетворительно
14	16	Удовлетворительно
15	18	Удовлетворительно

Итого: оценка "хорошо" у 33,4% студентов, "удовлетворительно" у 60% и "плохо" у 6,6%

Таблица 2. Причины стресса студентов.

№	Причина стресса	Результаты, max = 10 б.
1	Большая учебная нагрузка	5,4

2	Страх перед будущим	4,9
3	Нежелание учится или разочарование в профессии	4,7
4	Непонятные, скучные учебники	4,7
5	Неумение правильно распорядиться ограниченными финансами	4,5
6	Строгие преподаватели	4,3
7	Проблемы в личной жизни	4,1
8	Нерегулярное питание	4,1
9	Неумение правильно организовать свой режим дня	4,1
10	Стеснительность, застенчивость	3,6
11	Излишнее серьезное отношение к учебе	3,2
12	Отсутствие учебников	2,5
13	Жизнь вдали от родителей	2,3
14	Конфликт в группе	1,9
15	Проблемы совместного проживания с другими студентами	1,5

Итак, основными причинами возникновения стресса у студентов являются большая учебная нагрузка и страх перед будущим. Меньше всего студентов волнует проблема совместного проживания с другими студентами, конфликт в группе (можно сделать вывод о том, что группа дружная).
Средний показатель экзаменационного волнения в группе - 8,3. Студенты волнуются больше нормы, возможно это связано с одной из популярных причин стресса "страх перед будущим".
Уровень постоянного стресса за последние 3 месяца учебы:
Значительно уменьшился у 4 студентов (26,7%);
Незначительно уменьшился у 5 студентов (33,3%);
Не изменился у 1 студента (6,7%);
Незначительно возрос у 2 студентов (13,3%);
Значительно увеличился у 3 студентов (20%).

Таблица 3. Приемы снятия стресса.

Способ снятия стресса	Выбор студентов, в%
Сон	100%
Общение с друзьями или любимым человеком	80%
Прогулки на свежем воздухе	80%
Вкусная еда	73,4%
Перерыв в работе или учебе	60%
Поддержка родителей	53,4%
Физическая активность	46,7%
Телевизор	26,7%
Секс	26,7%
Хобби	20%
Сигареты	6,7%
Алкоголь	6,7%
Наркотики	-

Основным способом снятия стресса является сон (используют 100% опрошенных). Радует то, что алкоголь, сигареты, наркотики в качестве приема снятия стресса в группе практически не используются.

3 Часть (Рекомендации по преодолению тревожности и стресса у студентов)

Факторами, уменьшающими стрессогенность среды и ее отрицательное влияние на организм, являются предсказуемость внешних событий, возможность заранее подготовиться к ним, а также возможность контроля над событиями, что существенно снижает силу воздействия неблагоприятных факторов. Значительную роль в преодолении отрицательного влияния неблагоприятных состояний на деятельность человека играют волевые качества. "Проявление волевых качеств (силы воли) - это, прежде всего, переключение сознания и волевого контроля с переживания неблагоприятного состояния на регуляцию деятельности (на ее продолжение, подачу внутренней команды к началу деятельности, к сохранению качества деятельности)". Переживание состояния при этом отодвигается в сознании на второй план. Важную роль в регуляции психических состояний, в том, как человек реагирует на воздействие стрессоров окружающей среды, играют индивидуально-типические особенности нервной системы и личности. Известно, что лица с высокой силой нервной системы характеризуются большей устойчивостью, лучшей переносимостью стрессовых ситуаций по сравнению с индивидами, имеющими слабую силу нервной системы. Так найдены подтверждения того, что жизнерадостные люди более устойчивы, способны сохранять контроль и критичность в сложных ситуациях.
Влияние самооценки проявляется в том, что люди с низкой самооценкой проявляют более высокий уровень страха или тревожности в угрожающей ситуации. Они воспринимают себя чаще всего как имеющих неадекватно низкие способности для того, чтобы справиться с ситуацией, поэтому они действуют менее энергично, склонны подчиняться ситуации, пытаются избегать трудностей, так как убеждены, что не в силах с ними справиться.
Таким образом, мы видим, что стресс в большой мере является индивидуальным феноменом.
Важным направлением психологической помощи является обучение человека определенным приемам и выработка навыков поведения в стрессовых ситуациях, повышение уверенности в себе и самопринятие.
В исследованиях Селье и многочисленных последующих работах показано, что непредсказуемые и неуправляемые события более опасны, чем предсказуемые и управляемые. Когда люди понимают, как протекают события, могут повлиять на них или, хотя бы частично, оградить себя от неприятностей, вероятность стресса значительно снижается. Применительно к учебной деятельности можно сказать, что если возможность управления ситуацией очень низка, а напряженность работы значительна, то такая работа сама по себе является стрессором.

Заключение
Состояние стресса у человека так же старо, как и сам человек. Стрессу подвержены все - от новорожденного до немощного старика.
Стресс в студенческой деятельности представляет собой повседневные перегрузки, связанные с особенностями процесса обучения в ВУЗе и оказывающие непосредственные и независимые эффекты на самочувствие и психические или соматические функции.
Для современного студента стресс является несверхъестественным явлением, а скорее реакцией на скопившиеся проблемы, на бесконечный процесс борьбы с повседневными трудностями. Стресс может быть вызван факторами, связанными с работой и деятельностью организации или событиями в личной жизни человека.
В результате нашего исследования мы выяснили, что основными причинами появления стресса у студентов являются большие учебные нагрузки, которые появляются из-за большого количества заданий по разным учебным дисциплинам. Все это приводит к спешке и постоянной нехватке времени. Чаще всего студенты восстанавливают силы крепким сном и общением с друзьями и близкими людьми.

Итак, стресс - это неотъемлемая часть повседневной жизни каждого студента. Реакция на стресс, как и начало трудового дня, режим питания, двигательная активность, качество отдыха и сна, взаимоотношения с окружающими, являются составными частями образа жизни. От самого студента зависит, каким будет его образ жизни - здоровым, активным или же нездоровым, пассивным, а, следовательно, как часто и продолжительно он будет находиться в стрессовом состоянии.

РОЛИ МЕДИАТОРА И ПЕРЕВОДЧИКА В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Никозия П.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Змазнева О. А.

Культурный медиатор - посредник является двуязычным агентом, который выступает связующим звеном между одноязычными участниками разговора из двух разных языковых общин. Его миссия заключается в коммуникации, с тем, чтобы облегчить понимание. Посредник выступает носителем двух культур, на уровне местных жителей, что помогает быть ближе как к одной, так и к другой языковой группе.
Посредник является наблюдателем, и это помогает в общении, помогает быть частью группы по интересам или поддерживать связи с членами данного общества. Оказывая помощь в общении, он играет тонкую роль, выступая переводчиком в важных делах, судебных процессах, при этом он способен подержать и успокоить иностранца, защитить, и предоставить четкую информацию, необходимую для конкретной цели.

Важность роли посредника подразумевает его тщательный выбор, это должен быть человек, который верно будет интерпретировать слова и действия, так как в его руках успех общения.
С точки зрения социального взаимодействия, посредник это профессионал, который имеет задачу содействия интеграции иностранных граждан в социальном контексте/социальной среде принимающей страны. Он действует в качестве посредника между нуждающимися в подобной помощи мигрантами, и помогает им в получении доступных публичных услуг.

Языковое и культурное разнообразие Медиатора является профессиональным, он способен выстраивать коммуникации не только на разных языках, но и между различными культурами. Он имеет твердое понимание терминологии, используемой в области профессионального мастерства в создании функциональной терминологии (в области письменных и устных переводов) в контексте рабочих ситуаций (на частном предприятии и государственной компании), в ситуациях, когда которых требуется знание устного и письменного перевода при посредничестве, но при этом не является переводчиком по профессии. Профессиональное языковое и культурное посредничество в международных организациях и с неправительственными организациями (НКО) может быть использовано в двух различных ситуациях. В области международного сотрудничества: языковое и культурное посредничество способствует договоренностям и соглашениям между национальными делегациями, принадлежащими к разным культурам, в решении юридических, экономических и социальных вопросов.
Профессиональная роль посредника имеет большое значение при проведении консультаций и оказании консультационных услуги для национальных делегаций в рамках подготовительного этапа переговоров, созванных организациями по вопросам, входящим в их компетенцию.

Он также может помочь организации или же делегации во время переговоров. Помощь в посреднической деятельности возможна благодаря соответствующим знаниям языков, культуры правил и институтов заинтересованных стран, формирует процесс взаимодействия между государствами, и от него во многом зависит успешный исход переговоров. В этом случае важно, чтобы посредник имел параллельно с лингвистической компетенцией еще и четкое понимания политического, экономического и правового аспектов переговоров. Посредник должен иметь хорошее знание правил, которые действуют в рамках международного сотрудничества и знать механизмы функционирования межправительственных организаций. Во втором случае: услугами посредника пользуются международные организациями и особенно неправительственные организации, в процессе восстановления городов, после стихийных бедствий, военных конфликтов, и прочих миссиях в разных точках земного шара, в том числе и в сложных ситуациях в пострадавших регионах в области здравоохранения, продуктовой помощи, урегулировании политической ситуации. Задача посредника в этих случаях сводится в основном к установлению контакт и укреплению доверия между местным населением и представителями организации.

Специалист должен быть достаточно компетентен в области социологии. Кроме того, от него требуется знание правил международного права и документов, регламентирующих международное сотрудничество в области защиты прав и в рамках ООН.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВОГО РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Николаева Т.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, факультет «Экономика и управление»
Научный руководитель: Комкова А.В.

На сегодняшний день в условиях ужесточения конкуренции и неопределенности экономической внешней среды для эффективного ведения бизнеса все более актуальным становится внедрение инновационных подходов и технологий. В т.ч. это касается и использования финансовых инструментов развития, характеризующихся различными параметрами риска и доходности. Разработка и комбинирование таких финансовых инструментов, а также создание новых систем финансового управления и поиск мер по минимизации финансовых рисков – являются процессами финансового инжиниринга.

Финансовый инжиниринг — это разработка инновационных финансовых продуктов. На развитых рынках финансовый инжиниринг уже давно не редкость. Над разработкой новых финансовых продуктов трудятся инвестиционные банки, фондовые биржи, инвестиционные фонды, банковские организации и даже обычные корпорации, принадлежащие к нефинансовым секторам экономики.

Одним из инструментов финансового инжиниринга является разработка и внедрение технологий по оптимизации расчетов экономической устойчивости предприятия. Особенно это актуально для организаций строительного комплекса.
Вносить финансовую информацию можно как вручную, так и загрузить в виде XML-файлов, в которых отчетность сдается в налоговые органы (сохранять данные в этом форме умеет большинство бухгалтерских программ).

В качестве наглядного примера можно посмотреть итоговый расчет финансового анализа экономической устойчивости строительной организации с построением управленческих отчетов по данным бухгалтерии:

Таблица 1. Управленческий баланс

Управленческий баланс					
Код	**Показатель**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
300	**АКТИВЫ**	**413 690**	**418 469**	**399 453**	**424 207**
190	I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ	206 896	222 354	211 868	236 667
110	Нематериальные активы	17 444	17 444	17 444	17 444
120	Основные средства	116 821	116 208	116 126	145 738
135	Доходные вложения в мат ценности	22 376	38 576	34 439	30 727
140	Долгосрочные Финансовые вложения	20 032	20 032	20 032	20 032
150	Прочие внеоборотные активы	30 223	30 094	23 827	22 726
290	II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ	206 794	196 114	187 585	187 540
210	Запасы и материалы	41 510	40 193	40 497	41 019
220	НДС по приобретенным ценностям	21 953	18 934	18 272	17 705
230	Дебиторская задолженность долгосрочная	38 417	35 422	32 936	32 044
240	Дебиторская задолженность краткосрочная	34 222	32 127	27 234	26 703
250	Краткосрочные финансовые вложения	19 540	19 633	18 725	18 725
260	Денежные средства	30 839	29 320	30 729	32 683
270	Прочие оборотные активы	20 314	20 486	19 192	18 661
700	**ПАССИВЫ**	**413 690**	**418 469**	**399 453**	**424 207**
490	I. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ	58 901	75 120	95 004	105 828
410	Уставной капитал	4 000	4 000	4 000	4 000
420	Добавочный капитал	27 262	27 262	27 262	27 262
430	Резервный капитал	2 000	2 000	2 000	2 000
470	Нераспределенная прибыль	25 639	41 858	61 742	72 566
590	II. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	158 246	208 992	216 017	238 042
510	Займы и кредиты	100 132	138 957	150 878	162 799
520	Прочие долгосрочные обязательства	58 114	70 035	65 139	75 243
690	III. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	196 543	134 357	88 432	80 337
610	Займы и кредиты	71 231	45 519	34 983	46 240
620	Кредиторская задолженность	64 157	45 868	28 047	25 159
650	Резервы предстоящих расходов	19 024	17 920	16 817	0
660	Прочие обязательства	42 131	25 049	8 585	8 938
СПРАВОЧНО:					
Чистые активы		58 901	75 120	95 004	105 828
Собственные оборотные средства		10 252	61 757	99 153	107 202

Таблица 2. Анализ ликвидности

Коэффициенты	**Способ расчета**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
АКТИВЫ					
А1. Высоколиквидные активы	с250+с260	50 379	48 953	49 454	51 408
А2. Быстрореализуемые активы	с240	34 222	32 127	27 234	26 703

А3. Медленно реализуемые активы	с290-А1-А2	122 193	115 034	110 897	109 428
А4. Труднореализуемые активы	с190	206 896	222 354	211 868	236 667
ПАССИВЫ					
П1. Наиболее срочные обязательства	с620	64 157	45 868	28 047	25 159
П2. Среднесрочные обязательства	с690-П1	132 386	88 489	60 386	55 178
П3. Долгосрочные обязательства	с590	158 246	208 992	216 017	238 042
П4. Постоянные пассивы	с490	58 901	75 120	95 004	105 828
ИЗЛИШЕК/НЕДОСТАТОК ПЛАТЕЖНЫХ СРЕДСТВ					
Соотношение показателей группы 1	А1-П1	-13 778	3 085	21 407	26 249
Соотношение показателей группы 2	А2-П2	-98 164	-56 362	-33 152	-28 475
Соотношение показателей группы 3	А3-П3	-36 053	-93 958	-105 120	-128 613
Соотношение показателей группы 4	П4-А4	-147 995	-147 235	-116 864	-130 840

Таблица 3. Анализ коэффициентов ликвидности

Коэффициенты	**Способ расчета**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
К общей ликвидности	(А1+А2*0,5+А3*0,3)/(П1+П2*0,5+П3*0,3)	0,586	0,651	0,783	0,786
К абсолютной ликвидности	(А1)/(П1+П2)	0,256	0,364	0,559	0,640
К текущей ликвидности	(А1+А2+А3)/(П1+П2)	1,052	1,460	2,121	2,334
К быстрой ликвидности	(А1+А2)/(П1+П2)	0,430	0,603	0,867	0,972

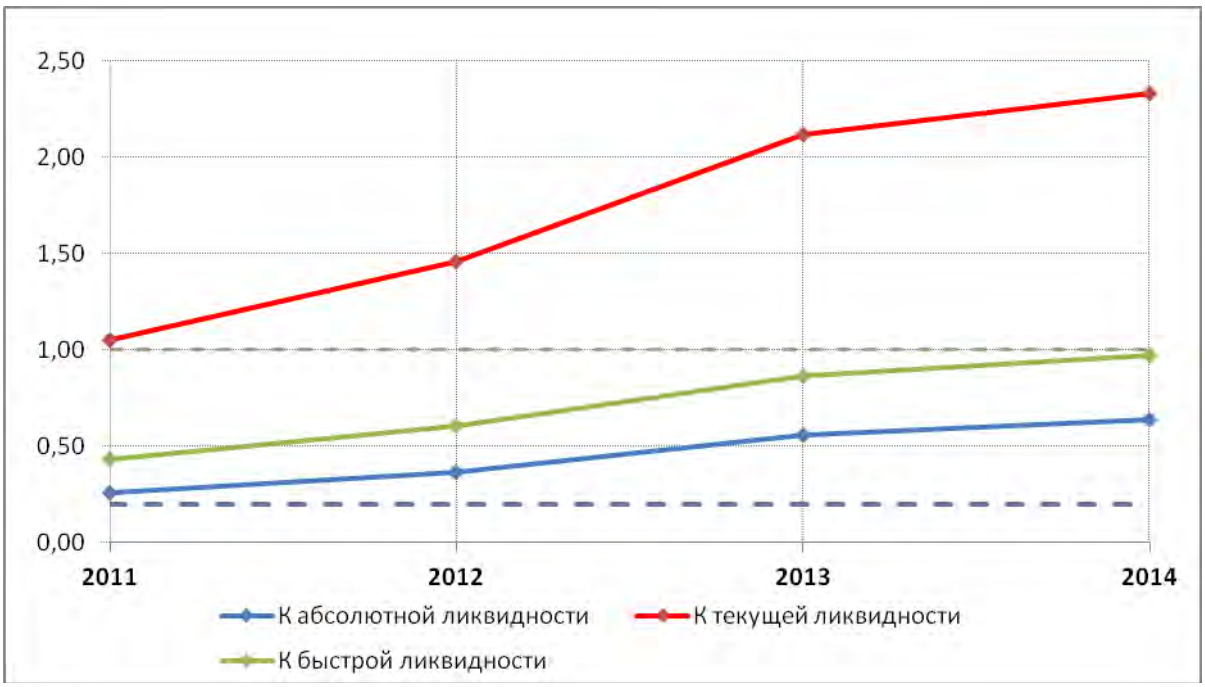


Рисунок 1. Динамика ликвидности

Таблица 4. Анализ показателей рентабельности

Коэффициенты	**Способ расчета**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
ROA рентабельность активов	с190(ф2)/((с300 нг+с300кг)/2)	4,14%	3,90%	4,86%	2,63%
ROA рентабельность активов по EBIT	EBIT/((с300нг+с 300кг)/2)	12,53%	10,78%	12,11%	9,89%
ROE рентабельность собств капитала	с190(ф2)/((с490 нг+с490кг)/2)	25,62%	24,20%	23,38%	10,78%
ROCE рентабельность инвестированного капитала	EBIT/(с490+с59 0)	22,78%	17,89%	16,64%	12,43%
К рентабельности оборотного капитала	с190(ф2)/с290	8,66%	8,05%	10,36%	5,77%
К рентабельности производства	с190(ф2)/с20(ф2)	5,93%	3,74%	4,21%	2,03%
К рентабельности производственных фондов	с50(ф2)/(с120+с 210)	28,63%	29,74%	32,73%	24,27%

Таблица 5. Анализ финансовой устойчивости

Коэффициенты	**Способ расчета**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**

К фин зависимости	(с590+с690) /с700	0,86	0,82	0,76	0,75
К финансовой автономии	с490/с700	0,14	0,18	0,24	0,25
К финансовой устойчивости	(с490+с590) /с700	0,52	0,68	0,78	0,81
К фин леверидж	(с590+с690) /с490	6,0	4,6	3,2	3,0
Индекс постоянного актива	с190/с490	3,5	3,0	2,2	2,2

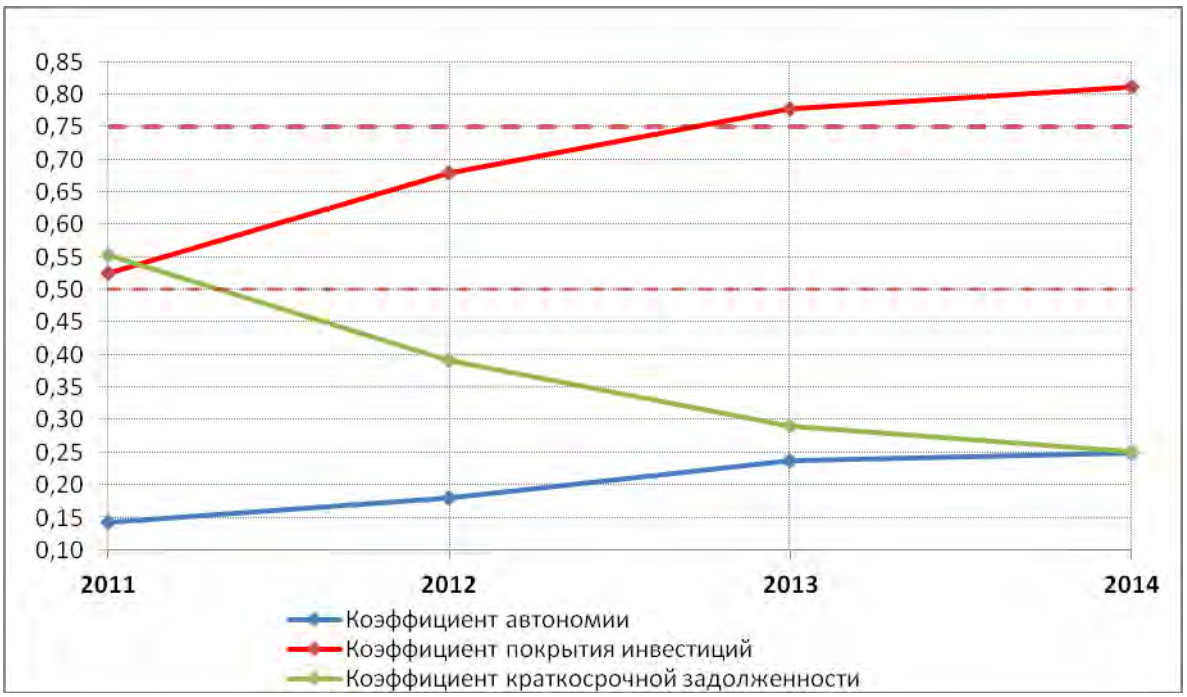


Рисунок 2. Динамика показателей финансовой устойчивости

Для удобства ввода данных предусмотрена конвертации данных из российской формы отчетности в формат МСФО (не является полноценной трансформацией), а также загрузка форм консолидированной отчетности (построчное суммирование).

Список использованной литературы:

1. http://knigi-uchebniki.com/finansovyiy-analiz_729/analiz-likvidnosti-
2. http://risk-insurance.ru/accounting-audit/analysis-of-insurance-company/

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ТЕПЛА И ХОЛОДА

Нос А.С. Трунова А.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Факультет химико-технологического оборудования
Научный руководитель: д.т.н., проф.Сапожников В.Б.

Актуальность данной темы обосновывается тем, что в энергетическом хозяйстве России назрела серьезная проблема - проблема несоответствия объема, структуры и технического состояния мощностей быстро растущему спросу на электроэнергию и, как следствие,

нарушение топливно-энергетического баланса. Поэтому уже сегодня электроэнергетика может стать настоящим тормозящим фактором для развития всей экономики страны. Опережающий рост потребления электроэнергии требует активизации энергосбережения и масштабного ввода новых генерирующих мощностей. Для этого необходимы значительные инвестиции, однако сложившаяся практика формирования тарифов на электроэнергию делает инвестиции в электроэнергетику непривлекательными. В России централизованные системы электроснабжения основываются на крупных ГРЭС с мощными паровыми турбинами, энергия от которых распределяется по сложной системе сетей, что имеет определенные преимущества, так как при строительстве крупных станций снижается стоимость киловатта установленной мощности. Однако оборудование этих станций сильно изношено, отчего надежность и качество снабжения как электрической, так и тепловой энергией снижается до критического уровня. Растут себестоимость и тарифы на производимую энергию.

С 1 января 2011 года вся электроэнергия поставляется по нерегулируемой цене (согласно п. 50 Постановления Правительства РФ N643 от 24.10.2003 года, в редакции от 07.04.2007 года); дополнительными затратами станет оплата почасовых отклонений потребления электрической мощности (в связи с планируемым вступлением в силу «Правил коммерческого учета электроэнергии...» и согласно Разделу XII «Правил розничного рынка электроэнергии...», утвержденных Постановлением Правительства РФ №530 от 31.08.2006 года); большой проблемой станет оплата отклонений от значений соотношения потребления активной и реактивной мощности (Приказ Минпромэнерго № 49 от 22.02.2007 года) с момента принятия Федеральной службой по тарифам соответствующей методики расчета. В связи с данными обстоятельствами тема изучения данной работы является достаточно актуальной и своевременной.

КОГЕНЕРАЦИЯ КАК ПУТЬ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Для сопоставления объемов производимой и потребляемой электроэнергии обратимся к следующему графику (рис 1.), опубликованному в журнале «Энергетика сегодня» .

Рис.1. Соотношение мощностей производимой и потребляемой электроэнергии в России.

Выход из сложившейся ситуации заключается в ускоренном развитии распределенной электрической системы, состоящей из множества преимущественно мелких источников, находящихся непосредственно у потребителей. Такая система обеспечивает дополнение и резервирование централизованных систем. При этом потребитель, например промышленное предприятие, обладающий собственным источником энергии, во-первых, получает ее по себестоимости, которая в разы ниже тарифов; во-вторых, повышает надежность энергоснабжения; в-третьих, может получать дополнительные выгоды от продажи электроэнергии соседям; в-четвертых, снижает пиковые нагрузки, что приведет к увеличению срока службы оборудования; в-пятых, может максимально использовать дешевое местное топливо, что особенно выгодно при замещении дизельных электростанций.

ТРИГЕНЕРАЦИЯ

Особое внимание хотелось бы уделить процессу тригенерации – комбинированному производству тепла, электроэнергии и холода.

Тригенерация является выгодной с точки зрения эффективности использования энергии топлива в летнее время, поскольку дает возможность достаточно эффективно использовать утилизированное тепло не только зимой для отопления, но и летом для кондиционирования помещений или для технологических нужд. Такой подход позволяет использовать генерирующую установку круглый год, обеспечивая тем самым наиболее скорый возврат инвестиций. Выработанный холод может использоваться в системах кондиционирования банков, гостиниц, торговых центров, больниц , стадионов и т.п.

Гибкость системы тригенерации, которая способна использовать утилизируемую энергию для теплоснабжения во время холодного сезона (зимой) и холодоснабжения во время теплого сезона (летом) позволяет увеличить продолжительность времени, в течение которого система может работать с максимальной эффективностью, что отвечает как интересам собственника, так и соображениям охраны окружающей среды (Рис.2).

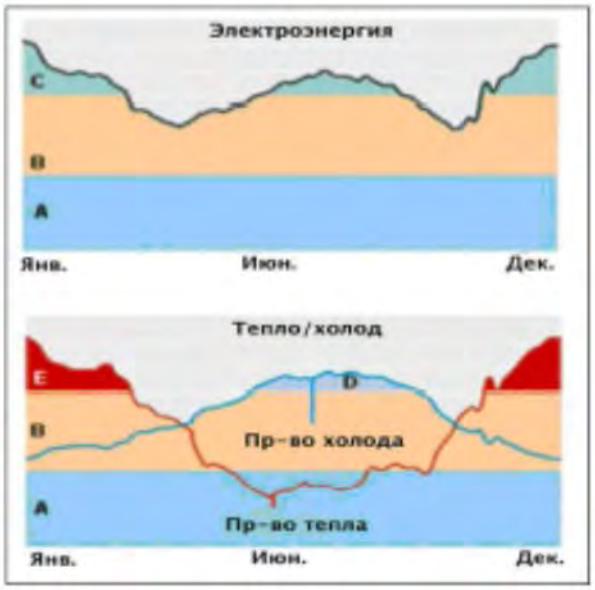


Рис.2. Оптимизация работы предприятия в течение года за счет тригенерации.

Здесь A и B – загрузка тригенерационной установки, C – закупка электроэнергии во внешней сети, D – подключение компрессорной холодильной системы, E – ввод в работу резервного котла.

Выбор принципиального подхода к использованию системы тригенерации, а также стратегии управления системой имеет большое значение и заслуживает тщательного рассмотрения. Решение, при котором весь необходимый холод производится за счет абсорбционной холодильной системы, редко оказывается оптимальным. Например, в системах кондиционирования воздуха для удовлетворения потребностей в охлаждении на протяжении большей части года достаточно 70% пиковой мощности охлаждения. Остальные 30% при необходимости могут быть обеспечены резервными компрессорными установками. Такой подход позволяет минимизировать капитальные затраты, связанные с внедрением системы. Поскольку распределение горячей или охлажденной воды сопряжено с большими трудностями и затратами, чем распределение электроэнергии, тригенерация автоматически ведет к развитию распределенной генерации, поскольку станция должна находиться ближе к потребителям тепла и холода. При этом близость предприятия к потребителям способствует и сокращению затрат на передачу и

распределение электроэнергии. Для нахождения оптимального применения утилизируемой энергии и, как следствие, достижения максимального КПД (по отношению к энергии топлива) системы тригенерации ориентированы на удовлетворение потребностей как в тепле, так и в холоде. Тригенерация представляет собой дальнейшее развитие концепции когенерации посредством добавления к системе холодильной установки. Дополнительные инвестиции такого рода не имеют смысла в том случае, если предприятие, внедряющее систему когенерации, способно найти на собственном производстве эффективное применение всему утилизируемому теплу. Однако такие инвестиции могут быть оправданы в том случае, если в определенные периоды работы предприятия не все тепло находит применение, или потребность в тепле вообще отсутствует, но имеется потребность в охлаждении воды или воздуха. Например, тригенерация часто используется для кондиционирования воздуха в зданиях, когда зимой необходим подогрев, а летом - охлаждение, или когда одни помещения нуждаются в отоплении, а другие - в охлаждении. Многие промышленные производства и общественные здания также характеризуются подходящим балансом потребностей в тепле и холоде. В качестве примеров можно назвать, в частности, пивоваренные предприятия, торговые центры, аэропорты и больницы.

Тригенерация применяется также в следующих системах:

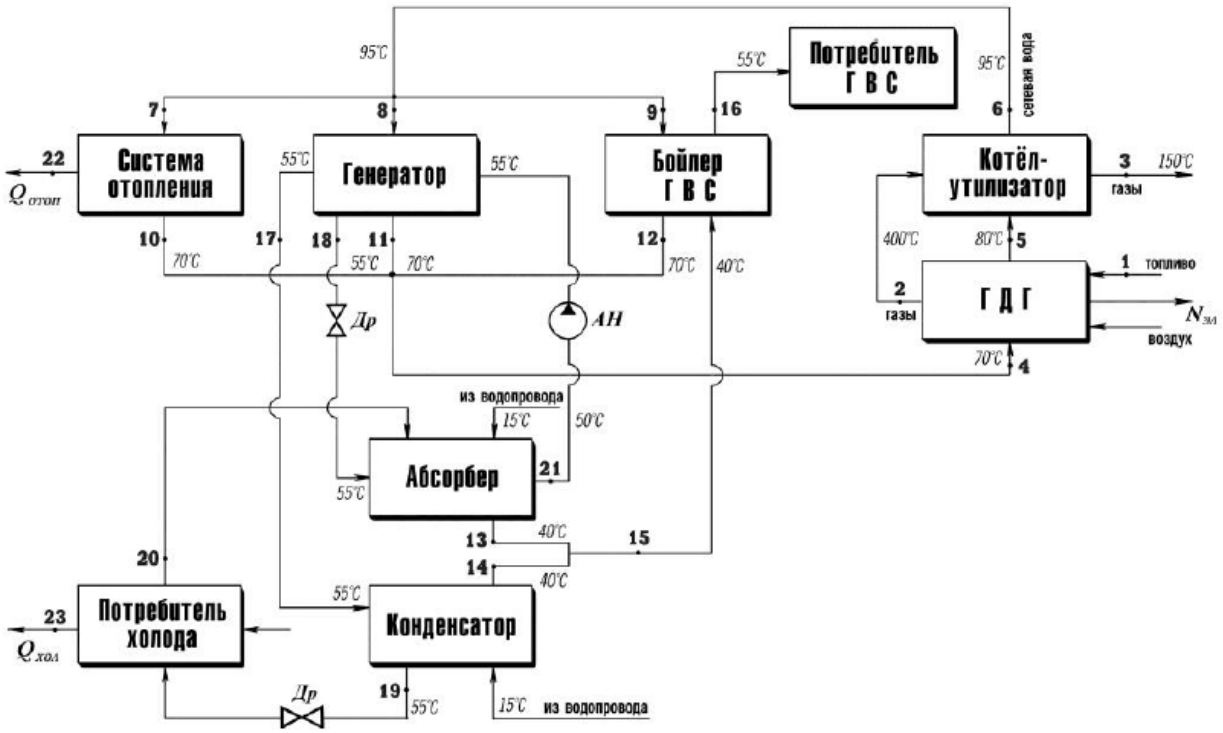
a) Районное кондиционирование

Районное кондиционирование — метод удовлетворения потребностей жилых зданий, коммерческих объектов и, иногда, промышленных предприятий в кондиционировании (охлаждении) с помощью систем коллективного пользования (в отличие от индивидуальных кондиционеров). В таких видах чаще всего используются абсорбционные охладители (чиллеры), которые достаточно легко интегрируются с когенерационным оборудованием. Основные причины для этого состоят в следующем: удовлетворение летней потребности в кондиционировании существенно повышает экономическую привлекательность применения когенерации за счет выравнивания сезонной потребности в тепловой энергии; в качестве хладагента в чиллере применяется вода, а не экологически вредные хлоро-фторо-углероды (традиционно используемые в индивидуальных кондиционерах). Чиллеры могут располагаться централизованно вместе с когенерационной системой или удаленно на территории конкретных потребителей. Временное ограничение, связанное с нижним порогом мощности абсорбционных чиллеров, доступных сегодня на рынке, позволяет эффективно применять их в помещениях общей площадью от 300—400 м2 и выше.

b) Промышленное кондиционирование

В некоторых секторах экономики, в частности в пищевой промышленности, существует потребность в холодной воде с температурой 10°C — 15°C, используемой в технологических процессах. В то же время в летний период температура речной воды находится на уровне 25°C — 30°C (пивоварни, например, используют холодную воду для охлаждения и хранения готового продукта, на животноводческих фермах вода используется для охлаждения молока). Производители замороженной продукции работают с температурами от -20°C до -30°C круглогодично.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ЭКСЭРГОЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ



Оптимизация параметров приведенной тепловой схемы выполняется с целью минимизации суммарной стоимости продуктов, вырабатываемых системой при граничных условиях, связанных с надежностью, удобством эксплуатации и технологией изготовления системы.
Эксэргоэкономический метод, положенный в основу анализа и оптимизации представленной схемы, объединяет эксэргетический и экономический анализ, который является мощным инструментом для понимания взаимосвязи между термодинамикой и экономикой и позволяет проанализировать режим работы энергопреобразующей системы с точки зрения стоимости.

Суть метода заключается в разбивке системы на отдельные энергопреобразующие компоненты, для каждого из которых можно записать уравнение баланса стоимости, которое показывает, что сумма стоимостей, связанных со всем процессом транспорта эксэргии, равна сумме стоимостей всех видов эксэргии плюс соответствующая стоимость капитальных затрат и расходов на обслуживание

$$\sum_{e} C_{e,k} + C_{w,k} = C_{q,k} + \sum_{i} C_{i,k} + Z_k ,$$

где Ce,k , Ci,k – соответственно входная и выходная стоимости потоков эксэргии в k -м компоненте; Cw,k – стоимость потока эксэргии, связанная с затратой работы в компоненте;
Cq,k – стоимость потока эксэргии, связанная с выводом тепла из компонента;
Zk – стоимость капитальных затрат и расходов на обслуживание k -го компонента.
Для каждого компонента системы вводится понятие «топливо» (любое уменьшение эксэргии потока между входом и выходом) и «продукта» (любое увеличение эксэргии потока между входом и выходом), а также вспомогательные уравнения стоимости, характеризующие взаимосвязь между компонентами. Балансы стоимости для всех компонентов и вспомогательные уравнения стоимости образуют систему линейных

уравнений, в результате решения которой определяется стоимость каждого материального и энергетического потока в системе.
Приведенная методика оценки эффективности энергопреобразующей системы, основанная на эксэргоэкономическом анализе, рассматривает не только термодинамическую неэффективность, но и инвестиционные затраты, связанные с мероприятиями по устранению этой неэффективности.

Список использованной литературы:
1. Джорж Тсатсаронис. Взаимодействие термодинамики и экономики для минимизации стоимости энергопреобразующей системы. – Одесса: ООО «Студия «Негоциант», 2002. – 152 с.
2. Шаргут Я., Петела Р., Эксергия, пер. с польск., М., 1968, изд: «Энергия».

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ЯДРО ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ГРАФИКА ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА

Павлова А. П.
Тульский государственный университет, Политехнический институт, кафедра «Автоматизированные станочные системы»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Ямникова О.А.

В учебной программе многих инженерных специальностей присутствует дисциплина «Теория автоматического управления». Изучение этой дисциплины предполагает проведение лабораторных работ, на которых студенты анализируют поведение заданной системы на основе прямых показателей качества (время переходного процесса, колебательность, перерегулирование, точность).

Все эти показатели определяются по графику переходного процесса. В данном случае, построение графика не является этапом проверки знаний, но этот процесс повторяется многократно и занимает значительное количество времени. Для более эффективной работы студентов предлагается разработать программный модуль, автоматизирующий построение графика переходного процесса.

Проанализировав процесс построения графика, определили, входную информацию для него, результат процесса построения и ключевые этапы этого процесса.

Входной информацией при построении графика переходного процесса является структурная схема исследуемой системы управления, каждое звено которой определено передаточной функцией. Структурная схема в программном модуле выбирается пользователем самостоятельно из нескольких предложенных вариантов. Таким же образом выбираются передаточные функции для каждого звена схемы.

На выходе строится график переходного процесса в масштабе, который меняется в зависимости от числовых значений коэффициентов передаточных функций.

После определения структурной схемы системы и передаточных функций ее звеньев, построение графика переходного процесса проходит в несколько этапов:
1) Получение зависимости изображения по Лапласу выходной величины от изображения входной величины по структурной схеме системы управления.
2) Построение дифференциального уравнения по зависимости, полученной на первом этапе.

3) Решение дифференциального уравнения численным методом Рунге-Кутта для получения множества точек, принадлежащих графику переходного процесса.

Первый и второй этапы построения графика включают в себя следующие преобразования:
1. Получение передаточной функции системы управления по передаточным функциям ее звеньев.

Предлагаемые пользователю структурные схемы состоят из последовательно соединенных звеньев и могут иметь обратную связь. Передаточная функция системы последовательно соединенных звеньев равна:

$$W(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot \ldots \cdot W_{n-1}(p) \cdot W_n(p), \qquad (1)$$

где $W_1(p), W_2(p) \cdot \ldots \cdot W_{n-1}(p), W_n(p)$ - передаточные функции отдельных звеньев.

Передаточная функция системы с обратной связью равна:

$$W(p) = \frac{W_{\text{п}}(p)}{1 \mp W_{\text{п}}(p) W_{oc}(p)}, \qquad (2)$$

где $W_{П}(p)$ - передаточная функция основного звена в прямой цепи, $W_{OC}(p)$ - передаточной функции звена обратной связи («+» соответствует отрицательной, «-» — положительной обратной связи).
2. Получение зависимости изображения по Лапласу выходной величины от изображения входной величины.
Известно, что передаточная функция – это отношение изображений по Лапласу выходной $Y(p)$ ко входной $X(p)$ величине при нулевых начальных условиях:

$$W(p) = Y(p) / X(p) \qquad (3)$$

Используя понятие передаточной функции, можно из выражения (3) получить зависимость изображения по Лапласу выходной величины от изображения входной величины:

$$Y(p) = W(p) X(p) \qquad (4)$$

Далее переносим все слагаемые, имеющие сомножитель *Y(p)* влево.
Так как изображение по Лапласу выходной величины равно переходной функции ($Y(p) = h(t)$), получим:

$$p \cdot Y(p) = \frac{dh(t)}{dt} = h'(t) \qquad (5)$$

Функция $X(p) = 1(t)$ – единичная ступенчатая функция.[2]

Выполняя вышеописанные преобразования вручную, были получены дифференциальные уравнения первого, второго и третьего порядков для всех возможных комбинаций выбранных структурных схем и передаточных функций.

На третьем этапе производится автоматизированное решение полученного дифференциального уравнения численным методом Рунге-Кутта. Данный метод был выбран, поскольку он реализуем на ЭВМ, позволяет получить результат достаточной точности и имеет объем вычислений, допустимый для современных компьютеров.

В качестве входных данных для алгоритма, выступают следующие параметры:
Отрезок [a, b], на котором требуется найти численное решение уравнения $y' = f(x, y)$.
Поскольку ось абсцисс представляет собой ось времени переходного процесса, левую границу отрезка всегда будем принимать a=0, правая граница отрезка будет зависеть от величины постоянной времени T следующим образом:

$$b = 2Tmax, \qquad (6)$$

где T_{max} – максимальное значение постоянной времени T из всех имеющихся в уравнении (при исследовании системы, имеющей несколько звеньев или передаточную функцию звена с несколькими постоянными T).
При исследовании была выбрана зависимость (6), поскольку в этом случае график наиболее полно отображает переходный процесс.
Значения x0 и y0, задающие начальное условие $y(x_0) = y_0$.
В качестве задающих начальных условий, всегда будем принимать нулевые начальные условия x_0=0, $y(x_0) = y_0$=0.
Заданная точность решения ε.
Заданная точность решения ε также будет зависеть от величины постоянной времени T:

$$\varepsilon = \frac{Tmin}{100}, \qquad (7)$$

где T_{min} – минимальное значение постоянной времени T из всех имеющихся в уравнении (при исследовании системы, имеющей несколько звеньев или передаточную функцию звена с несколькими постоянными T).
При исследовании была выбрана зависимость (7), поскольку в этом случае график отображается с достаточной точностью.
Для решения уравнения необходимо разбить отрезок [a, b] на определенное количество равных частей n. При этом шаг интегрирования h, рассчитывается по формуле:

$$h = \frac{b-a}{n}, \qquad (8)$$

Число делений отрезка n выбирается таким образом, чтобы полученный шаг интегрирования удовлетворял условию:

$$h^4 < \varepsilon \qquad (9)$$

Тогда, подставляя в неравенство (9) формулу (8), получим:

$$\left(\frac{b-a}{n}\right)^4 < \varepsilon \qquad (10)$$

Из неравенства (10) выведем условие выбора количества делений отрезка:

$$n > \frac{b-a}{\sqrt[4]{\varepsilon}} \qquad (11)$$

Тогда число делений отрезка, равное

$$n = \frac{b-a}{\sqrt[4]{\varepsilon}} + 1 \qquad (12)$$

будет удовлетворять условию (11) и являться минимально допустимым.

Зная количество делений, мы можем разбить отрезок на равные части и получить последовательность $x_0, x_1, x_2, ..., x_n$ (значения времени переходного процесса t), где каждый ее член вычисляется по формуле:

$$x_i = x_0 + ih, \qquad (13)$$

где i = 1,2,..., n – порядковый номер точки.
При этом значения искомой функции в каждой из этих точек рассчитываются итерационно:

$$y_{i+1} = y_i + \Delta y_i \qquad (14)$$

Приращение функции Δy определяется с помощью чисел k_1, k_2, k_3, k_4, вычисляемых для каждой пары xi и yi соответственно по формуле:

$$\left.\begin{aligned} k_1^{(i)} &= hf(x_i, y_i); \\ k_2^{(i)} &= hf\left(x_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{k_1^{(i)}}{2}\right); \\ k_3^{(i)} &= hf\left(x_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{k_2^{(i)}}{2}\right); \\ k_4^{(i)} &= hf\left(x_i + h, y_i + k_3^{(i)}\right) \end{aligned}\right\} \qquad (15)$$

Расчет приращения Δy производится по формуле:

$$\Delta y = \frac{1}{6}\left(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4\right) \qquad (16)$$

Зная величину приращения Δy, получим последовательность $y_0, y_1, y_2, ..., y_n$.
Рассчитанные последовательности x и y образуют множество координат точек, составляющих график переходного процесса.

Структурные схемы, имеющие звенья со сложными передаточными функциями, преобразуются в дифференциальные уравнения более высокого порядка (2-го или 3-го порядка).

$$y'' = f(x, y, y') \qquad (17)$$

Численно ищется частное решение уравнения (17), которое удовлетворяет тем же заданным начальным условиям ($x_0 = 0$, $y(x_0) = y_0 = 0$), то есть решается задача Коши.

Для численного решения, дифференциальное уравнение второго порядка преобразуется в систему двух дифференциальных уравнений первого порядка и приводится к машинному виду (18) вручную. Для этого вводится новая неизвестная функция $y_1 = \frac{dx}{dy}$, тогда получим систему дифференциальных уравнений первого порядка.

$$\begin{cases} \dfrac{dy_1}{dx} = f_1(x, y_1, y); \\ \dfrac{dy}{dx} = y_1 = f_2(x, y_1, y) \end{cases} \qquad (18)$$

Решение системы дифференциальных уравнений также автоматизировано и выполняется методом Рунге-Кутта.
Переименуем условные обозначения системы уравнений в целях удобства следующим образом:

$$\begin{cases} z' = g(x, z, y) \\ y' = f(x, z, y); \end{cases} \qquad (19)$$

Начальные условия

$$x = x_0, \quad y(x_0) = y_0, \quad z(x_0) = z_0. \qquad (20)$$

В этом случае параллельно определяются числа Δy_i и Δz_i:

$$\left.\begin{aligned} \Delta y_i &= \frac{1}{6}\left(k_1^{(i)} + 2k_2^{(i)} + 2k_3^{(i)} + k_4^{(i)}\right); \\ \Delta z_i &= \frac{1}{6}\left(l_1^{(i)} + 2l_2^{(i)} + 2l_3^{(i)} + l_4^{(i)}\right) \end{aligned}\right\}, \qquad (21)$$

Произведя все необходимые расчеты, получим решение системы:

$$y_{i+1} = y_i + \Delta y_i, \qquad z_{i+1} = z_i + \Delta z_i. \qquad (22)$$

Аналогичным образом преобразуется и решается дифференциальное уравнение третьего порядка.[1]

Таким образом, к техническим расчетам математического ядра программного модуля можно отнести решение дифференциального уравнения первого порядка и решение уравнений более высоких порядков, преобразованных в систему уравнений. Данные технические расчеты подлежали автоматизации. Более общие преобразования, такие как построение дифференциальных уравнений по структурным схемам, выполняются однократно, поэтому они не были включены в функции автоматизированного модуля.

Список использованной литературы:

Пирумов, У.Г. Численные методы: учеб. пособие / У.Г. Пирумов. - М., Изд-во МАИ, 1998. 188 с.
Сальников, В.С. Методические указания к курсовой работе по курсу «Теория автоматического управления»: метод. указания / В.С. Сальников. - Тула: Тул. гос. ун-т, 2011. 54 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЛИНГА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ООО «НАЦИОНАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ КОМПАНИЯ»)

Палагний А. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт экономики и управления
Научный руководитель: к.э.н., доцент Семенова В. В

Основная цель проекта – сформировать новое конкурентное преимущество для российских транспортных компаний в связи с наступлением очередного кризиса.
Задача проекта – рассмотреть экономическую целесообразность оснащения грузового автопарка на примере ООО « Национальная Транспортная Компания». Благодаря внедрению инновационного оборудования и установке интегрированной информационной системы стало возможным оптимизировать работу водителей и управление автопарком.
Идея проекта заключается в внедрении инновационных методов контроллинга и повышении тем самым эффективности работы ООО «НТК».
В статье подробно рассмотрены факторы, влияющие на формирование контроллинга в транспортной компании, специфика и уникальность контроллинга для конкретной организации, его инновационные методы и их связь с требованием российского рынка потребителей. Выявляется возможность использования инновационного оборудования на грузовых транспортных средствах с целью экономического роста компании. Инновационные методы контроллинга рассматриваются как основа для исследования оптимизации работы персонала, а именно водителей.

ООО «Национальная Транспортная Компания» работает на рынке транспортно-экспедиционных услуг с 2008 года, осуществляя междугородние перевозки грузов самосвалами объемом до 70 м^3. Самосвальные грузоперевозки включают:
- доставку нерудных материалов материлов на объекты;
- вывоз с объекта котлованного грунта;
- транспортировку снега при снегоуборочных работах;
- доставку асфальта;
- вывоз строительного мусора на городские свалки.

Компания имеет 10 единиц спецтехники. Стоянка, ремонтная база и общежитие для водителей находится на одной территории. ООО « Национальная Транспортная Компания» арендует эти помещения.
Водители работают посменно по 2 водителя на самосвал. Всего в щтате 40 водителей. При 100% загрузке грузовой техники 20 водителей находятся в отпуске - 20 работают. Вахта длится 30/10 дней.
В условиях сложной экономической ситуации и ужесточением требований к предоставляемым услугам ООО «НТК» вынуждена искать новые факторы развития конкурентоспособности.

Руководство стремится максимально использовать имеющиеся ресурсы для повышения качества услуг и своего экономического роста. Для этого нужно сосредоточиться на основных задачах своей деятельности, но зачастую в транспортных компаниях возникают внештатные ситуации, связанные с поломкой транспортных средств, неточным отображением данных, неправильно выстроенной логистикой работы водителя, низкой мобильностью и коммуникабельностью с заказчиками.
Основополагающими факторами развития успешной транспортной компании являются: высококвалифицированный, грамотный рабочий персонал и мобильное руководство компании. Многие компании, в том числе и ООО «НТК», имеют эти три условия, но успешными не являются. Значит эти факторы необходимы, но не полны. По мнению автора, одним из ключевых направлений повышения эффективности работы ООО « НТК» в жестких условиях кризиса является внедрение контроллинга. В декабре 2013 года руководством рассматриваемой транспортной компании было принято решение внедрить программу контроллинга с использованием его инновационных методов с целью повышения эффективности работы водителей.
За период своего существования контроллинг значительно расширил круг изучаемых проблем — если при его зарождении он рассматривал в основном вопросы бухгалтерского учета, то в настоящее время он включает практически все аспекты управления компанией: бухгалтерский учет, экономический анализ, планирование, контроль. Поэтому контроллинг является очень широким понятием, включающим в себя, помимо систем управленческого учета, системы анализа, планирования, контроля, организации информационных потоков, подготовки рекомендаций для принятия управленческих решений, а также получения дополнительных преимуществ в конкурентной борьбе. Координируя деятельность на достижение поставленных целей, контроллинг выполняет функцию управления управлением. Место контроллинга в управлении ООО «НТК» представлено на рисунке 1.

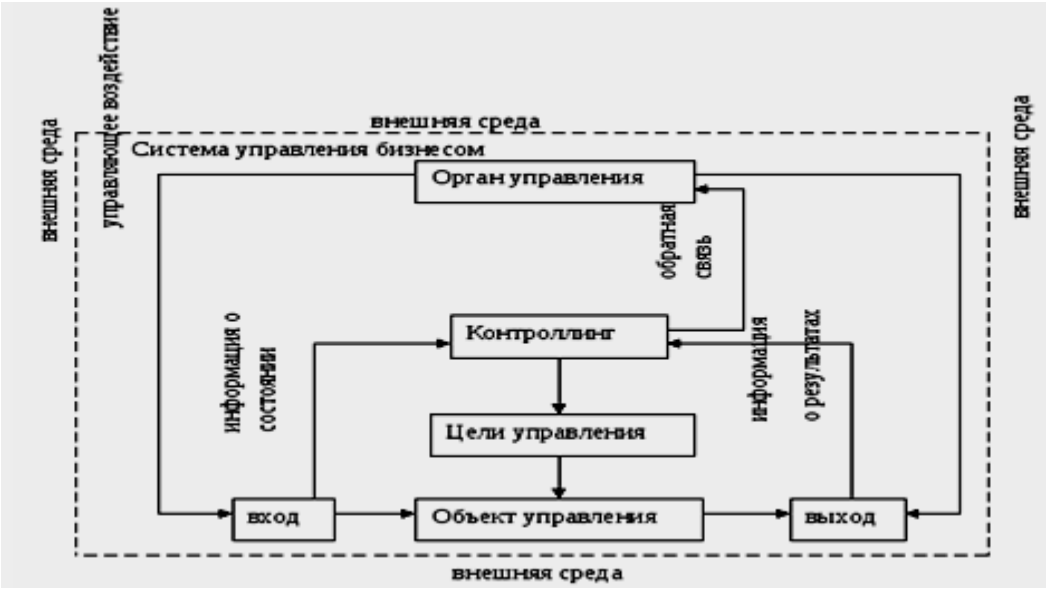


Рисунок 1. Схема процесса контроллинга в системе управления ООО «НТК»

Система контроллинга в сфере предоставления транспортных услуг представляет собой целостную систему элементов, посредством взаимодействия которых обеспечивается интеграция, системная организация и координация информационных потоков, процесса управления, функциональных областей, организационных единиц и проектов транспортной компании. Тем самым выявляется вектор воздействия на сложившуюся социально-экономическую ситуацию, достигается ориентация управленческого процесса в компании для достижения поставленных целей.
При формировании системы контроллинга руководство ООО «НТК» принимало во внимание особенности функционирования своей экономической отрасли. Такой подход

позволяет давать научно обоснованные рекомендации практике использования методов и инструментов контроллинга, повышения результативности деятельности хозяйствующих субъектов.
Грузоперевозки как один из динамично развивающихся секторов экономики обладает рядом характерных экономических, социальных, организационных и технических особенностей, которые обуславливают специфику системы контроллинга. Основные из них представлены на рисунке 2.
Все эти особенности функционирования транспортной компании напрямую влияют на построение системы контроллинга.
Следует отметить, что система контроллинга индивидуальна для каждой транспортной компании. Она уникальна, так как зависит от ряда факторов. Руководство ООО «НТК» разработало собственную систему контроллинга с учетом особенностей своей внутренней и внешней среды.

Существуют две группы методов контроллинга – традиционная и инновационная, представленные в таблице 1. Инновационные методы так же принято называть современными. По мнению автора сама инновационность методов заключается в возможности применения нескольких взаимодополняющих инструментов. Например, многие крупные транспортные компании применяют одновременно иновационно - информационные технологии (IT / IS) и инструменты управления взаимоотношениями с потребителями (Customer relationship management), что помогает не стоять на месте, а совершенствовать менеджмент, автопарк, оргтехнику, ремонтные базы в ногу с инновациями. Поэтому вторая группа методов контроллинга и называется инновационной.

Таблица1 - Методы контроллинга

методы контроллинга	
традиционные	инновационные
анализ ABC	международные стандарты финансовой отчетности (IFRS)
анализ показателей заказа	модели создания корпоративной стоимости (Shareholder Value)
оптимизация заказов	система сбалансированных показателей (Balanced Scorecard)
анализ порога прибыли, анализ узких мест	процессно-ориентированное управление (Activity-based management)
анализ доходности инвестиций ROI	инструменты управления взаимоотношениями с потребителями (Customer relationship management)
анализ районов сбыта	управление затратами на основе видов деятельности (Activity based costing)
функционально-стоимостной анализ	управление рисками и изменениями (Enterprise risk management / Change management)
анализ XYZ	новые подходы к планированию (Activity based budgeting / Priority based budgeting / Zero based budgeting)
бюджетирование	иновационно - информационные

	технологии (IT / IS).
анализ отклонений и их причин	
SWOT-анализ, анализ потенциала	

Инновационные методы контроллинга включает систему мониторинга, оценку и контроль проектов в целях выработки правильных управленческих решений, позволяющих наилучшим образом достичь поставленных целей. Данные методы контроллинга возможно использовать в качестве надстройки к любым системам, где автоматизированы потоки работ и выполняются транзакции. Такие системы представляют собой открытые инструментальные средства, так как бизнес-процессы транспортных компаний часто охватывают целый ряд информационных систем компаний-партнеров. Таким образом, они поддерживают интеграцию с самым широким спектром информационных систем, включая ERP-системы, системы класса Workflow, SCM- и CRM-системы, а также приложения собственной разработки.

По мнению директора компании, одним из ключевых направлений повышения эффективности работы водителей в современных условиях является оснащение грузового автопарка инновационным оборудованием. Немецкая компания «Schmitz Cargobull» в тестовом режиме предлагает комплексный пакет услуг для эффективного и современного управления автопарком для российских компаний.

Прогрессивностью и конкурентоспособностью данной программы, во-первых, является управление разнообразными функциями грузовых машин при помощи приложения для смартфона, не выходя из кабины, т.к. смартфон выполняет роль пульта дистанционного управления, что экономит время и силы водителя, во – вторых, комплексная установка программы Workflow работает на платформе 1С (рис.3).

Рисунок 3. Пример смартфона водителя с загруженной информационной базой

Workflow в интегрированной системе имеет возможность взаимодействия с новым оборудованием и программой 1С, в которой ведется учет транспортной компании, что дает положительный синергетический эффект.

Любой сотрудник компании - потенциальный пользователь информации о характеристиках и параметрах бизнес-процессов. В зависимости от их положения в компании можно выделить три основные группы пользователей:

топ-менеджмент;

среднее звено управления;

сотрудники, работающие на уровне функций/операций.

Каждая из этих целевых групп имеет свои требования к сбору данных и представлению информации. Руководству компании интересны прежде всего обобщенные данные по процессам и уведомления о значительных отклонениях. Для руководителей подразделений важно создать четкие и измеряемые показатели результативности и поддерживать непрерывный мониторинг бизнес-процессов в части времени выполнения операций, времени выполнения и качества всего бизнес-процесса в целом, а также возможных улучшений. Здесь важно проводить сравнение фактических данных с запланированными параметрами и с данными предшествующего периода (рис. 4).

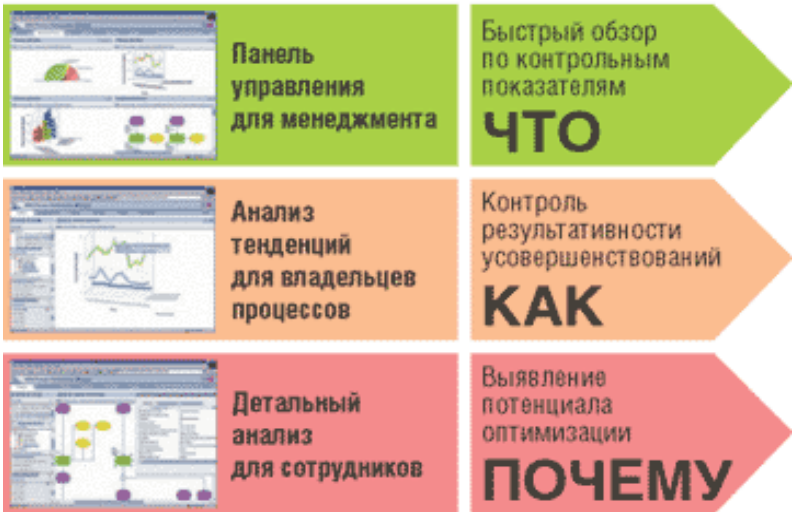


Рисунок 4. Группы пользователей в компании

Отчеты об эффективности бизнес-процессов необходимы для доклада руководству. Они описывают источники проблем и предлагают возможные решения для их устранения. При полномасштабном внедрении средств контроллинга возможно получение панели управления процессами на уровне всей компании, что позволит отслеживать в оперативном режиме основные показатели большинства ключевых процессов (рис. 5).

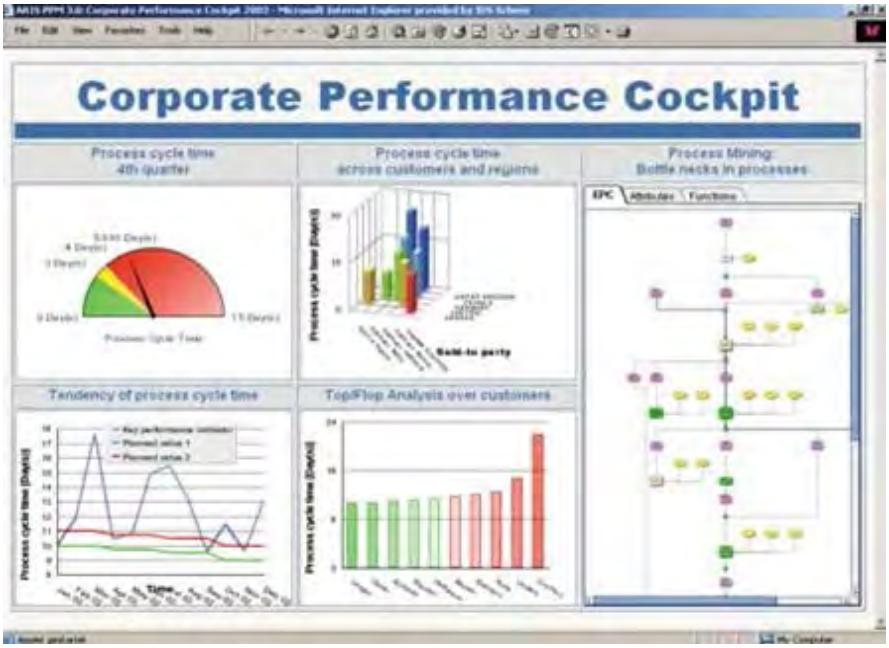


Рисунок 5 - Панель управления процессами Workflow

Рассмотрим виды приложения, которые оказались наиболее значимыми для ООО «НТК». Приложение «Функция интегрированной системы взвешивания» обеспечивает автономное определение массы груза. Этим достигается экономия времени, улучшается контроль и ускоряется процесс расчетов. Система взвешивания так же дополнена встроенной функцией вывода на печать. Дополнительно может быть реализована передача данных при прохождении соответствующих пунктов передачи информации. По умолчанию данные груза передаются в электронном виде на смартфон водителя и офисный компьютер. Счет и накладная составляются немедленно (рис.6).

Рисунок 6 - Приложение «Функция интегрированной системы взвешивания»

Значительный экономический и экологический эффект при эксплуатации машины дает приложение «Измерение давления шин с функцией регулирования», благодаря чему постоянно обеспечивается контроль уровня давления в шинах. Правильное давление в шинах не только снижает риск опрокидывания при разгрузке, но и сокращает расход топлива и продлевает срок службы шин (рис.7).

Рисунок 7 - Датчик измерения давления шин с функцией регулирования

Приложение «Функция откидывания полога», с помощью которого можно дистанционно управлять быстрым и безаварийным открыванием-закрыванием полога. Защита груза и экономия топлива всегда играют важную роль при перевозке сыпучих грузов (рис.8). Автоматически управляемый свертываемый тент экономит большое количество времени водителю, улучшает аэродинамические свойства полуприцепа и обеспечивает защиту груза. До настоящего времени для защиты груза, перевозимого в самосвальном полуприцепе, применялись сложные в управлении системы тентов, водителю приходилось совершать опасные трюки, залезая наверх. При этом полная защита все равно не достигалась. Основные преимущества этой системы – повышение безопасности и экономия времени.

Рисунок 8 - Приложение «Функция откидывания полога»

Для открывания и закрывания тента требуется всего 25 секунд, что означает значительную экономию времени, особенно в сравнении с тентом, скатываемым вручную, прежде всего, при частых погрузках и разгрузках в течение дня. Кроме того, натяжные ремни обеспечивают дополнительную фиксацию тента. Повышается безопасность труда водителя, поскольку ему теперь не нужно находиться в зоне разгрузки или подниматься на рабочую площадку. Наряду с улучшением защиты груза электроприводной тент в закрытом состоянии улучшает аэродинамику и может на 10–12 % снижать расход топлива по сравнению с движением с открытой незагруженной ковшовой платформой.

Эффект от использования полного комплекта инновационного оборудования достигается за счет переноса всех данных с датчиков в смартфон водителя и соответственно в базу данных компании, что дает огромное преимущество. Комплексный пакет услуг, предлагаемый немецкой компанией «Schmitz Cargobull» является полным. Нет необходимости дооснащать грузовое транспортное средство или покупать дополнительные компьютерные программы.
Установка подобного оборудования других фирм более экономически затратная.
Таким образом, при оснащении данным оборудованием российских транспортных компаний и установке их на машины будут достигнуты оптимальные экономические и экологические эксплуатационные показатели, что во многом должно повысить экономическую эффективность и конкурентоспособность компаний. Принципиальное отличие выбранных ООО «НТК» инновационных методов контроллинга заключается в том, что они позволяют анализировать бизнес с цепочками процессов, простирающимися по разным информационным системам, тем самым дают единый взгляд на бизнес-процесс, в рамках которого используется несколько различных информационных систем. На рис.9 наглядно показана взаимосвязь задач управления ООО «НТК» и информационной средой, а именно автоматизацией информации, поступающей с самосвалов. Чем четче налажена информационная система, тем эффективнее будут выполняться задачи управления.

Рисунок 9. Система оценки эффективности применения автоматизации информационных систем мониторинга внедряя контроллинг

На рис.10 видно, как менялась прибыль в период до внедрения проекта по контролингу и после. Руководство ООО «НТК» поставило перед собой две цели: получить максимальную операционную прибыль в единицу времени на одно транспортное средство и обеспечить стабильность за счет распределение рыночных рисков по направлениям. Решение о внедрении инновационного продукта было принято в декабре 2013 года - в пик упадка. ООО «НТК» понесла значительные убытки за 10.13 - 04.14 в связи с резким уменьшением заказов, увеличением ремонта самосвалов и большой дебиторской задолженностью со стороны контрагентов. Благодаря применению инновационных методов контроллинга ООО « НТК» не только быстро восстановило прежний уровень прибыли, но за кротчайший срок – 5 месяцев увеличила прибыль в 2,5 раза.

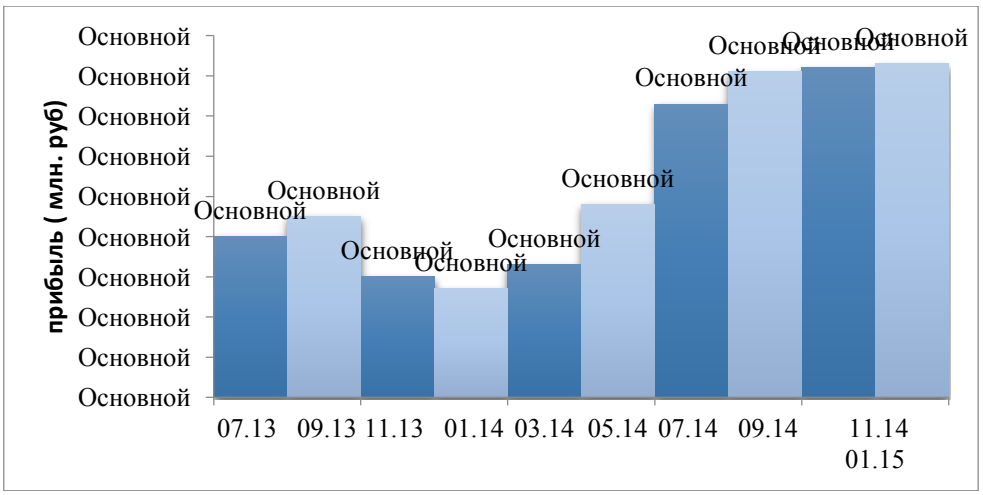


Рисунок10. Изменение прибыли в период с июля 2013 по январь 2015

С внедрением инновационных методов контроллинга руководящий состав ООО «НТК»:
1. Пересмотрел маркетинговую и сбытовую стратегию. Акцент сделан на стабильные контракты с большими объемами;
2. Провел организационные изменения. Реорганизовал коммерческую, экспедиторскую службы, ремонтную зону, чтобы была возможность внедрить новые процессы управления автопарком;
3. Изменил функциональные бизнес-процессы. Выделил функциональные бизнес-процессы в соответствии с направлениями перевозок и отдельными крупными проектами. Отказался от дублирования операций и четко разделил обязанности внутри служб. Это позволило каждой категории сотрудников сфокусироваться на своих обязанностях и распределить ответственность между службами. Например, чтобы повысить эффективность ремонтных работ и интенсивность работы водителей, было дополнительно внедрена программа «Управления автопарком и колонной». Все службы компании взаимодействуют с колонной и авторемонтной мастерской для ускорения цикла ремонтов, снижения простоев, оптимизации маршрутов;
4. Автоматизировал систему управления перевозками «Workflow», которая предоставляет как оперативную отчетность, так и полную информацию по экономике перевозок на основании данных бухгалтерского учета.
5. Разработал новую систему мотивации. Все изменения привязаны к персональным KPI и к KPI отдельных служб. Для каждой категории сотрудников был разработан свод инструкций и практических регламентов.

Результаты проекта:
1. ООО «Национальная Транспортная Компания» добилось роста доходов и маржинальности, стабилизировало отношения с постоянными крупными заказчиками, снизило долю разовых перевозок, а также отказалось от неприбыльных направлений;
2. Новое установленное оборудование и система отчетности «Workflow» теперь позволяют детально разобраться во всем множестве факторов на базе оценки подробных данных бухгалтерского учета и финансовой отчетности. Оперативная система анализа показателей и отчетов по работе транспорта строится на основе данных приходящих со всех датчиков автомобиля.
Корпоративная информационная система, интегрированная со спутниковой навигацией, позволяет получать сведения о движении собственного транспорта в онлайн - режиме, причем собираются и обрабатываются они автоматически, без участия человека. Таким образом, традиционный анализ соотношения плановых и фактических значений, учет оперативных показателей теперь опираются на максимально реалистичные сведения, а данные можно анализировать за любой промежуток времени – месяц, неделю, сутки;

3. Построенная корпоративная модель позволяет получать информацию в двух срезах: оперативно анализировать физические показатели и управленческую отчетность с любой детализацией, затем ретроспективно учитывать все множество факторов на основе данных бухгалтерского учета. Эти два подхода дают возможность принимать обоснованные организационные решения, касающиеся направлений перевозок и интенсивности работы транспорта, и таким образом напрямую влиять на эффективность и прибыльность работы транспортной компании в целом.

Таким образом, необходимость экономического роста компании привела руководство к решению сформировать новые принципы управления персоналом, построения новой системной концепции контроллинга. Это сделало автопарк более современным, мобильным и надёжным, оптимизировало работу водителей, дало им возможность быстро обработать все необходимые данные и предоставить их клиентам и работодателю, повысило престиж компании на рынке грузоперевозок, привело к увеличению заказов и экономическому росту компании и, как следствие, повышению её конкурентоспособности.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЛОСКИХ ДНИЩ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Панкевич Д.С
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Химико-технологического оборудования»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Лагуткин М.Г.

Актуальность проблемы: В настоящее время нет нормализованного расчета на прочность плоских днищ вертикальных резервуаров для хранения агрессивных сред. Актуальной является задача выявления зависимости для расчета толщины стенки днищ таких резервуаров.

В крупнотоннажных производствах, например в производстве серной кислоты, хранение агрессивных сред производится в вертикальных резервуарах с плоскими днищами. Резервуары устанавливаются на каркас из продольных и поперечных балок, которые в свою очередь монтируются на ленточном фундаменте в специальных поддонах [1]. Такая конструкция позволяет контролировать состояние днища, в случае пролива среды оперативно откачивать ее из поддона.

В работе [1] предложено рассматривать часть днища между продольными и поперечными балками каркаса как прямоугольную пластину, шарнирно заделанную по периметру, если днище соединено с каркасом точечной сваркой, или жестко заделанную по периметру, если днище приварено к каркасу сплошным швом. Оба эти варианта используются в проектах.

Зависимости для расчета напряжений, возникающих в центральной части таких пластин, приведены в книге З.Б. Канторовича [2]. Анализ этих зависимостей [1] показал, что значения напряжений при жесткой заделке пластины по периметру ниже, чем у свободно опертой пластины. Причем, при отношении длины пластины к ширине больше трех, с ростом этого отношения напряжения не увеличиваются. Поэтому в дальнейшем будем рассматривать только пластины, жестко заделанные по периметру.

Зависимости для расчета тонких пластин, приведенные в [2], были получены много лет назад, мы поставили перед собой задачу провести проверку возможности применения формулы, полученной для пластины жестко заделанной по периметру, для определения толщины стенки плоских днищ вертикальных резервуаров для хранения агрессивных сред. Для этого анализировалось напряженное состояние плоских днищ с использованием программы SolidWorks.

Сначала были смоделированы пластина (рис.1) и двутавр каркаса (рис.2).

рис. 1

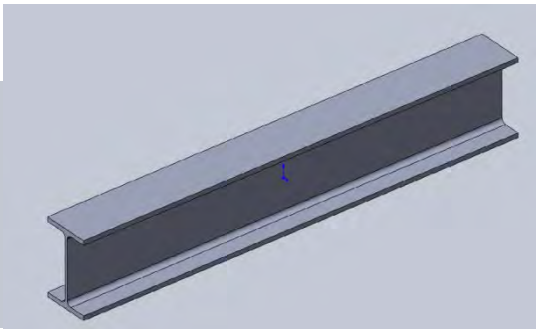


рис.2

Объединили наши детали в сборке (рис.3), наложили сопряжения, пластину приварили по контуру к двутаврам (рис.4).

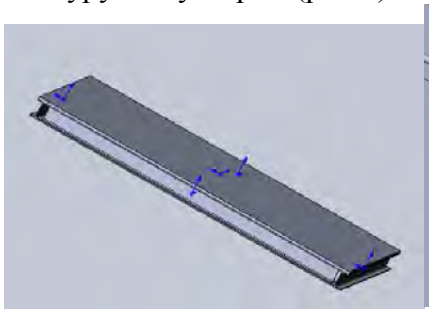


рис.3

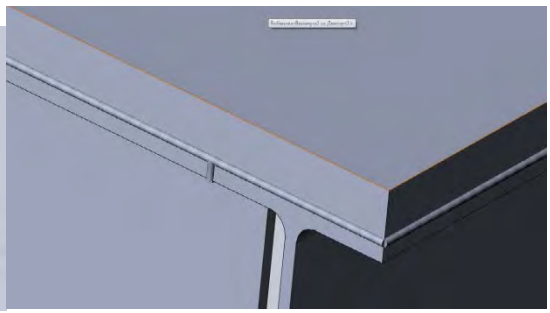


рис.4

Порядок проведения исследования напряженного состояния элемента плоского днища вертикального резервуара.

1. Выбираем материал наших деталей (рис.5) – это сталь марки ВСт3сп. Класс стали-сталь конструкционная углеродистая обыкновенного качества (наиболее часто используется при изготовлении резервуаров для хранения концентрированной серной кислоты).

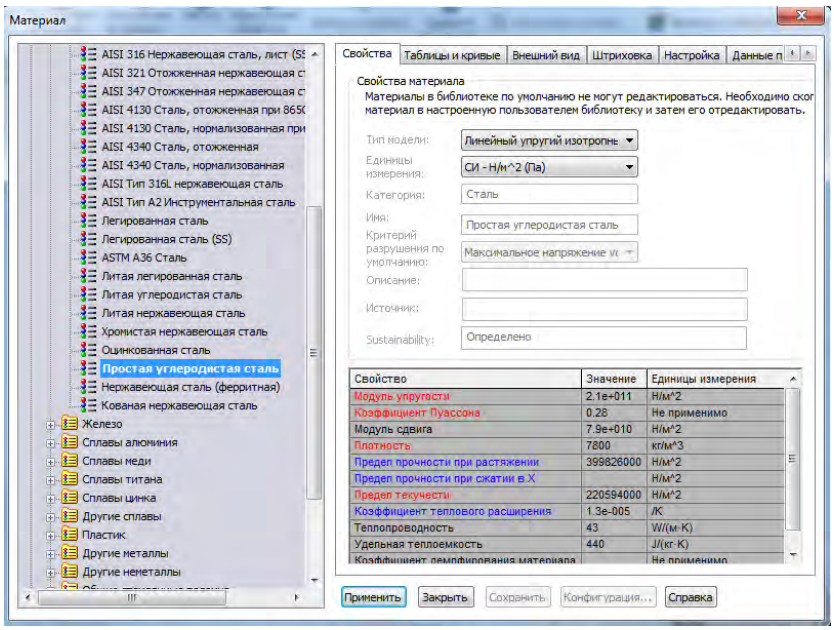


рис.5

2. Фиксируем двутавры (выбираем поверхности фиксации, рис.6).

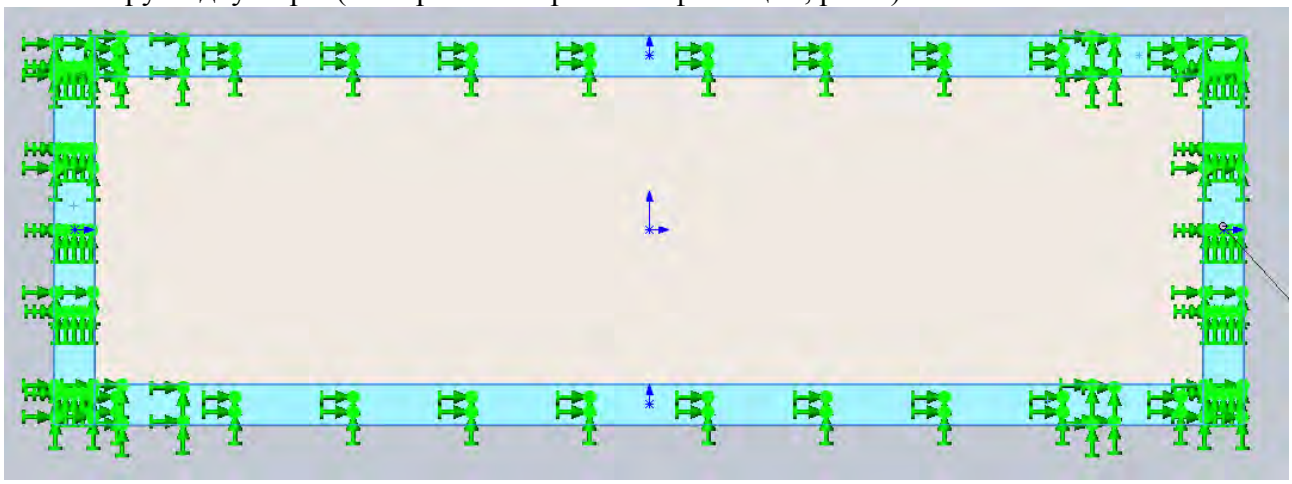


рис.6

3. Нагружаем нашу пластину.

а. Прикладываем на пластину силу тяжести (рис.7).

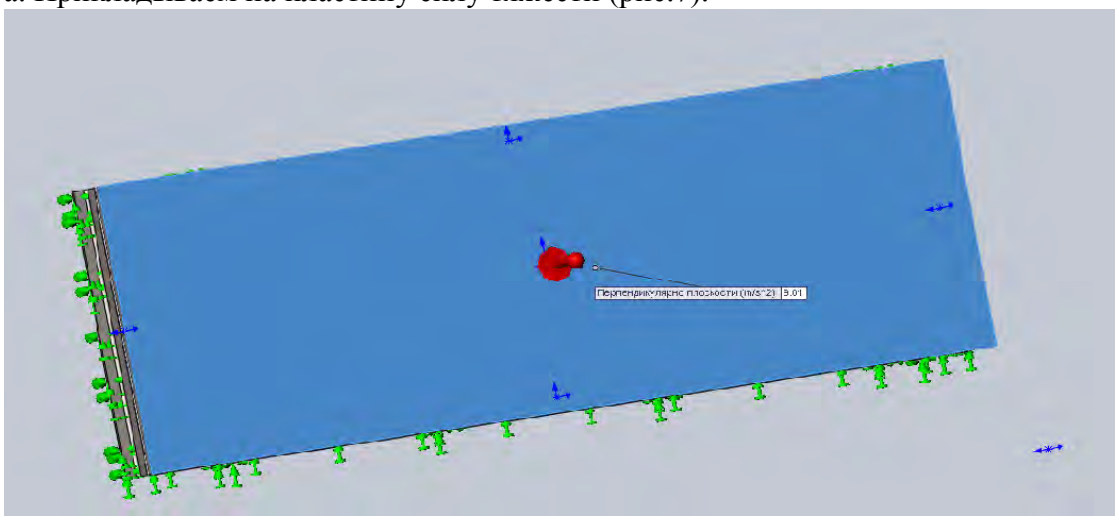


рис.7

б. Прикладываем на пластину давление (рис.8).

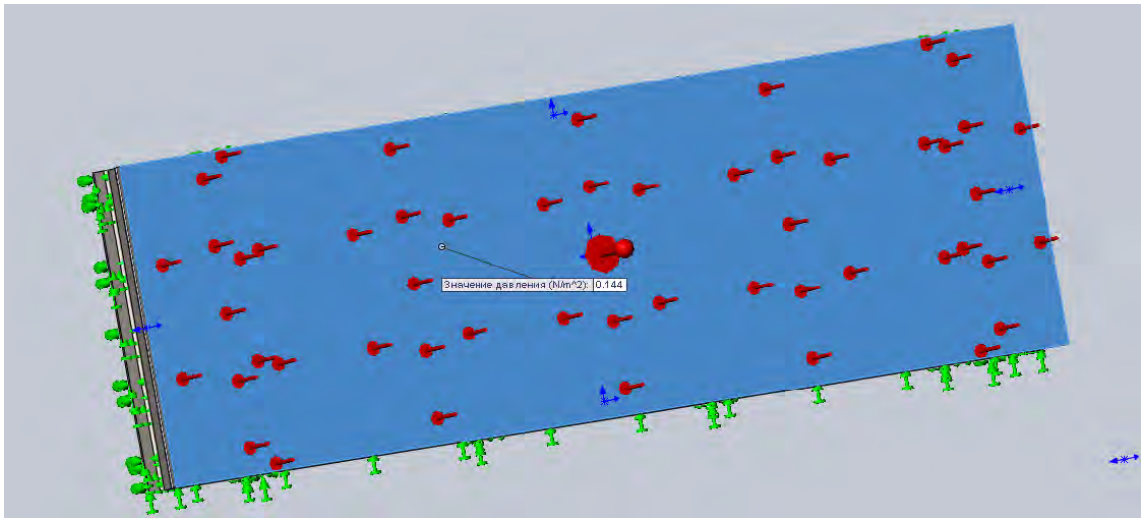


рис.8

4. Нажимаем запуск и получаем результат: напряжение (рис.9-а, рис.9-б), перемещение и деформация. Нас в первую очередь интересует максимальное напряжение, которое возникает в центре пластины.

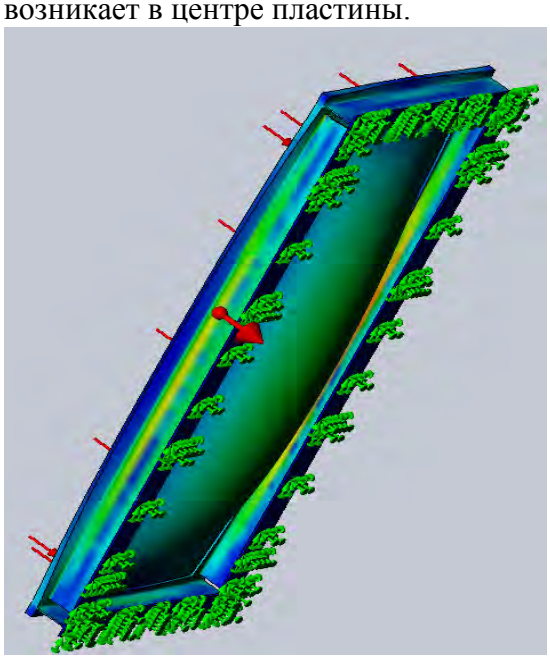


рис.9-а

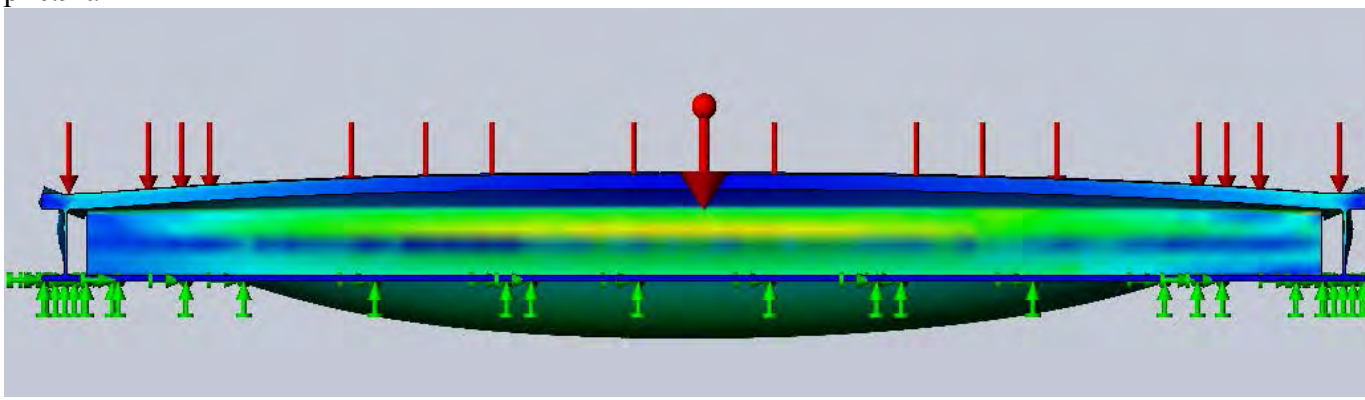


рис.9-б

Обработку полученных данных по максимальным значениям напряжений проводили в системе MathCad. Пусть a и b в мм- длины сторон пластины, причем $a>b$; S в мм- толщина пластины, σ – максимальное напряжение возникающее в пластине в МПа, P – давление действующее на днище в МПа. Давление P принималось равным 0,114; 0,150; 0,170 и

0,190 МПа (реальные значения давлений в резервуаре при различных уровнях налива продукта). Значение *a* принималось равным 2000 мм (как указывалось выше, при больших значениях *a* напряжения в пластине не увеличиваются, а меньшее расстояние между поперечными балками каркаса на практике не используется). Ширина пластины (расстояние между краями продольных балок) *b* была 400, 550 и 700 мм. Толщины стенки днища *S* принимались равными тем, которые используются в реальных резервуарах – 12, 14, 16 и 18 мм.

Введем обозначение m=σ/P, n=b/S. Сведем все полученные результаты расчета в SolidWorks в один график (рис.10) и аппроксимируем его в системе MathCad плавной кривой с использованием команды linfit.

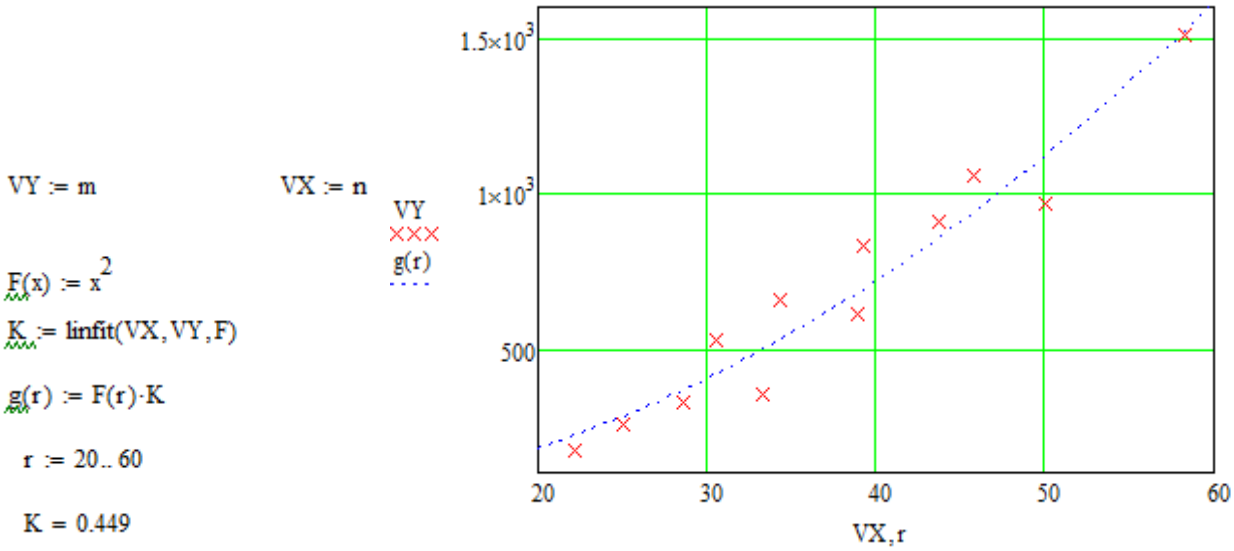


Рис.10

То есть зависимость для расчета максимальных значений напряжений в плоском днище вертикального резервуара для хранения агрессивных сред будет иметь вид :

$$\frac{\sigma}{P} = 0.449\left(\frac{b}{S}\right)^2 \qquad (1)$$

Из формулы (1) получим зависимость для расчета толщины стенки плоского днища вертикального резервуара для хранения агрессивных сред

$$S = 0.670\frac{b}{\sqrt{\frac{[\sigma]}{P}}}, \qquad (2)$$

где [σ] – допускаемое напряжение для стали данной марки в МПа.

Сопоставим полученную зависимость (1) с формулой, приведенной у З.Б.Канторовича [2] (представляем ее с учетом принятых нами обозначений):

$$\frac{\sigma}{P} = \frac{0.5}{1+0.635k^6}\left(\frac{b}{S}\right)^2, \qquad (3)$$

где *k*=b/a≤1/

Максимальное отношение b/a в нашем случае 700/2000=0.35, тогда формула (3) упростится:

$$\frac{\sigma}{P} = 0.499\left(\frac{b}{S}\right)^2 \qquad (4)$$

Таким образом, известная зависимость, приведенная не только у З.Б. Канторовича [2], но и в ряде другой технической литературе, например в [3], дает значения максимальных напряжений на 10% больше, чем полученная нами формула (1). Соответственно, расчетная толщина стенки будет выше на 3.2%, что не превышает точности расчета.

Проведенный нами анализ с использованием SolidWorks и системы MathCad напряженного состояния плоских днищ вертикальных резервуаров для хранения агрессивных сред подтвердил возможность использования в проектных разработках для определения толщины стенки днища известной зависимости (3) для расчета тонких прямоугольных пластин жестко заделанных по периметру. Также можно рекомендовать для определения расчетной толщины стенки плоского днища вертикального резервуара полученную нами более простую формулу (2).

Список литературы

1. Лагуткин М.Г., Сорокин В.Г., Михайловский С.В., Колодный А.В. Особенности расчета и конструирования вертикальных резервуаров дляя хранения серной кислоты // Безопасность труда в промышленности. -2014. - №1, - С. 49-53.
2. Канторович З.Б. Основы расчета химических машин и аппаратов/ З.Б Канторович.-3-е изд.,- Москва: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1960.-744 с.
3. Бабицкий И.Б., Вихман Г.Л., Вольфсон С.И. Расчет и конструирование аппаратуры нефтеперерабатывающих заводов/ под редакцией Г.Л.Вихмана. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1965. – 904 с.

ГИДРОДИНАМИКА ВСПЛЫТИЯ ГАЗОВЫХ СНАРЯДОВ В НАКЛОННОЙ ТРУБЕ С ЗЕРНИСТЫМ СЛОЕМ

Панов А.О.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Экологический»
Научный руководитель: к.т.н., доцент Некрасов Д.А.

Аннотация

Выполнены экспериментальные исследования гидродинамики свободно всплывающих газовых снарядов в наклонных трубах в системах газ–жидкость и газ–жидкость-твердые частицы. В качестве жидкой фазы использовались вода и этанол, а в качестве твёрдой – стеклянные шарики диаметром от 3 до 20 мм. Показано, что скорость всплытия в зависимости от угла наклона немонотонна. При добавлении твёрдых частиц максимумы скоростей смещаются в область больших углов наклона трубки относительно горизонта. Наличие зернистого слоя может приводить как к увеличению скорости всплытия, так и к её уменьшению в зависимости от диаметра засыпки. Малый диаметр засыпки приводит к запиранию снаряда.

Введение

Экспериментальные и теоретические исследования гидродинамики газожидкостных потоков в зернистом слое являются актуальными, поскольку такие системы реализуются, например, в нефтедобывающей отрасли, химической и биотехнологиях, теплоэнергетике,

а также медицине. Данная работа посвящена изучению снарядного режима движения пузырей, как наиболее распространённому при малых относительных скоростях фаз. Проблемы динамики газовых снарядов изучались как экспериментально, так и теоретически. При этом большое количество вопросов, связанных с гидродинамикой и массопереносом в зернистом слое остаются открытыми. Стоит также отметить, что работы, посвящённые экспериментальному исследованию и моделированию гидродинамики многофазных систем в наклонных трубах, практически отсутствуют. В предлагаемой работе представлены новые экспериментальные данные и результаты моделирования скорости всплытия газовых пузырей в наклонных трубах в присутствии зернистого слоя.

Экспериментальный стенд

Для экспериментального исследования динамики газовых снарядов использовалась установка, изображённая на рис.1. Стенд представлял собой рабочий участок с системой подсветки, закреплённой на штативе с возможностью изменения угла наклона (в экспериментах шаг составлял 10°). Перед началом опыта вся система заполняется жидкостью (вода или этанол) и твёрдой фазой (стеклянные шарики диаметром 3, 5, 7, 10 и 20 мм). Газ (воздух) необходимого объёма вводился в рабочий участок с помощью шприца. В работе представлены результаты для трубки диаметром 24 мм и длиной участка измерения скорости 400 мм. Прохождение пузырём контрольного участка фиксируется на видеокамеру, установленную на гибком штативе, что позволяет стабилизировать получаемое изображение и даёт возможность снимать прохождение пузыря в разных плоскостях.
Перед проведением опыта трубка устанавливается на заданный угол. Затем в шланг с помощью шприца вводится необходимый объём газа (в данной работе 20 мл). Далее включается видеозапись, и газовый снаряд запускается в основную часть трубки. Для измерения скорости всплытия фиксировалось время прохождения начальной и конечной меток. После выполнения эксперимента проводилась раскадровка записи и рассчитывалась скорость движения по формуле: $V=L_{уч}/(t_2 - t_1)$
где t_1 и t_2 – время прохождения начальной и конечной меток соотвественно, $L_{уч}$ – длина рабочего участка трубки.
По результатам экспериментов строились графики в системе координат угол наклона – скорость. После проведения всех серий экспериментов определялись зависимости максимальных скоростей всплытия от диаметра шаровой засыпки.

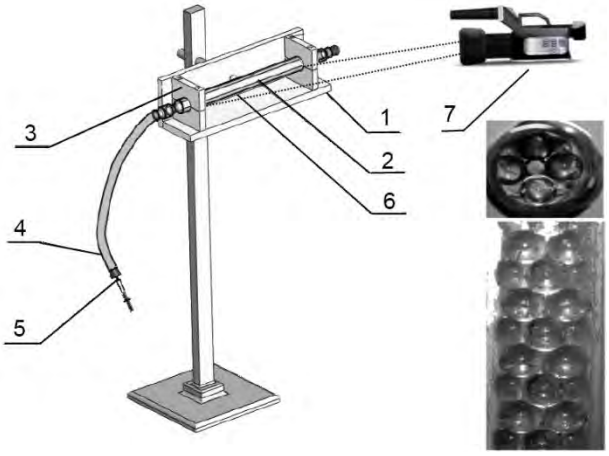


Рисунок 1 Экспериментальный стенд для измерения скорости всплытия газовых снарядов в наклонных трубках: 1 – штатив; 2 – стеклянная трубка; 3 – зажим; 4 – прозрачный резиновый шланг; 5 – шприц; 6 – подсветка, 7 – видеокамера

Экспериментальные результаты

По результатам экспериментов установлено, что скорости всплытия газовых пузырей во всех случаях носят экстремальный характер. При этом в чистой жидкости скорость всплытия достигает максимума при углах наклона 30 – 40°. Добавление шаровой засыпки приводит к смещению максимумов скоростей в сторону больших углов ~ 50 - 60° (рис. 2). Также подробный анализ видеозаписей позволил установить, что скорость всплытия пузыря зависит от его объёма, а следовательно, от профиля сечения в плоскости, перпендикулярной направлению движения. Установлено, что при определённом соотношении площади, занимаемой пузырём к площади жидкости, скорость перестаёт зависеть от объёма. Такой случай можно рассматривать как слив жидкости из трубки бесконечной длины. Таким образом, существует взаимосвязь между объёмом газового снаряда, диаметром трубки и скоростью всплытия. Опыты с шариками разного диаметра показали также, что наличие засыпки приводит как к увеличению скорости всплытия относительно чистой жидкости, так и к уменьшению в зависимости от диаметра зерна. Как видно из рис.2, заполнение трубки засыпкой d=5 мм приводит к тому, что скорость всплытия в воде становится выше, чем в случае без засыпки. При этом в случае этанола на малых углах скорость всплытия снаряда становится ниже, а на больших выше.

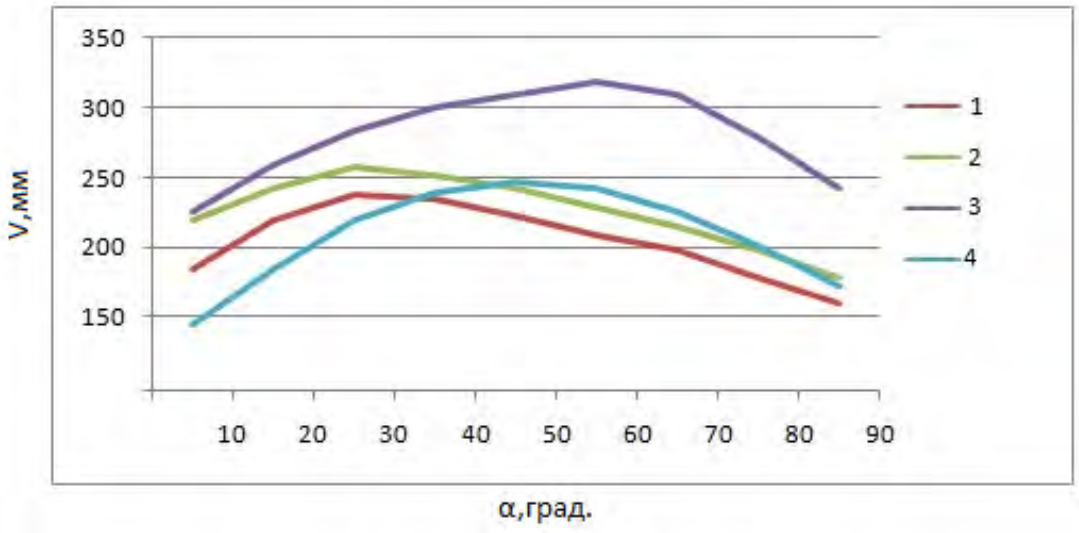


Рисунок 2. Скорость всплытия газового снаряда в зависимости от угла наклона: диаметр трубки – 24 мм, 1 – вода без засыпки, 2 – этанол без засыпки, 3 – вода в зернистом слое d=5мм, 4 – этанол в зернистом слое d=5мм

С увеличением диаметра шаровой засыпки наблюдается уменьшение скоростей всплытия как для воды, так и этанола. При диаметрах засыпки 10 и 20 мм скорость всплытия газового снаряда в этаноле становится выше, чем в воде (рис. 3). При малых диаметрах засыпки, как для воды, так и для этанола наблюдается резкое уменьшение скорости всплытия снаряда, что в итоге приводит к эффекту запирания.

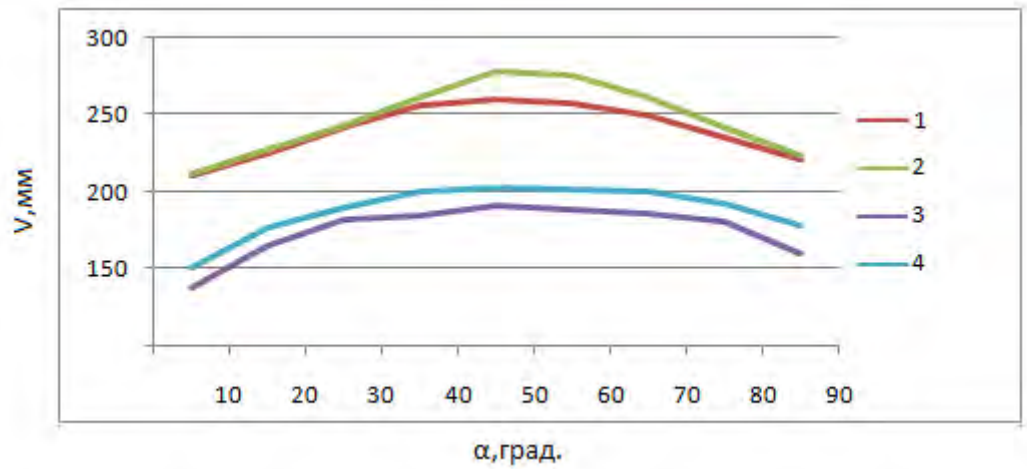


Рисунок 3. Скорость всплытия газового снаряда в зависимости от угла наклона в зернистом слое с шариками разного диаметра: 1 – вода в зернистом слое d=10 мм, 2 – этанол в зернистом слое, d=10 мм, 3 - вода в зернистом слое d=20 мм, 4 – этанол в зернистом слое d=20 мм

Экстремальный вид зависимостей скорости всплытия от угла наклона может быть объяснён изменением формы газового снаряда. При углах наклона, близких к вертикальному положению, газовый снаряд заполняет большую часть сечения трубки, что создаёт большое гидравлическое сопротивление. Дальнейший наклон приводит к тому, что форма снаряда становится более обтекаемой и скорость всплытия возрастает. Однако при дальнейшем уменьшении угла наклона сила Архимеда в направлении движения становится мала, что снова приводит к уменьшению скорости всплытия.

Смещение максимумов скоростей при наличии твёрдой фазы может быть объяснено влиянием засыпки на форму газового снаряда. При малых диаметрах засыпки на скорость всплытия также оказывают влияние капиллярные силы. При диаметрах засыпки порядка 4 мм наблюдается запирание газового снаряда при любых наклонах трубки, а также при её вертикальном положении.

Выводы
Исследование гидродинамики всплытия газового пузыря в наклонной трубке показало, что в двухфазной системе газ-жидкость скорость всплытия газового снаряда не зависит от объёма газа при определённом соотношении площади, занимаемой пузырём к площади жидкости в плоскости, перпендикулярной направлению движения. Добавление засыпки приводит к смещению максимума скорости в сторону больших углов. При этом скорость всплытия может быть как выше, чем в чистой жидкости (для воды d=5-12 мм, а для этанола d=5-14 мм), так и ниже (для воды d=12-20 мм, а для этанола d=14-20 мм). Экспериментально полученные максимальные значения скоростей всплытия газового снаряда для воды монотонно убывают с ростом диаметра зерна засыпки.

КОНЦЕПЦИЯ ИМК БРЕНДА «ФРУКТОВЫЙ САД»

Панфилов В.Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт ИМК, факультет «Реклама и связи с общественностью».
Научный руководитель: д.ф.н., проф. Шаронов Д. И.

Потребитель всегда будет приобретать товар или услугу знакомого производителя, отдавать предпочтения тому, о ком больше осведомлён, в ком уверен. Таким образом,

построение правильной коммуникации между производителем и потребителем, с помощью интегрированных массовых коммуникаций, является актуальной темой.

В данной работе мне удалось оптимизировать интегрированные массовые коммуникации (ИМК) для продвижения российского бренда сока «Фруктовый сад» (категория FMCG: соки).

При анализе мирового и российского рынка соков использовались открытые данные за 2000-2014 год.

Отметим, что мировой объём потребления соковой продукции увеличивается на 3,3% в год. По среднедушевому потреблению соков Россия находится на 7 месте (10л/чел. в год) в десятке лидеров, обгоняя Великобританию, Францию, Испанию и Данию.

Рынок соков в России активно рос с 2000 года до кризиса 2008. В 2011 году ему практически удалось выйти на докризисный уровень. Последние годы наблюдается рост низкоценовой категории соков.

Объём рынка в стоимостном выражении за 2009 – 2011 рос на 6 и 9% каждый год.

В динамике продаж за 2010 и 2011, объемы выросли на 6,5% и на 1,8%. Данные показатели говорят о том, что после кризиса рынок соков быстро оправился, так как в 2009 году произошёл спад объемов на 10,5%.

Таким образом, положительная динамика развития рынка соков позволяет инвестировать в него, особенно в развивающиеся потребительские рынки. К таким из них относится Россия, которая имеет большой потенциал для развития.

Сезонность сокового рынка в России представлена таким образом, что спрос на сок растет осенью, зимой и весной, а в летний период спрос на соки падает. С декабря по апрель востребованность увеличивается на 40-50%. При разработке рекламной кампании данные показатели сезонности были учтены.

На Российском рынке можно выделить три основных сокопроизводящих компании: «Лебедянский» и «Вимм-Билль-Данн», принадлежащие компании PepsiCo (доля компании на российском рынке составляет 45%, по данным 2011 года), «Мултон» и «Нидан», принадлежащие компании The Coca-Cola Company (доля компании на российском рынке составляет 26%, по данным 2011 года). Стоит отметить, что в 2014 году компания «Нидан» была закрыта, а её флагманский бренд «Моя семья» был передан компании «Мултон». В итоге три компании: «Лебедянский», «Вимм-Билль-Данн», «Мултон» - владеют 71% рынка соков.

Компания ОАО «Лебедянский» имеет такой пакет брендов: «Долька», «Я», «Привет», «Северная ягода», «Тонус», «Тропикана», «Фруктовый сад». Компания ОАО «Вимм-Билль-Данн»: «Любимый сад», «Gold», «Агуша», «J7». Компания ЗАО «Мултон»: «Rich», «Nico», «Добрый», «Моя Семья».

Компании ОАО «АПК «Придонье» (ТМ «Золотая Русь», «Мой», «Сады Придонья», «Спеленок») принадлежит 7%. Остальные 22% занимают российские производители, такие как ОАО «Компания Юнимилк» (ТМ «Тема»), ООО «Интерагросистемы» (ТМ «Вико», «Сочная долина»), ООО «Лидер» (ТМ Swell, «Мастер Фрут», «Маргарита») и ООО «ДигиДон» (ТМ «5+», Weekend, «Яблочкин»).

Таким образом, на российском рынке соков преобладают две конкурирующие компании – PepsiCo и The Coca-Cola Company, которые владеют отечественными сокопроизводящими компаниями. Причём PepsiCo занимает наибольшую долю рынка.

Рассмотрим и проанализируем ТМ «Фруктовый сад», принадлежащий компании ОАО «Лебедянский». Соки и нектары «Фруктовый сад» выпускаются с 1999 года.

По итогам 2013 года стоимость бренда «Фруктовый сад» оценивается 8,3 млрд. рублей.

«Фруктовый сад» находится в массовом ценовом сегменте. Розничная цена составляет приблизительно 56 руб. за литр. В таком же ценовом сегменте находятся такие соки, как «Любимый», «Добрый», «Моя Семья». Последние два бренда являются основными конкурентами, особенно бренд «Моя Семья».

Реклама данного товара практически всегда была нацелена на родителей, у которых есть дети, а так же непосредственно на детей.

В 2002 года на телевидении появилась знаменитая реклама «Отчего мы любим фрукты?», продлившаяся до января 2005 года. Дети в костюмах фруктов и овощей: яблоко, апельсин, ананас, абрикос, груша, персик, виноград и томат - рассказывали всем, какими полезными свойствами обладает каждый из них и какую пользу приносит. Главным ключевым сообщением было: «Фруктовый сад - фруктовый праздник».

В 2005 году рекламное агентство BBDO Moscow разработало ТВ рекламу продукта, в которую входили два ролика: «Лужа» и «Солнечный Зайчик». В видео взрослые преодолевают свои несчастья с детской непосредственностью. Цель данного ролика - отойти от восприятия сока как продукта исключительно для детей и перепозиционировать его как сок для всей семьи.

В 2007-2008 году появилась серия роликов «Фруктовая Фабрика», где дети в юмористической форме сами делали сок. Главное сообщение данной рекламы было: «Ух ты, фрукты», которое ребёнок произносил в конце каждого видео. В 2008 был произведён рестайлинг упаковки и логотипа. В логотипе было добавлено «фруктовое дерево», боковая и тыльная сторона упаковки была стилизована под детский фотоальбом с короткими записками на полях. Так же было добавлено «фруктовый совет садоводам» с инструкцией по посадке и выращиванию фруктов в домашних условиях.

С 2009 по 2012 год рекламная кампания «Фруктового сада» опять была нацелена на всю семью в целом. В 2009 году главной идеей рекламных роликов была забота старших о детях. Ключевое сообщение звучало так: «Для здоровья – просто клад, выбирай «Фруктовый сад». В 2011 году была приглашена Юлия Высоцкая, которая рассказывала «своим» детям о натуральных бразильских апельсинах, которые используются для сока. В 2012 агентство Bazina.sass+ разработала спокойный рекламный ролик, в котором отразила семейные ценности и радость мгновений проведённых с ребёнком.

Ко Дню знаний в 2014 году реклама опять вернулась к концепции дети – фрукты.

На данный момент у «Фруктового Сада» есть только собственный сайт, который меняется под проводимую ими акцию. В итоге потребитель получает информацию только об одной акции, её условиях, о призах, победителях. Так же, показан ассортимент продукции, который учувствует в акции.

В социальных сетях, каких как «ВКонтакте», «Одноклассники», «Facebook», а так же на фото площадке: «Instagram» – бренд «Фруктовый сад» полностью отсутствует. На видео сервисе «YouTube» - у «Фруктового сада» есть официальный канал, но он заброшен.

На основе анализа рекламной деятельности можно сформулировать такое position statement бренда: для родителей и их активных и здоровых детей сок «Фруктовый сад» предлагает насладиться натуральным вкусом свежих фруктов.

Чёткого brand essence «Фруктовый сад» не имеет, но можно выделить такой основной посыл: «Для здоровья - просто клад».

Brand identity связан с детьми-фруктами. Они являются наиболее узнаваемыми персонажами. Создатели рекламы для «Фруктового сада» очень часто возвращаются к этой концепции.

Эмоциональными выгодами бренда является забота о детях, их радость, веселье, энергичность, яркие моменты жизни, которые происходят вместе с «Фруктовым садом».

Рациональными преимуществами являются натуральность продуктов, из которых делается сок, стабильность вкусовых характеристик, соотношение цены и качества, наличие сертификатов качества.

Бренд ассоциирует себя с детской непосредственный, искренностью, открытостью. Реклама и упаковка товара всегда использует яркие и теплые цвета.

Теперь рассмотрим рекламную активность главного и ближайшего конкурента – сок «Моя семья».

Соки и нектары «Моя Семья» впервые появились на рынке в 2001 году. Первая рекламная компания сока была выпущена в 2002 году. Рекламное агентство BBDO Marketing создало серию рекламных роликов про знаменитую семью Дианы. Данный рекламный сериал продлился с 2003-2009 год и был очень популярен, прежде всего – своими сюжетами. Бренд стал максимально ассоциироваться с семейными ценностями. В роликах показывали ироничные зарисовки из жизни семьи.
В 2010 от агентства Instinct вышли новые ролики с новой семьёй, однако основная концепция бренда осталась неизменной. В 2011 Saatchi&Saatchi Russia разработали новую рекламную кампанию для сока «Моя семья». Семья по-прежнему остаётся в центре внимания, однако теперь акцент сменился на родителей, которые решают судьбу своего ребёнка, а юмористических ситуаций стало намного меньше.

В 2014 году герои рекламных роликов опять поменялись. Персонажи нового сериала – это младшая дочка Ксюша, старшая дочь-подросток Катя, современная бабушка Алиса Витальевна, любящий папа Саша, мама Марина, а так же пес Гоша. Ролики снова стали строится на юмористических ситуациях.

У бренда «Моя Семья» есть свой сайт в интернете, где можно получить информацию о всей линейке продукции, посмотреть вышедшие ролики, узнать последние новости. Так же у бренда есть хорошо развитая группа в социальной сети «ВКонтакте», где идёт тесное взаимодействие с потребителями. Так же «Моя Семья» присутствует на видео-сервисе «YouTube», где выкладывает свои рекламные ролики.

Position statement бренда «Моя Семья»: для всей семьи сок «Моя Семья» предлагает насладиться вкусным напитком.

Думаю, что brand essence у данного бренда отсутствует, или им является само название сока.

Brand identity связан с семьей: мамой, папой, дочкой/сыном и другими родственниками.

Эмоциональными выгодами бренда являются семейные ценности, такие как: доброта, забота о близких, жизнерадостность.

Рациональные преимущества остаются такими же, как и у остальных: натуральность продуктов, соотношение цены и качества, наличие сертификатов качества.

После анализа двух брендов сока получаем, что в рекламе «Фруктовый сад» преобладают эмоциональные мотивы, связанные с детским благополучием. На протяжении жизненного цикла у бренда немного менялись ориентиры: от здорового продукта для детей он перешёл к здоровому продукту для всей семьи, и обратно – к детям. Из-за этого приблизив по ассоциативной части к своему главному конкуренту - соку «Моя семья», который с самого начала позиционировался как семейный сок. В итоге это негативно сказалось на бренде. Так же бренд «Моя семья» более темно взаимодействует с потребителями с помощью социальной сети.

Для «Фруктового сада» необходимо оставить позиционирование сока для детей, при этом используя новую концепцию в рекламе.

В период с августа 2013-го по январь 2014 года, когда потребление сока возрастает, компания Mix Research провела опрос среди жителей Москвы. При этом учитывалось спонтанное знание и знание с подсказкой.

По результату опроса первое место занял сок «Добрый» – 45% от числа всех опрошенных потребляли его за последний месяц. Далее расположились бренды «J-7» - 34%, и «Я» - 23% опрошенных, а марки «Rich» и «Моя семья» – по 22%. «Фруктовый сад» оказался всего лишь на седьмом месте и набрал 18%.

Сайт Биржевой лидер изучал потребительскую активность в интернете с ноября по октябрь по следующим критериям: количество запросов в поисковой системе Яндекс; количество упоминаний в новостных лентах агрегатора Яндекс.Новости.

Марка «Добрый» стала самой запрашиваемой в Яндексе - +994, а так же самой упоминаемой в Яндекс.Новости. Затем идёт сок «Моя семья» и «Любимый». «Фруктовый сад» находится на 5 месте.

«Фруктовый сад» уступает своим главным конкурентам: «Добрый» и «Моя семья» по потребительским предпочтениям.

Исходя из этого бренду «Фруктовый сад» необходимо провести рекламную и PR - компанию, которая бы повлекла за собой увеличение упоминаний в СМИ и в интернете.

Получив необходимые данные по российскому рынку FMCG: соки и проанализировав бренд «Фруктовый сад», выявив при этом его недостатки, разработаем концепцию ИМК мероприятий для этого бренда.

Предлагаю не менять концепцию данного продукта, как сок для детей. Она хорошо знакома потребителям и товар не будет нуждаться в перепозиционировании.

Основная идея, «Big Idea», которая будет являться смысловым стержнем всей компании, будет заключаться в следующей фразе: «Фруктовый сад – новому поколению рад!»

Сейчас современные дети живут в окружении новых технологий, умеют пользоваться гаджетами, быстрее их осваивают, регистрируются в социальных сетях.
Некоторым родителям не нравится то, что ребёнок проводит много времени в интернете или за гаджетами. Многие не обращают на это внимания и не задумываются о том, как их ребёнок проводит время.

Однако при грамотном использовании современных устройств и интернета ребёнок и его родители могут многому научиться.

В наше время разрабатываются специальные приложения, программы, интернет-сайты для детей, которые развивают ребёнка.

При правильном позиционировании родители не боятся современных технологий, которыми пользуются дети.

Главной задачей «Фруктового сада» будет тесное взаимодействие с детьми и их родителями через современные устройства, а также через обычные носители сообщений, такие как реклама на ТВ, в печатных СМИ, в интернете.

Вначале используем модель FCB (Фута–Коуна–Белдинга), для того, чтобы определить вид сообщений, который будет влиять на потребителя и позволит ему принять решение о покупке нашего продукта.

Нам необходимо, чтобы у нашей кампании был высокий уровень вовлеченности. Прежде всего, мы будем использовать эмоциональные выгоды при рекламе нашего продукта.

Таким образом, аудиторию необходимо впечатлить (feel), затем научить её с нами взаимодействовать, или поверить нам (learn), а в итоге пойти и купить наш товар (do).

Исходя из этой модели, ключевое сообщение будет звучать так:

Сок «Фруктовый сад» всегда рад новому поколею детей, которые приносят в жизнь, а особенно в жизнь своих родителей, радость, детскую непосредственность, свежие идеи, новый взгляд на мир.

С помощью современных технологий «Фруктовый Сад» подготовит вашего ребёнка к школе, к жизни, весело и интересно займёт его свободное время.

«Фруктовый Сад» - первый сок, который заботится о новом поколении, о здоровье и счастье вашего ребёнка!

«Фруктовый сад» думает о будущем вашего ребёнка вместе с вами.

Пейте «Фруктовый сад»!

Теперь, для расстановки целей используем модель SMART:

S (Specific) Конкретность: увеличение известности бренда;

M. (Measurable) Измеримость: увеличить ТОМ (Top-of-mind) бренда с 18% до 40%;
Целевая аудитория: семейные женщины/мужчины (25-50 лет) с детьми (3-18 лет);
A. (Attainable) Достижимость: с правильно выстроенной коммуникацией увеличить известность марки является достижимой целью: планируется увеличение сообщений по разным каналам коммуникаций, разработка новых технологий для коммуникаций: создание программ для устройств;

R. (Relevant) Сопоставимость/Актуальность: обучить детей, а так же научить родителей взаимодействовать с ними, используя современные технологии.

T. (Time bound) Ограниченность по времени: с августа 2015-го по июнь 2016 – 11 месяцев. Рекламная кампания будет всероссийской.

Теперь опишем, какие мероприятия будут проходить на разных каналах коммуникаций, и затем распределим бюджет между ними, использую SPLIT - особый характер распределения "медиа - веса" среди категорий мероприятий по ходу кампании в зависимости от динамики рыночного окружения бренда.

По данным ADINDEX в 2013 году PepsiCO потратила на бренд «Фруктовый сад» 532 млн. рублей. При планировании бюджета мы будем исходить из этой суммы. Для удобства, воспользуемся GRP (Gross Rating Point) — маркетинговый показатель, отражающий масштаб рекламного воздействия. Возьмём 532 GRP.

Для начала необходимо провести серию Social media marketing (SMM) мероприятий:
По данным сайта РИА Новости по результатам на 2010 год 86% российских детей из общего числа зарегистрированных в соцсетях пользуются «ВКонтакте», 4% - «Facebook», а «Twitter» - 2%.

А по данным сайта Brand Analytics на 2014 год 41% взрослых от 25 – 44 лет зарегистрированы в «ВКонтакте».

Исходя из этого, необходимо разработать площадку в «ВКонтакте», где оповещалось бы обо всех проводимых мероприятиях бренда «Фруктовый сад», так как родители вместе с детьми пользуются услугами этого сервиса.

Так же выйти на рынок мобильных приложений, разработав там детские игры.

По данным агентства Insight ONE в России 51% семейных людей имеют хотя бы 1 устройство с доступом в интернет в доме, около 89% родителей играют в игры вместе со своими детьми (чаще всего детские игры), и 36% играет в игры на своих смартфонах.

27 % младше 18 лет играет в мобильные игры.

67 % играют на смартфонах на операционной системе Android, а 23% играют на операционной системе iOS.

На планшетах 56 % играют на Android, а 36% играют на операционной системе iOS.

На этом рынке существуют прекрасные развивающие игры для детей. Например, на iOS у компании Bubl есть серия развивающих игр: Bubl ABC – музыкальный алфавит, который может обучить ребёнка алфавиту 7 – ми языков; Bubl Draw – музыкальная раскраска, которая развивает творческие способности ребенка.

Так же у компании Fox & Sheep есть серия приложений – это электронные книги для детей, в которых ребёнок узнаёт о животных. Данные приложения рассчитаны на детей от 3 - 8 лет.

Бренду «Фруктовый сад» можно создать аналогичные приложения, связанные с фруктами. Например, обучать, как каждый фрукт называется на разных языках, обучать математике, раскрашивать или рисовать фрукты, рассказывать интересные факты о фруктах.

Для детей от 8 лет можно выпустить приложения, где необходимо выращивать свой фруктовый сад.

Всё, что у них будет получаться, они могут сразу из приложения поместить в группу социальной сети «ВКонтакте», обсуждая и оценивая при этом свои работы.

Можно разработать приложения самим, или договориться с разработчиками приложений, которые уже вышли на этот рынок, о стилизации их приложений под бренд «Фруктовый Сад», путём их финансирования на разработку приложений.

Первую часть рекламной кампании необходимо приурочить к 1 сентября – Дню Знаний.

Рекламная активность, однако, будет начата уже в середине августа – 14 числа, чтобы вовлечь аудиторию, и продлится до 1 ноября.

Под новую концепцию бренда: «Фруктовый сад» – новому поколению рад! – необходима будет реклама на ТВ, в которой расскажут о новых обучающих приложениях, которые помогут подготовить детей к школе.

Провести рестайлинг упаковки, стилизовав её ко Дню Знаний. Использовать на упаковке сока специальный QR-код, который считывается с помощью любого гаджета, будь то мобильник или планшет. Код будет содержать специальный номер, который даст возможность получить баллы в приложении, чтобы затем приобрести дополнительные функции: например, открыть новое оформление.

Использовать product placement в российских сериалах, которые рассчитаны на семейную аудиторию. Подойдут те, действия которых происходит в наше время, и есть семья с детьми. Например, под описание подходит сериал «Воронины» на СТС. Сцену можно обыграть так: ребёнок рассказывает родителям про новое приложение от сока «Фруктовый сад», которое является очень интересным и увлекательным.
Так же выступить спонсором обучающей программы на детском канале «Карусель». Ведущие с помощью приложений будут обучать детей считать и рисовать.

На такой активный запуск нам понадобится 200 GRP.

Под 1 января сделать новогодний рестайлинг упаковки. Продолжать поддерживать приложения и сделать в них новогодний дизайн. Он будет доступен только тем, кто купит продукт «Фруктовый сад» и таким же способом, с помощью QR-кода, накапливая баллы, активирует его у себя. Реализовывать это надо начать 1 декабря и до 20 января.

На данные мероприятия нам понадобится 52 GRP.

Преобразовать 1 апреля из «Дня дурака» в «День Веселья». Разработать акцию: Весёлые моменты с «Фруктовым садом». Акция будет заключаться в следующем: родители присылают весёлый рассказ/историю, произошедший с их ребёнком. Самые лучшие и

весёлые истории отснимут и сделают серию роликов: Весёлые моменты с «Фруктовым садом», которые будут каждую неделю, после окончания конкурса, выходить на канале «Фруктового сада» на YouTube.

Если у какого-то ролика окажется больше «лайков», то автор этой истории получит приз зрительских симпатий. «Фруктовый сад» подарит всей семье брендированную продукцию: кружки, футболки, портфели для школы и повседневных прогулок.

Победителю – тому, кто прислал самую весёлую историю – летнее семейное путешествие в Диснейленд во Франции.

Об акции можно сообщить в приложениях, если они будут хорошо распространены, чтобы не тратить средства на рекламу на ТВ.

Срок проведения акции – с 15 марта по 15 апреля.
Такая акция займёт 140 GRP.
Завершающим этапом станет 1 июня – День защиты детей.

«Фруктовый сад» может выступить спонсором любого фестиваля для детей, который будет проходить в Москве, с бесплатной раздачей продукции «Фруктовый сад».

Также возможно провести там такую акцию: сфотографировать интересный момент, как родители с детьми участвуют в конкурсах и весело проводят время. Выложить фото в Instagram с тегом: #ФРУКТОВЫЙФЕСТ.

В специальной зоне, на экране, будут показываться сделанные фотографии. Каждый час выбирается самая интересная фотография, автору которой вручают брендированные вещи от «Фруктового сада».

На мероприятие потратим 140 GRP.

Таким образом, основной упор делаем на начало рекламной кампании, а потом начинаем поддерживать интерес к бренду, не забывая о главной идее.

Исходя из SPLIT, мы получаем: кампания имеет всероссийский охват, а значит большое количество рынков; срок проведения – 11 месяцев, так же мы охватываем аудиторию семейных пар, у которых есть дети; рекламная кампания является не слишком интенсивной.

В итоге мы ожидаем получить широкую осведомлённость (awareness), то есть увеличение ТОМ, а также широкое упоминание бренда в соцсети «ВКонтакте», на видео и фото площадках: «YouTube» и «Instagram»; в связи с этим рост актуальности (relevance). Она заключается в привлечении к проблеме использования современных технологий детьми, но в положительном ключе. Наш продукт по качеству не изменится, а значит показатель удовлетворённости (performance) останется на том же уровне. Он может увеличиться только при включении тех людей, которые не пробовали наш продукт до рекламной кампании. Преимущество (advantage) нашего продукта перед конкурентами состоит в том, что «Фруктовый сад» - первый сок, который обучит ребёнка, а так же научит родителей взаимодействовать со своими детьми, используя современные технологии. В итоге ожидается получение сильной связи с потребителем, увеличение числа лояльных потребителей.

В своей работе мне удалось оптимизировать интегрированные массовые коммуникации (ИМК) для продвижения российского бренда сока «Фруктовый сад».

В разработанной рекламной кампании удалось решить главную проблему бренда «Фруктовый сад», такую как увеличение процента показателя ТОМ, а так же объяснить родителям, как правильно надо использовать современные устройства в отношении детей.

Таким образом, построение правильной коммуникации между производителем и потребителем при помощи ИМК, всегда является важной и актуальной проблемой.

Список использованной литературы:

1. Аналитический прогноз: «РОССИЙСКИЙ РЫНОК СОКОВ - ПРОТИВОРЕЧНИЯ И ПРОГНОЗЫ»; 2. *Euroresearch and Consulting.*
3. http://www.adme.ru/
4. http://www.sostav.ru/
5. http://er-cons.ru/
6. http://fruktoviysad.ru
7. http://moya-semia.ru/
8. http://www.interbrand.com/
9. http://www.levada.ru/
10. http://www.marketanalitika.ru/
11. http://www.interbrand.com

ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ ТРУБЧАТОГО АЛЮМИНИЕВОГО КАРКАСА ИНВАЛИДНОЙ КОЛЯСКИ

Пауль М.И.
Университет прикладных наук г.Оснабрюк
Науч. руководитель: профессор кафедры ТКМ Черепахин А. А., начальник сектора аттестации и сертификации, НТО ИРЭ-ПОЛЮС Ворончук С.Д

При производстве инвалидных колясок карказ выполняется из тонкостенных алюминиевых трубок. Сварка производится методом TIG. Статистика показывает, что наиболее слабым местом является сварной шов. Поэтому необходимо исследовать другие виды сварки алюминия, как вариант для повышения качества сварных швов.

Важной задачей является повышение эксплуатационных свойств инвалидной коляски, в части надежности и долговечности. Долговечность является одним из свойств надёжности напрямую влияет на срок службы данного изделия. Изучение данной проблемы, статистических данных показали, что существенное влияние на долговечность инвалидной коляски оказывает качество сварного шва (Рис. 1).

Рисунок 1: Инвалидная коляска и сварной шов

Были поставлены задачи:

1) изучение способов сварки алюминия;
2) изучение сварочного метода TIG;
3) поиск причины уменьшения прочности шва;
4) предложение способа сварки обеспечивающий требуемые прочностные показания.

1. Решение задачи

1.1 Современные виды сварки алюминиевых сплавов

Сварка алюминиевых конструктивных элементов принадлежит к ключевым технологиям изготовления алюминиевых продуктов. Трудность сварки алюминия, заключается в том, что наибольшее влияние на качество сварного шва оказывают газы атмосферы. Для защиты дуги используют или вакуумные камеры или инертные газы.

Для сварки алюминия в качестве инертного защитного газа используются аргон-гелиевые смеси.

Среди наиболее важных метода сварки алюминия и его сплавов относятся:

Аргонодуговая сварка плавящимся электродом (MIG);

Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG);

Лазерная сварка;

Электронно-лучевая сварка;

Гибридные методы сварки [2].

1.2 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG)

Сборочная единица из алюминиевых труб сварена с помощью метода TIG. При сварочном процессе TIG (Tungsten Inert Gas) используется неплавящийся вольфрамовый электрод и инертный газ. Вольфрам применяется в качестве материала для электродов и из-за его высокой температуры плавления и хороших электрических характеристик. Инертный газ используется в качестве защиты сварочной дуги, электрода и сварочной ванны от воздействия атмосферы. В сварочную ванну подается присадочная проволока, в ручном или автоматическом режиме.

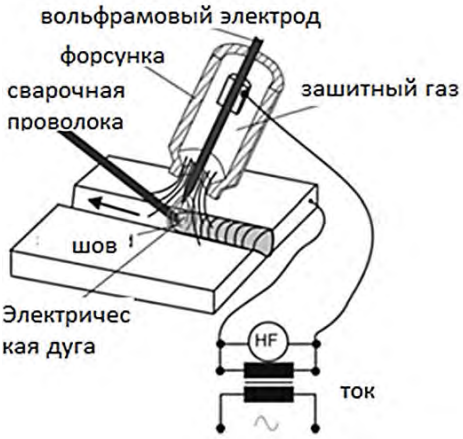


Рисунок 2: Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG) [3]

1.3 Поиск причины уменьшения прочности шва

Контроль сварного шва полученный TIG сваркой проводился в технологической лаборатории Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ). Для исследования сварного шва со внутренней стороны труб проведён визуально измерительный метод контроля с применением измерительного видео эндоскопического оборудования INVIZ VUMAN RA-Y фирмы viZaar (Рис. 3). "INVIZ VUMAN RA-Y самый современный и многофункциональный видеоэндоскоп с пневматическим механизмом артикуляции x-way и запатентованной функцией дистанционной фокусировки." [4]

Рисунок 3: Видеоэндокоп INVIZ VUMAN RA-Y [5]

Контроль показал следующее:

вследствие неплотности прилегания трубок, часть расплава стекает к корню шва образуя наплыв (Рис. 4, Рис. 5), который является дополнительным источником тепла при кристаллизации расплава;

Рисунок 4: 1. Образец с наплывами металла

Рисунок 5: 2. Образец с наплывами металла

Появление дополнительного источника тепла приводит к замедлению кристаллизации и появлению дендритной структуры шва (Рис. 6), что уменьшает прочность.

Рисунок 6: Дендритная структура шва

Рисунок 7: Пористость в зоне корня шва

Вследствие неплотности прилегания элементов во время сварочного процесса, дно сварочной ванны дополнительно насыщается, что приводит к в зоне корня шва пористости шва и околошовной зоны (Рис. 7).

Выводы

Применения TIG сварки возможны при обеспечении плотного прилегания трубок. Разброс фактического размера алюминиевых трубок не позволяет обеспечить требуемое беззазорное соединение. Необходимо или селективная обработка трубок или применение сварочного процесса с получением узких шва и зоны термического влияния. Главной причиной выбора лазерной сварки является убавлением термовлияние при процессе сварки. Соотношение ширины шва к его высотепри этом 1/10-1/20 (Рис. 8). Так же уменьшается зона термического влияния на размер 0,5…1 от величины диаметра петна контактного луча при сварке.

При лазерной сварки, нагрев металла осуществляется лазерным лучом оптического квантового генератора. Лазерный свет является монохроматическим, когерентные и волнопараллельным. При поглощении лазерного излучения на поверхности заготовки, энергия луча локально вводится в заготовку и материал заготовки плавится при достаточном поглощении энергии луча (Рис. 9).

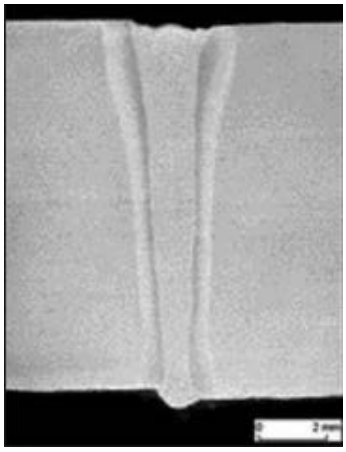


Рисунок 8: Пример шва лазерной сварки [7]

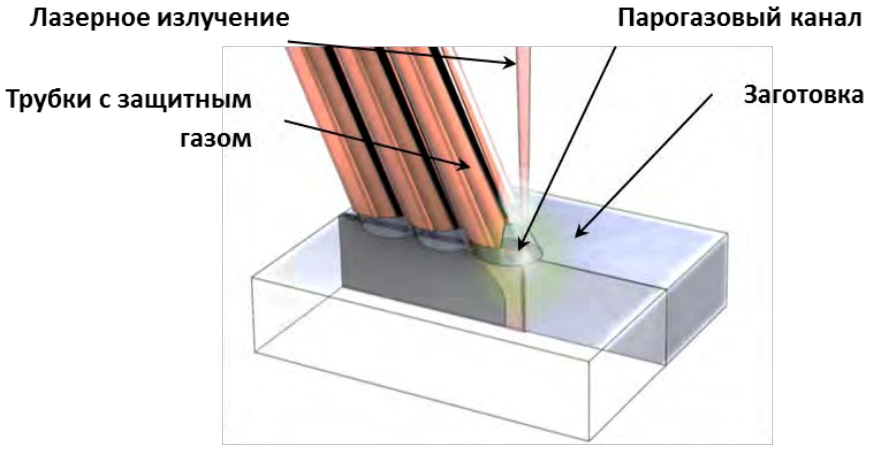


Рисунок 9: Схема лазерной сварки

Тщательная и хорошая подготовка образцов под сварку играет большую роль в качестве сварного шва. Необходимо очистить зону сварки и убрать оксидную плёнку алюминия, чтобы предотвратить дефекты, как непровар, пористость, трещины и отклонения геометрических параметров соединения. Подготовка содержит следующие этапы:
Химическое обезжиривание образцов под сварку;
Полоскание водой образцов;
Высушивание воздухом;
Удаление оксидной плёнки в зоне сварки шлифованием;
Окончательная отчистка образцов под сварку спиртом.
В данный момент выполняются работы лазерной сварки на компании ИРЭ-Полюс(Рис. 10). Проводятся подготовки и отработки оптимальных режимов сварки для заключительного проведения сварки алюминиевых труб (Рис. 11, Рис. 12). После этого будет проведён метрологический контроль сварного шва и сравнения с результатами сварки TIG.

Рисунок 10: Роботизированный станок лазерной сварки на базе волоконного лазера ЛС-30

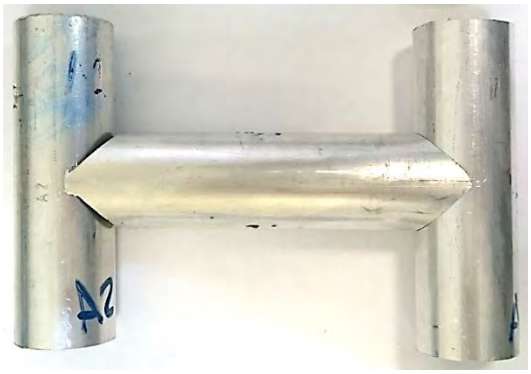


Рисунок 11: Образцы для отработки оптимальных режимов сварки для углового соединение труб

Рисунок 12: Образцы для отработки оптимальных режимов сварки для стыкового соединение

Алюминиевые сплавы применяются практически во всех областях техники и современной жизни. Они охватывают строительство, авиационное и автомобилестроение, судостроение и машиностроения, электротехнику и упаковочную индустрию, оборудования спорта, спектры развлечения и общения, культуры и искусства. Сварка алюминия считается решающим вкладом в использование алюминия во всех областях техники, что доказывает актуальность темы. Сравнение сварных соединений, выполненые разными методами сварки, служит оптимизации сварного шва каркаса инвалидной каляски, что следует максимальное убавление рекламаций инвалидных колясок и на конец обеспечение безопасности для людей с ограничиными возможностями.

Список литературы:

1. http://meyra.meyra-konzern.de/meyraweb/mk_down/PP_HK.pdf (12.03.2015)
2. Ostermann, F.: Anwendungstechnologie Aluminium, Издательство Springer, 2007, Берлин, 2-е изд., стр. 607
3. Ostermann, F.: Anwendungstechnologie Aluminium, Издательство Springer, 2007, Берлин, 2-е изд., стр. 610
4. http://www.vizaar.ru/produktsiya/list/details/?SECTION_ID=1&ELEMENT_ID=2 (12.03.2015)
5. http://www.vizaar.ru/produktsiya/list/details/?SECTION_ID=1&ELEMENT_ID=2 (12.03.2015)
6. Ostermann, F.: Anwendungstechnologie Aluminium, Издательство Springer, 2007, Берлин, 2-е изд., стр. 618
7. http://www.blechrohreprofile.de/blechumformtechnik-fachartikel/faserlaser-im-fokus-der-laserbranche_11041_de/ (12.03.2015)

Метрологический контроль качества сварного шва в трубчатом алюминиевом каркасе инвалидной коляске

Пауль М.И.
Университет прикладных наук Оснабрюк
Научный руководитель: профессор кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация», д.т.н., профессор Вячеславова О.Ф., начальник сектора аттестации и сертификации, НТО ИРЭ-ПОЛЮС Ворончук С.Д
Консультант: ведущий инженер-метролог университета машиностроения Черепахина Т. Н.

Алюминиевые сплавы применяются практически во всех областях техники и современной жизни. Они охватывают строительство, авиационное и автомобилестроение, судостроение и машиностроения, электротехнику и упаковочную индустрию, оборудования спорта, спектры развлечения и общения, культуры и искусства. Сварка алюминия считается решающим вкладом в использование алюминия во всех областях техники, что доказывает актуальность темы. Статистика показывает, что теотерические расчёты эксплуатационных свойств инвалидных колясок не совпадают с практическими исследованиями. В этой связи особые проблемы возникают с качеством сварных швов. Поэтому так необходимо исследовать пути повышения качества сварных швов с применением его метрологического контроля.

Цель работы

Важной целью данной работы является повышение эксплуатационных свойств инвалидной коляски, в части надежности и долговечности. Долговечность является одним из свойств надёжности напрямую влияет на срок службы данного изделия. Изучение данной проблемы, статистических данных показали, что существенное влияние на долговечность оказывает качество сварного шва (Рис. 1).

Для достижения заявленной цели определены следующие задачи:

изучение способов сварки алюминия;

изучение алюминиевого сварного шва инвалидной коляски;

разработка рекомендаций по алюминиевому сварному шву.

Рис. 1: Инвалидная коляска [1] и сварной шов

Решение задач

Современные виды сварки алюминиевых сплавов

Сварка алюминиевых конструктивных элементов принадлежит к ключевым технологиям изготовления алюминиевых продуктов. Трудность сварки алюминия, заключается в том, что наибольшее влияние на качество сварного шва оказывают газы атмосферы. Для защиты дуги используют или вакуумные камеры или инертные газы.

Для сварки алюминия в качестве инертного защитного газа используются аргон-гелиевые смеси.

Среди наиболее важных метода сварки алюминия и его сплавов относятся:

Аргонодуговая сварка плавящимся электродом (MIG);

Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG);

Лазерная сварка;

Электронно-лучевая сварка;

Гибридные методы сварки [2].

Метрологический контроль качества сварного шва

Для контроля сварного шва используется целый ряд приборов которые выполняют определённую работу. Приборы для контроля и измерения, их назначение и размерность представлены в следующей таблице:

Табл. 1: Приборы для контроля и измерения

Наименование	**Тип**	**Назначение**	**Размерность**
координатно-измерительная машина	КИМ Inspector Maxi	определение геометрических отклонений	микрометр
эмиссионный спектрометр	Q8 magellan	определение химического состава	процентное содержание элементов
микротвердомер	DURASCAN 70	определение микротвёрдости	значение по шкале Виккерса
эндоскоп	INVIZ VUMAN RA-Y	исследование сварного шва	-

Причиной дефектов в сварном шве может быть неплотное прилегание труб к друг другу. Проведение исследования на зазоры геометрических параметров труб (Рис. 2) на оборудовании для измерений и контроля деталей „КИМ Inspector Maxi“ показали, что максимальное геометрическое отклонение теоретической модели от реальной заготовки составляет 0,016мм (Рис. 3).

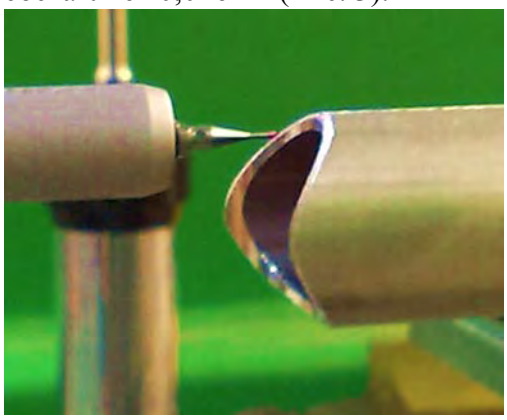


Рис. 2: Измерение зазоров заготовки

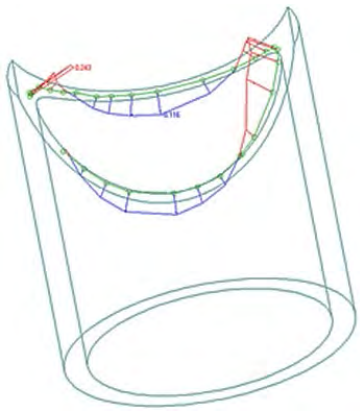


Рис. 3: Геометрические отклонения теоретической модели от реальной заготовки

Метрологический контроль качества сварного шва проводятся, в сотрудничестве с компанией ИРЭ-Полюс, в технической лаборатории. Контроль химического состава труб осуществляется эмиссионным спектрометром "Q8 magellan" фирмы Bruker и подтверждает качество материала труб:

Табл. 2: Контроль химического состава труб

Легирующие элементы	**Zn**	**Mg**	**Si**	**Fe**	**Cu**	**Mn**	**Cr**	**Zr**
Химический состав сплава EN AW-7020 по сертификату [3]	4,0-5,0	1,04-1,4	0,35	0,4	0,2	0,05-0,5	0,1-0,35	0,08-0,25
Химический состав труб	3,62	1,12	0,09	0,21	0,13	0,36	0,14	0,12

С помощью исследования микротвердости определяется состояние материала и его термическая обработка. Для этого сегменты труб препарируются в таблетки для проведения испытания (Рис. 4). Испытание проводится по всей длине сегмента, результат положительный, так показывает равномерную микротвёрдость без экстремумов значений (Рис. 5). Твёрдость совпадает с термической обработкой Т4 из стандарта EN 515.

Рис. 4: Таблетка с сегментом материала

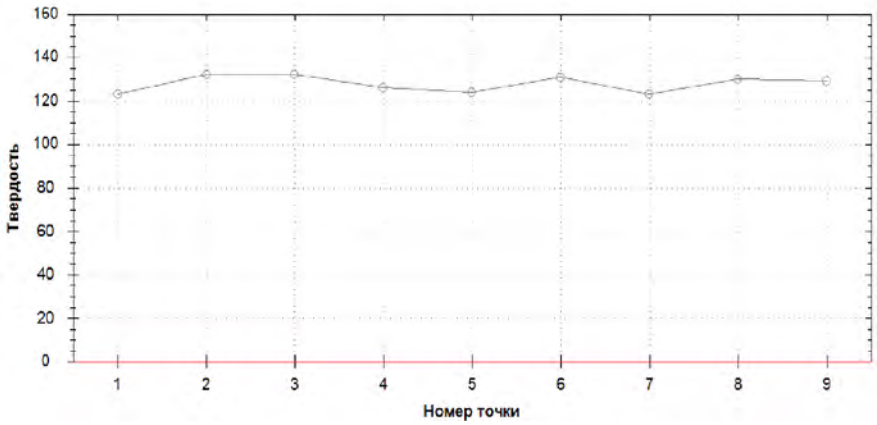


Рис. 5: Результаты испытаний микротвердости

Рис. 6: 1. Образец с наплывами металла

Рис. 7: 2. Образец с наплывами металла

Для исследования сварного шва со внутренней стороны труб проведён визуально измерительный метод контроля с применением измерительного видео эндоскопического оборудования INVIZ VUMAN RA-Y фирмы viZaar. "INVIZ VUMAN RA-Y самый современный и многофункциональный видеоэндоскоп с пневматическим механизмом артикуляции x-way и запатентованной функцией дистанционной фокусировки." [4] Зафиксированы наплывы металла в корне шва (Рис. 6, Рис. 7), что является термическим узлом и увеличивает время кристаллизации в процессе сварки.

Разработка методики дефектования и контроля сварного шва

В сотрудничестве с компанией ИРЭ-Полюс разработана программа методики контроля сварочного процесса и контроля сварного шва. Работа будет проводиться в соответствии с программой, строго по стандартам и включает как неразрушающие так и разрушающие методы дефектования сварного шва алюминиевого соединения. Анализ сварных соединений будет выполнен по EN ISO 15614-11. Этот стандарт включает Визуальный контроль по EN 970(образец контроля на Рис. 8), Капиллярный контроль по EN 571-1(образец контроля на Рис. 9), рентгенографический контроль по EN 1435 (образец контроля на Рис. 10) и металлографическое исследование сварного шва по prEN ISO 13919-2. Целью данного стандарта является определение размеров типичных дефектов и оценка уровня дефектности. Так же будут проведены испытания на микротвердости по EN 1043-2 в зоне сварного шва и зоне термического влияния, что бы подтвердить качество механических свойств материала.

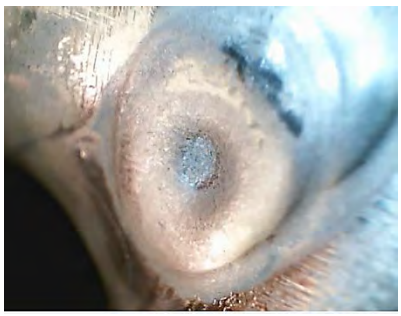


Рис. 8: Визуальный контроль

Рис. 9: Капиллярный контроль

Рис. 10: Рентгенографический контроль

Выводы

Повышение качества жизни людей с ограниченными возможностями использующих специальную технику (инвалидная коляска) является важнейшей задачей современного социально развитого общества, что доказывает актуальность выбраной темы. Предложены методы по необходимым исследованиям сварного шва. Разрабатываемая программа методики контроля сварного шва должна обеспечить надёжное соединения материалов, оптимизацию сварочного процесса, максимальное убавление рекламаций инвалидных колясок и на конец обеспечение безопасности для людей с ограничиными возможностями.

Список использованной литературы

http://meyra.meyra-konzern.de/meyraweb/mk_down/PP_HK.pdf (12.03.2015)
Ostermann, F.: Anwendungstechnologie Aluminium, Издательство Springer, 2007, Берлин, 2-е изд., стр. 592
А.Граф: „Werkstoffdatenblatt: EN AW-7020 [Al Zn4,5Mg1]“, 2014, сертификат
http://www.vizaar.ru/produktsiya/list/details/?SECTION_ID=1&ELEMENT_ID=2 (12.03.2015)

АНАЛИЗ СРЕДНЕЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ СОЦИАЛЬНО-НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Перепелкин Д. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт им. В.С.Черномырдина, факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель: старший преподаватель, Юркова Е.А.

В данной работе проводится анализ заработной платы социально-научных работников в Российской Федерации за период 2013-2014 года. А именно, работников ключевых направлений: педагогических работников образовательных учреждений общего образования, преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования и педагогических работников дошкольных образовательных учреждений.

В настоящие время государством активно продвигаются программы повышения заработной платы социально-научных работников, поскольку, как известно, эта группа граждан является одной из самых незащищённых слоев населения. Именно эта группа работников является двигателем развития детей. Надо отдать должное, что государство, вкладывая денежные средства в образования сейчас, потом может получить качественные кадровые резервы. Для того чтобы наглядно было видно насколько идет рост или спад заработной платы данной категории граждан был произведен анализ за 2013-2014 года.

Основываясь на данных Росстата, были произведены расчета, а именно посчитаны удельные веса регионов по отношению к РФ, цепной абсолютный прирост и цепной абсолютный рост.
В таблице 1. приводится анализ заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования. Исходя из расчетов, можно сделать вывод, что практически по всем регионам отношение средней заработной платы к средней заработной плате по субъектам Российской Федерации за 2013-2014 приближено к 100%, в некоторых регионах идет даже превышение на 6 и более процентов. Однако, относительно 2014 и 2013 года, в 2014 году зафиксировано снижение по ряду регионов.

Таблица 1.

	Уровень средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования в организациях государственной и муниципальной форм собственности за январь-декабрь							
	2013 года		2014 года					
	Средняя заработная плата по субъекту Российской Федерации, рублей	Отношение средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации, %	Средняя заработная плата по субъекту Российской Федерации, рублей	Отношение средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации, %	Удельные веса заработной платы регионов по отношению к Российской Федерации за январь-декабрь 2013 года	Удельные веса заработной платы регионов по отношению к Российской Федерации за январь-декабрь 2014 года	Цепной абсолютный рост	Цепной абсолютный прирост
Российская Федерация	29 960	96,9	32 611	96,7			109%	2 651
Центральный федеральный округ	36 581	99,4	40 090	97,6	122%	123%	110%	3 509
г.Москва	56 262	106,7	61 241	97,8	188%	188%	109%	4 979
Северо-Западный федеральный округ	32 861	100,2	35 462	100,3	110%	109%	108%	2 601
г.Санкт-Петербург	37 594	102,6	40 660	104,0	125%	125%	108%	3 066
Южный федеральный округ	22 496	100,5	24 518	102,7	75%	75%	109%	2 022

Северо-Кавказский федеральный округ	19 520	97,3	21 200	96,2	65%	65%	109%	1 680
Приволжский федеральный округ	22 521	101,4	24 645	100,8	75%	76%	109%	2 125
Уральский федеральный округ	34 901	100,4	37 409	99,7	116%	115%	107%	2 509
Сибирский федеральный округ	26 484	98,8	28 375	100,8	88%	87%	107%	1 891
Дальневосточный федеральный округ	37 357	108,4	40 651	107,2	125%	125%	109%	3 293

В Таблице 2. проводится анализ заработной платы преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования. Исходя из официальных данных Росстата, получился интересный анализ, а именно, все данные по расчетам у преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования сходятся с педагогическими работниками образовательных учреждений общего образования. Можно сделать вывод, что государству стоит уделить большее внимание именно этому классу преподавателей, их функционал намного отличается от преподавателей общего образования.

Таблица 2.

	Уровень средней заработной платы преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования в организациях государственной и муниципальной форм собственности по субъектам Российской Федерации за январь-декабрь							
	2013 год		2014 год					
	Средняя заработная плата по субъекту Российской Федерации, рублей	Отношение средней заработной платы по субъекту Российской Федерации, %	Средняя заработная плата по субъекту Российской Федерации, рублей	Отношение средней заработной платы по субъекту Российской Федерации, %	Удельные веса заработной платы субъектов по отношению к Российской Федерации за январь-декабрь 2013	Удельные веса заработной платы субъектов по отношению к Российской Федерации за январь-декабрь 2014	Цепной абсолютный прирост	Цепной абсолютный рост

					года	года		
Российская Федерация	29 960	134,9	32 611	144,7			2 651	109%
Центральный федеральный округ	36 581	131,9	40 090	146,7	122%	123%	3 509	110%
г.Москва	56 262	110,9	61 241	127,0	188%	188%	4 979	109%
Северо-Западный федеральный округ	32 861	136,5	35 462	144,8	110%	109%	2 601	108%
Южный федеральный округ	22 496	138,6	24 518	142,6	75%	75%	2 022	109%
Северо-Кавказский федеральный округ	19 520	122,6	21 200	134,2	65%	65%	1 680	109%
Приволжский федеральный округ	22 521	147,4	24 645	154,1	75%	76%	2 125	109%
Уральский федеральный округ	34 901	118,1	37 409	124,6	116%	115%	2 509	107%
Сибирский федеральный округ	26 484	146,1	28 375	151,8	88%	87%	1 891	107%
Дальневосточный федеральный округ	37 357	120,5	40 651	128,9	125%	125%	3 293	109%
г.Санкт-Петербург	37 594	126,8	40 660	135,8	125%	125%	3 066	108%

В Таблице 3. проводится анализ заработной платы педагогических работников дошкольных образовательных учреждений. Исходя из данных, стоит уделить внимание удельным весам регионов по отношению к Российской Федерации, в частности за 2013 и 2014 года в гор. Москве заработная плата превышает более чем в 2 раза по отношению к РФ, вместе с тем в Северо-Кавказском округе идет занижение около 40%.Однако по цепному абсолютному приросту видно, что в гор. Москве в 2014 году идет снижение на 3440 руб., в то время как по всем регионам этот показатель положительный.

Таблица 3.

	Уровень средней заработной платы педагогических работников дошкольных образовательных учреждений в организациях государственной и муниципальной форм собственности за январь-декабрь							
	2013 год		2014 год					
	Средняя заработная плата в сфере общего образования в субъекте Российской Федерации, рублей	Отношение к средней заработной плате в сфере общего образования в субъекте Российской	Средняя заработная плата в сфере общего образования в субъекте Российской Федерации, рублей	Отношение к средней заработной плате в сфере общего образования в субъекте Российской	Удельные веса заработной платы регионов по отношению к Российской Федерации за	Удельные веса заработной платы регионов по отношению к Российской Федерации за	Ценой абсолютный рост	Цепной абсолютный прирост

		Федерации, %		Федерации, %	январь-декабрь 2013 года	январь-декабрь 2014 года		
Российская Федерация	24 624	94,9	27 127	94,3			110%	2 503
Центральный федеральный округ	31 812	80,2	34 873	74,1	129%	129%	110%	3 061
г.Москва	62 466	69,8	59 026	70,2	254%	218%	94%	-3 440
Северо-Западный федеральный округ	28 210	99,3	31 325	101,0	115%	115%	111%	3 115
Южный федеральный округ	19 143	99,7	21 307	98,1	78%	79%	111%	2 165
Северо-Кавказский федеральный округ	15 853	101,9	17 159	101,5	64%	63%	108%	1 306
Приволжский федеральный округ	19 196	100,5	21 000	104,4	78%	77%	109%	1 804
Уральский федеральный округ	30 450	93,9	32 510	96,5	124%	120%	107%	2 060
Сибирский федеральный округ	21 427	97,0	23 614	101,9	87%	87%	110%	2 187
г.Санкт-Петербург	34 832	99,6	40 242	98,6	141%	148%	116%	5 409

Основываясь на исходных данных, в данной работе я хотел показать в графическом виде отличие заработной платы работников по их направлениям и регионам работы.

Таблица 4.

2013 год	ООП	Дошкольные	ВПО
Российская Федерация	29 960	24 624	29 960
Центральный федеральный округ	36 581	31 812	36 581
Северо-Западный федеральный округ	32 861	28 210	32 861
Южный федеральный округ	22 496	19 143	22 496
Северо-Кавказский федеральный округ	19 520	15 853	19 520
Приволжский федеральный округ	22 521	19 196	22 521
Уральский федеральный округ	34 901	30 450	34 901
Сибирский федеральный округ	26 484	21 427	26 484
Дальневосточный федеральный округ	37 357	33 500	37 357
г.Москва	56 262	62 466	56 262
г.Санкт-Петербург	37 594	34 832	37 594

Исходя из Таблицы 4. был построен график, на котором видно, что, как и предполагалось, в целом, самая высокая заработная плата в гор. Москве, вместе с тем удивительно то, что заработная плата педагогических работников дошкольных образовательных учреждений выше только в гор. Москве, по всем остальным регионам показатели ниже чем у

преподавателей высшего профессионального образования и преподавателей общего образования. Как было написано ранее, что по данным Росстата, зарплата преподавателей высшего профессионального образования и преподавателей общего образования одинакова по всем регионам.

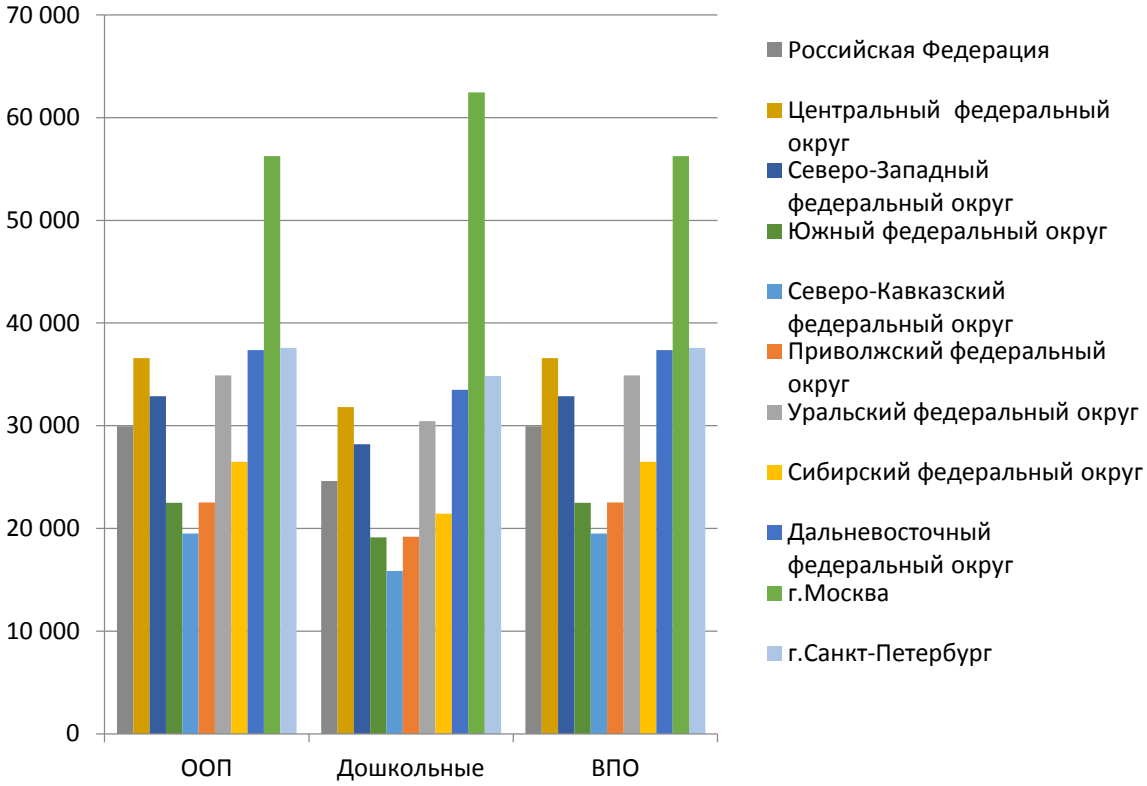


Рисунок 1.

Таблица 5.

2014 год	ООП	Дошкольные	ВПО
Российская Федерация	32 611	27 127	32 611
Центральный федеральный округ	40 090	34 873	40 090
Северо-Западный федеральный округ	35 462	31 325	35 462
Южный федеральный округ	24 518	21 307	24 518
Северо-Кавказский федеральный округ	21 200	17 159	21 200
Приволжский федеральный округ	24 645	21 000	24 645
Уральский федеральный округ	37 409	32 510	37 409
Сибирский федеральный округ	28 375	23 614	28 375
Дальневосточный федеральный округ	40 651	36 634	40 651
г.Москва	61 241	59 026	61 241
г.Санкт-Петербург	40 660	40 242	40 660

Также основываясь на Таблице 5. был построен график, интересно заметить, что в 2014 году заработная плата педагогических работников дошкольных образовательных учреждений так же высока по отношению ко всем регионам РФ, но уже меньше относительно преподавателей высшего профессионального образования и преподавателей общего образования. Стоит задуматься над тем, что зарплата преподавателей высшего профессионального образования и преподавателей общего образования одинакова.

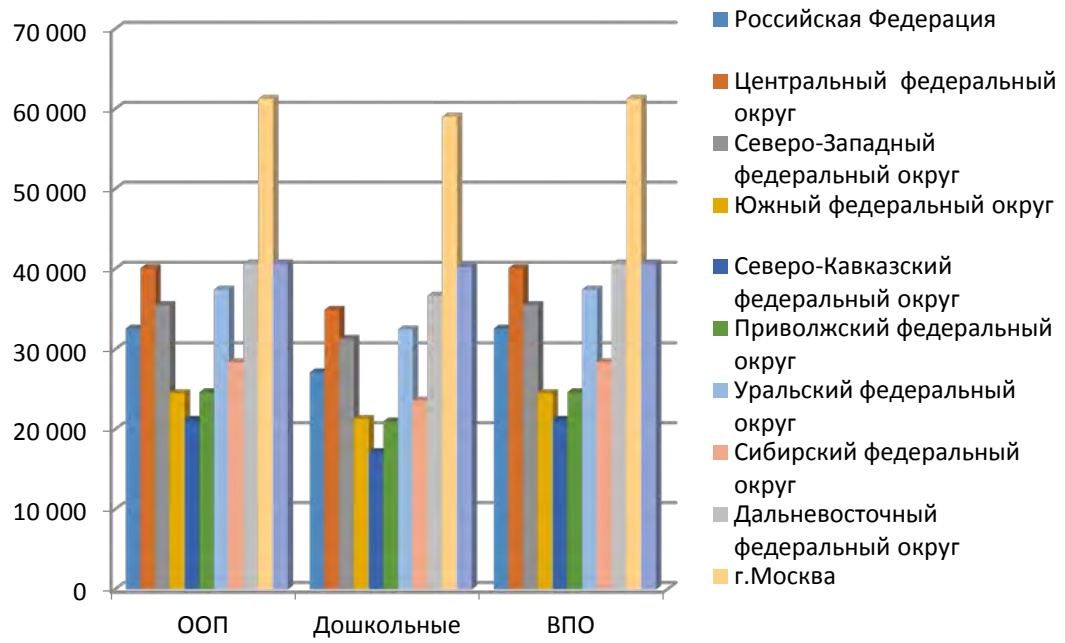


Рисунок 2.

В заключении хочется отметить, что, в целом средняя заработная плата социально-научных работников в Российской Федерации соответствует средней заработной плате по субъектам. Отмечен устойчивый рост в целом по Российской Федерации, что подтверждает действия инвестиционной политики в образование.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИПОТЕКИ В ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ РФ

Никишин Е. П., Петрова А.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: к.ю.н., доцент Заикина Инна Викторовна

Основные особенности происхождения, изменения и прекращения правоотношений в сфере ипотечного кредитования, отличающие ипотечное кредитование от остальных форм действующих кредитов, обусловлены правовым режимом предмета залога — недвижимости. Первоначально именно потребность гражданского оборота в развитии настоящего кредита была основным движущим фактором, оказавшим воздействие на создание такового правового режима.

Hypotheke — термин греческого происхождения, в первый раз в обиход введен Соломоном в начале VI в. до н. э. Ипотекой (с греч. — подпоркой) именовался столб, который располагался на участке земли должника и означал, что участок земли заложен в обеспечение возврата долга по кредиту.

В российском законодательстве ипотека как форма залогового обеспечения недвижимым имуществом в первый раз закреплена в Законе РФ от 29 мая 1992 г. № 2872-1 «О залоге» и окончательно оформилась с принятием в 1994 г. части первой Гражданского кодекса РФ и Федерального закона от 16 июля 1998 г. № 102-ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)».

Законодатель описывает ипотеку как залог земельных участков, предприятий, зданий, сооружений, квартир и иного недвижимого имущества (п. 2 ст. 334 ГК РФ). Из

приведенного определения следует, что ипотека представляет собой разновидность залога, выделенную по аспекту предмета — недвижимому имуществу .

Достоинством недвижимости как предмета залога является следующее:

недвижимость сравнительно мало подвержена гибели или внезапному исчезновению, а ее наличие легко проверяется;

недвижимость обладает осложненной оборотоспособностью, так как необходима государственная регистрация перехода прав на нее, а в некоторых случаях и сделок с ней, что позволяет контролировать ее отчуждение;

стоимость недвижимости имеет общую тенденцию к повышению, что дает кредитору определенную гарантию того, что задолженность будет погашена в полном объеме. Высокая стоимость недвижимости и риск ее потери является мощным стимулом, побуждающим должника к своевременному исполнению своих обязательств.

В силу законной формулы залога ипотека порождает у залогодержателя право в случае несоблюдения должником обеспеченного залогом недвижимости обязательства получить удовлетворение из стоимости заложенного имущества преимущественно перед иными кредиторами залогодателя, за изъятиями, установленными федеральным законодательством, а в предусмотренных законодательством случаях — путем передачи предмета ипотеки в собственность залогодержателя (п. 1 ст. 334 ГК РФ).

Чаще всего залогом недвижимого имущества обеспечиваются обязательства, возникающие из кредитных и заемных обязательств.

Другая особенность ипотеки состоит в обязательности государственной регистрации ипотеки как обременения в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

Ипотека как обременение порождает у собственника соответствующие ограничения по распоряжению предметом ипотеки, которые выражаются в возможности отчуждения заложенной недвижимости, передачи ее в аренду или безвозмездное пользование другим лицам, совершения иных распорядительных сделок только с согласия залогодержателя (п. 2 ст. 346 ГК).[1]

В гражданском обороте ипотека выполняет две функции — обеспечительную и оборотную.

Для целей характеристики ипотеки представляется целесообразным выделять следующие типы ипотеки:

По основанию возникновения следует различать договорную ипотеку и ипотеку в силу закона.

В зависимости от разновидностей недвижимого имущества, которое может быть обременено ипотекой, различают: залог земельных участков, предприятий, зданий, сооружений, квартир и другого недвижимого имущества.

В зависимости от факта выдачи закладной законодатель устанавливает две формы ипотеки — с выдачей и без выдачи закладной.

Сообразно рангу ипотечного кредитора ипотека делится на предшествующую и последующую, что связано с обеспечением разрешения коллизии нескольких залоговых прав на одну и ту же недвижимость и определением порядка их реализации.

По объему предоставляемого обеспечения представляется возможным выделять ипотеку с полным обеспечением, при которой требования залогодержателя обеспечиваются в том объеме, какой они имеют к моменту их удовлетворения (п. 2 ст. 3 Закона об ипотеке), и ипотеку с предельным обеспечением, когда в договоре об ипотеке указана твердая сумма обеспеченных требований залогодержателя, сверх которой он не вправе претендовать на преимущественное удовлетворение за счет стоимости предмета ипотеки (п. 3 ст. 3 Закона об ипотеке).[2]

Таким образом, ипотека (залог недвижимости) является одной из разновидностей залога. В настоящее время, правовое регулирование залога недвижимости (ипотеки) содержит определенные законодательные пробелы. Для заполнения этих пробелов предлагается:

Дополнить п. 3 ст. 334 ГК РФ следующим абзацем: «…Залог возникает также на основании завещания».
Ст. 1120 ГК РФ изложить в следующей редакции: «Завещатель вправе совершить завещание, содержащее распоряжение об абсолютно любом имуществе, в том числе о том, которое он может приобрести в будущем, а также о имуществе, являющемся предметом залога…»
Дополнить ст. 340 ГК РФ следующим абзацем: «… Договор ипотеки может быть обеспечен несколькими объектами недвижимости, при этом стороны в договоре ипотеки обязаны определить очередность обращения взыскания на заложенное имущество».
Таким образом, законодательное регулирование ипотеки в настоящее время не совершенно, что требует определенной работы над действующим законодательством.
Законодательные проблемы влекут за собой проблемы правоприменительные.
Так, частыми в судебной практике являются споры, связанные с определением особо важных условий договора.
Президиум ВАС РФ неоднократно указывал, что «существенные условия договора об ипотеке перечислены в пункте 1 статьи 9 Закона об ипотеке, а именно: предмет ипотеки, его оценка, существо, размер и срок исполнения обязательства, обеспечиваемого ипотекой» . Из этого исходит и судебная практика .
1.Первая категория споров связанная с вопросами ипотеки- порядок индивидуализации предмета ипотеки.
2.Вторая категория судебных споров связана с тем, какое имущество не может быть предметом ипотеки
3.Третья категория судебных споров связана с оценкой предмета залога.
возможно путем более детального законодательного регулирования института ипотеки.
В связи с тем, что в конце 2014 года доллар и евро начали расти в вверх, у людей которые брали ипотеку в долларах и евро начались проблемы. Население, которое брало ипотеку в российских рублях давали под 11% и выше. Те, кто брал в валюте под 9% годовых. В итоге с ростом доллара и евро люди, имеющие ипотеку не в российских рублях стали хвататься за голову. Все потому, что сумма ипотеки была одна, а с ростом доллара сумма стала возрастать, т.к. отдавали ипотеку в долларах, т.е. должны были отдать допустим 4000000 рублей, а после подорожания доллара , примерно 8000000 млн.
Проблему валютных ипотечных кредитов решил Центральный Банк, т.к. пересчитал людям ипотеку по старому курсу, т.е. все осталось все на своих местах, люди могут не переживать, что придется искать где-то еще 4000000 рублей.
В начале 2015 года проблемы с ипотекой стабилизировались, но появились проблемы у строительных компаний. Центральный Банк поднял ключевую ставку, в связи, с чем коммерческие подняли ставки на ипотеку. Поэтому люди перестали брать ипотеку и покупать жилье, т.к. в 2014 г. ипотека была под 11%, а теперь в зависимости от ключевой ставки-15%, 17%, а учитывая, что ипотека берется в миллионах, выходит очень большая переплата.
Так же хотелось бы показать рейтинги российских банков по выдаче ипотечных кредитов на июнь 2014г.:
1. Сбербанк-402 000 млн.руб.
2.Втб 24- 157066 млн. руб.
3.Газпромбанк- 29688 млн.руб.
4.Россельхозбанк- 14857 млн.руб.
5.Дельтакредит-14117 млн.руб.
В конце коротко сравним ипотеку в РФ и ипотеку США на основе условий, которые предлагают крупнейший банки США и России: Сбербанк и J.P. Morgan.
Сбербанк России предлагает своим клиентам для покупки вторичного жилья следующие условия:
Ипотека в рублях , сумма от 45000 рублей и выше, но максимальная сумма ипотеки не может превышать:

1.80 % договорной стоимости кредитуемого жп.
2. 80% оценочной стоимости кредитуемого или иного оформляемого в залог жп.[3]
Срок ипотеки предусмотрен до 30 лет, сумма первоначального взноса должна быть не менее 20 % от цены недвижимого имущества. Процентные ставки в данном банке зависят от срока кредитования и первоначального взноса. Допустим, ипотека берется на срок от 10- до 20 лет и сумма первоначального взноса составляет от 30-50 % , то ставка будет 15%. Также в Сбербанке строгие условия предъявляются к заемщикам. Заемщику на момент предоставления кредита не должно быть менее 21 года,
Не должно быть более 75 лет на момент возврата кредита по договору. Данный бак рассматривает заявку в течение 2-5 рабочих дней со дня предоставления полного пакета документов. Погашение кредита производится ежемесячными равными платежами, но допускается досрочное погашение кредита.
Далее рассмотрим условия ипотеки, которые предлагает Банк США J.P. Morgan. Ипотека предоставляется в долларах, сумма не менее 2000$, про максимальную сумму ипотеки, банк информацию не разместил. Срок также, как и в Сбербанке предусмотрен до 30 лет, и сумма первоначального взноса не может быть менее 30% от цены недвижимости. J.P. Morgan также, как и Сбербанк предъявляет к заемщикам строгие условия: заемщику на момент предоставления кредита не должно быть менее 21 года, к моменту выплаты ипотеки возраст заемщика не должен превышать 70 лет. Допустим, ипотека берется на тот же срок и первоначальный взнос составляет такую же сумму, как и в Сбербанке, то ипотека предоставляется под 5 %.[4] Заявка рассматривается данным банком в срок не более 5 дней со дня подачи заявки.
Погашение кредита может производиться как равными ежемесячными платежами, так и досрочно.

Литература.
1. «Гражданский кодекс Российской Федерации» Часть 1 от 30.11.1994г. №51-ФЗ (В редакции от 05.05.2014г.)// «Собрание законодательства РФ» 1994г., №32, ст.3301.
2. Федеральный Закон «Об ипотеке(залоге недвижимости)» 16.07. 1998г. № 102-ФЗ (В ред. от 21.07. 2014г.)// «Собрание законодательства РФ» 20.07.1998г. № 29 ст.3400.
3. http://www.sberbank.ru
4. https://www.jpmorgan.com/pages/jpmorgan

ОСОБЕННОСТИ EVENT-МАРКЕТИНГА МОДНОЙ ИНДУСТРИИ

Плаксина А.М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Центр интегрированных маркетинговых коммуникаций
Научный руководитель: доц. Выдрина А.С.

Мода – это не только индустрия, мода - это в том числе и театр, и магия, и, безусловно, мощный
коммуникационный коридор.
Сьюзи Менкес

Мода является не только интересным феноменом, но и одной из активно развивающихся индустрий культуры, где используются различные коммуникационные технологии. В наши дни индустрия моды – активно развивающаяся и быстро меняющаяся сфера деятельности и жизни. Именно поэтому использование каналов PR-продвижения в современной модной индустрии является актуальной задачей, благодаря жесткой конкуренции и изменяющемуся под влиянием глобализации социуму. Сегодня все мы являемся участниками коммуникаций

с модными брендами: мы носим одежду определенных марок, выбираем в магазинах обувь и аксессуары конкретных брендов и следим за показами и новостями модных компаний.

На сегодняшний день эффективность традиционной рекламы падает: потребитель научился защищаться от «информационного шума», массовые рекламные обращения уже не дают действенного эффекта, а рынки изобилуют множеством идентичных брендов. Поэтому для достижения успеха необходимы взаимопроникновение коммуникаций, и их интеграция. Одним из таких способов является BTL-акции, такие как проведение мероприятий и организация событий, связанных с брендом, которые эмоционально привяжут покупателя к бренду, приведут к изменению взаимоотношений.

Понятию Event свойственны следующие характеристики [1]:
это мероприятие, воспринимаемые как исключительное событие;
оно является исключительным событием с точки зрения посетителей;
позитивное восприятие побуждает посетителей к активности;
залог успеха – тщательная организация и спланированная инсценировка.

В основе событийного маркетинга лежит событие - реальное или вымышленное, организованное специально для конкретной кампании. Именно в связке с событием рассматривается комплекс предложений, которые должны привести к желаемому маркетинговому результату. Как говорил известный философ Конфуций: «Я слышу и забываю. Я вижу и помню. Я испытываю и понимаю» [5].
Ассоциироваться с событием, то есть быть его частью и, в то же время, иметь прямую выгоду от события, продвигая интересы компании - такова философия событийного маркетинга, выраженная в двух словах: «быть» и «иметь». События, которые берутся за основу, могут иметь различный характер: от информационно-познавательных (конференции, конгрессы, выставки) до развлекательных (мастер-классы, фестивали, показы, шоу).
По последним данным исследований, проводимых Ассоциацией коммуникационных агентств России и Российской ассоциацией маркетинговых услуг, доля event-маркетинга в общем объеме отечественного рынка BTL-услуг составляет всего около 15 %. Для сравнения: в зарубежных компаниях расходы на организацию подобных мероприятий достигают 65 % всего рекламного бюджета[6].
Учитывая, что событийный маркетинг — явление для нас новое, но уже доказавшее на практике свою эффективность, в ближайшие несколько лет можно прогнозировать увеличение доли его услуг в России. Сегодняшний экономический кризис заставляет взглянуть на инструменты продвижения по-новому. У event-маркетинга как метода есть неоспоримое преимущество в сложившейся ситуации: яркий event, воплощающий нетривиальную идею, возможен и без значительных финансовых затрат. Так, например, как утверждает в своей книге Игорь Манн [2]: «Рекомендации потребителей своим знакомым в два раза ценнее рекламных заявлений.»

В целом, проведение **event в индустрии моды** не отличается от любой другой сферы, но имеет ряд отличительных особенностей. Для индустрии моды характерна сезонность и постоянное изменение модных трендов, она циклична и кратковременна.

Основная особенность коммуникационной политики компаний в сфере моды обусловлена [3]:
1) сильным влиянием социальной и культурной среды. Как понятно из истории развития моды, по мере эволюции общества менялись и ее функции: от способа демонстрации статуса до средства выражения собственного «я».

2) большим вниманием со стороны СМИ (помимо специализирующихся на моде изданий, этому сектору экономики большое внимание уделяют lifestyle- и деловые издания).
3) важной ролью личностного фактора. Потребители нуждаются в лидерах мнений, а модные бренды превращают каждого человека в рекламный носитель: звезды кино и шоу-бизнеса, яркими примерами этого, демонстрируя одежду модных брендов во время светских мероприятий.
4) зависимости от персоналии того, кто стоит за «глянцевой обложкой» журнала/бренда. В люксовом сегменте индустрии моды личность дизайнера во многом определяет имидж люксового бренда.

С помощью событийного маркетинга в сфере fashion можно:
повысить brandawarness (знание бренда);
ярко запустить проекта на рынок;
позиционировать ресурс, управляя его имиджем;
формировать лояльные группы потребителей;
создавать новостные поводы для PR-кампании

Как отмечает Алексей Глазырин, генеральный директор Группы компаний «Ньютон», генеральный продюсером Ural Fashion Week» [7]: «Уникальность fashion events в том, что в рамках одного события бренд может использовать всевозможные формы коммуникации с потребителем: предсобытийные активности – от работы с информационными партнерами до BTL-коммуникаций, технологии life placement, product placement, touch points, show performance, special events и buzz-маркетинга во время модных показов, инициирование итоговых публикаций после мероприятия – вот та своеобразная механика-конструктор, которая позволяет представить бренд в полном объеме и решить задачи продвижения комплексно и системно».

Существует градация мероприятий по их целям, задачам, и особенностям организации, пожалуй, она и есть самая важная и первоочередная. В данном контексте выделяют мероприятия [2]:
стимулирующие продажи
формирующие общественное мнение
повышающие лояльность
создающие имидж
увеличивающие известность
переключающие внимание.
Естественно, многие цели пересекаются, ведь в конечном итоге, любое мероприятие стремится к повышению продаж и увеличению прибыли. Но ждать мгновенного всплеска покупательской активности, например, после пресс-коктейля, девичника со звездами или презентации коллекции будущего сезона определенного бренда все-таки не стоит. Это мероприятия скорее имиджевого характера с отложенным эффектом, но они тоже необходимы.

Все события делятся на 1) мероприятия для прессы 2) коммерческие мероприятия 3) смешанные мероприятия.
Мероприятия для прессы – это пресс-показы и пресс дни. На таких мероприятиях присутствуют только представители прессы. Мероприятия, как правило, проходят задолго до поступления коллекций в магазины и направлены на создание хороших взаимоотношений с прессой, инициирование публикаций в СМИ, создание информационного повода. Помимо представителей прессы гостями мероприятия могут стать звезды шоу-бизнеса и блогеры, которым может понравиться одежда марки или они являются ее представителями. Так, например, события могут быть организованы только для звезд, известных и медийных персон – такие светские вечеринки, цель которых

привлечь к бренду внимание знаменитостей и через лояльность знаменитостей продвигать его дальше в «массы».
Коммерческие мероприятия – как правило, клиентские дни, организованные непосредственно для конечных потребителей. Такие мероприятия направлены на получение дополнительной прибыли и создание лояльного отношения к бренду, удержанию старых и знакомству с новыми постоянными клиентами марки. Чаще всего в такой день организуются дополнительные скидки на коллекцию и небольшой фуршет.
Смешанные мероприятия – организуются достаточно большие мероприятия, на которые есть возможность пригласить, как представителей прессы, так и гостей, которыми может стать абсолютно любой человек. Такие мероприятия скорее всего направлены на создание положительных впечатлений, имеют имиджевый характер. Организуются мастер-классы, лекции, дополнительные скидки, public-talks, выступление известных артистов.

Рассматривая инструменты event-продвижения, используемые в сфере моды, необходимо отметить, что основным здесь является *модный показ*. Существуют различные варианты модных показов в индустрии моды: театрализованные шоу, фэшн-парад, дефиле и др. В основе модных показов лежит перформансная коммуникация. Незабываемое впечатление от этих шоу – один из факторов, побуждающих покупать одежду. Показы имеют тесную связь с рекламной стратегией продукции и позволяют донести до публики наиболее целостный образ модного бренда.
Также существуют *профессиональные выставки*. Во всем мире их проводится великое множество – от крупных международных, как **Collection Premier Moscow** до региональных – «Модное Лето» в Саранске или ЮгЛегПром в Пятигорске. Выставки собирают вместе огромное количество профессионалов и любителей fashion-индустрии – от собственников компаний, крупных оптовиков и байеров до моделей, дизайнеров и блоггеров. Выставка – это отличный способ заявить о своем бренде, обзавестись нужными связями, получить хороших клиентов и создать выгодное партнерство.
Бывают и масштабные акции для привлечения новых потенциальных аудиторий – так называемый «праздник для всех» на больших площадках. Чаще всего их устраивают при поддержки крупных компаний сегмента масс-маркет, производителей спортивной одежды, life-style изданий и крупных Торговых Центров. Например, Shopping Night Out – ежегодный шопинг-праздник при поддержке журнала Vogue, Glamour Show совместно с брендом Motivi, Ночь Распродаж в МЕГЕ и т.д.
Еще одним из эффективных методов event-продвижения в сфере моды являются *конкурсы*. Например, Интернет СМИ о моде сайт FashionTime.ru ежегодно проводит конкурс молодых дизайнеров в рамках Недели моды в Москве. Каждый раз редакция сайта отбирает пять юных и талантливых российских дизайнеров, которым дает шанс представить свою коллекцию в рамках группового показа FashionTime Designers в Гостином дворе. Таким образом интернет-портал не только продвигает свой бренд, но и осуществляет социальную функцию в поддержке молодых талантов и развития легкой промышленности России.
Также эффективным методом продвижения являются *презентации.* Их устраивают по случаю вывода на рынок нового бренда или выхода новой коллекции. Презентации могут различаться по масштабу, характеру и аудитории.
Помимо этого интернет-ресурсы о моде и глянцевые журналы в качестве способов продвижения используют и другие типы мероприятий. Например, премии, конкурсы для читателей, кинопоказы, фотовыставки, телепередачи. Такие «активности» бывают как ежегодными, так и ежемесячными, постоянными или же разовыми.

Вид мероприятия/маркетинговой активности	Как часто?	Кто проводит
Премия	раз в год	• Glamour – «Женщина года» • Woman.ru - «Мисс Woman.ru» • Elle – «Elle Style Awards» • Cosmopolitan – «Cosmo Beauty Awards» • Cosmopolitan Shopping - « Fashion Bloggers Awards»
Шопинг (скидки в магазинах)	раз в год	• Vogue – Fashion Night Out • Glamour – «Неделя шопинга с Glamour» • Elle - «Неделя шопинга с Elle» • Cosmopolitan Shopping – «Ночь скидок»
Конкурс для читателей	раз в год	• Vogue – «Мы ищем таланты» (конкурс эссе) • Glamour – «Big Fashion show» (конкурс образов) • Fashiontime - Fashiontime Designers (конкурс для молодых дизайнеров) • Cosmopolitan – «Забег на шпильках»
Мероприятие для читателей	раз в год	• Cosmopolitan - «Сбежавшие невесты» (девичник) • Vogue – фотовыставка • ELLE - международный фестиваль моды ELLE Fashion Days
Кинопоказ / Фотовыставка	раз в полгода	• Vogue - Film Festival, - фотовыставка Russia in Vogue • Buro 24/7 - Закрытые показы новинок • Elle – выставка Best of Elle
Телепередача	раз в месяц, еженедельно	• Buro 24/7 - «Правила стиля» совместно с каналом Disney • Fashiontime - «Модный гид» - ссовместно с каналом Fashion One • Cosmopolitan – Cosmo Чарт на телеканале Муз-ТВ
Прочие акции	раз в месяц	• Вечеринки (Beach Party) • Спортивные мероприятия • Конкурсы/ розыгрыши

При планировании мероприятий в сфере моды важно определить статус бренда, его сегмент, является ли он эконом-сегментом (no name), масс-маркетом или прет-а-порте. На основе сегментации составляется портрет потребителя – целевую аудиторию от которой непосредственно зависит достижение желаемых показателей. Информация о целевой аудитории дает возможность определить характер события. Одним из критериев выбора является известность и популярность события среди потенциальных потребителей. Важно выявить, как бренд видит сам себя, является ли он новым или уже состоявшимся, если ли у него уже своя концепция продвижения, легенда бренда или он нуждается в разработке с нуля. После выяснения этих параметров, необходимо разработать креативную концепцию, которая будет интересна приглашенным.

При организации любого мероприятия следует продумать все до мелочей: выбрать правильное место для события, продумать его декор, разослать пригласительные и пресс-релизы, создать и распространить рекламу, анонсировать событие в социальных сетях, а также в СМИ, организовать развлекательную программу, не забыть про фуршет и его меню, а также про подарки гостям и сувенирную продукцию.

Сегодня fashion индустрия, как и сама мода, находится в постоянном процессе развития. Одним из популярных инструментов в рекламных компаниях брендов становится фэшн-маркетинг. Компании, дизайнеры и торговые центры организуют специальные события, призванные не только повысить продажи и осведомленность о бренде, но и привлечь новых покупателей, повысить лояльность к бренду, создать устойчивые отношения со СМИ. На конечный результат влияют такие факторы, как тип мероприятия, оригинальность концепции, а также объем рекламной поддержки.

Список использованной литературы:

1. У. Хальцбаур Э. Йеттингер Event-менеджмент М: Эксмо – 2007, 10 стр.
2. И.Манн. Маркетинг без бюджета. 50 работающих инструментов - 3-е изд. – М: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 296 с
3. М. Тангейт. Построение бренда в сфере моды: от Armani до Zara - Альпина Бизнес Букс, 2006

4. Ю.А. Вешнякова Статья «Отказ от традиционной рекламы». Вестник «АРТ», выпуск № 18, 2013
5. С.В. Байков. Сферы бизнес-коммуникации [Электронный ресурс] Вестн. электронных и печатных СМИ. – Вып. 8, ч. 1. URL: http://www.vestnik.ipk.ru/index. php?id=1599.
6. www.akarussia.ru/knowledge/market_size [Электронный ресурс]
7. www.ace-target.ru [Электронный ресурс]

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСТЕКАНИЯ СТРУИ КАПЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ПО ПОВЕРХНОСТИ РЕШЕТЧАТОЙ ПРИЗМЫ ПР-50 ПРИ ЕЕ РАСПОЛОЖЕНИИ В ПРОСТРАНСТВЕ ОДНОЙ ИЗ БОКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПО ОТНОШЕНИЮ К ГОРИЗОНТАЛИ

Платонова Н.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии, факультет «Химико- технологического оборудования»
Научный руководитель: к.т.н. Баранова Е.Ю.,к.т.н. Пушнов А.С.

В настоящее время используются множество разнообразных элементов насадок для осуществления процессов тепло- массообмена в колонных аппаратах [1-3]. Главными задачами этого процесса является обеспечение высокоразвитой активной поверхности и обеспечение постоянного обновления пленки жидкости на поверхности элементов насадки. Проводя исследования растекания одиночной струи капельной жидкости по поверхности элемента насадки, можно определить выполнение указанных задач, тем самым можно оценить эффективность самого процесса тепло- массообмена.

В нашей работе объектом исследования являлась регулярная насадка в виде решетчатых призм типа ПР-50 [4]. Общий вид исследуемого элемента насадки показан на рис.1. Для регулярной насадки важно как расположение ее в пространстве, так и укладка ее отдельного элемента по отношению к совокупности остальных элементов регулярной насадки. Исследовав растекание одиночной струи капельной жидкости по поверхности призмы, оказалось возможным определить наиболее рациональное ее положение в пространстве, обеспечивающее наибольшую эффективность процесса тепло-массообмена.

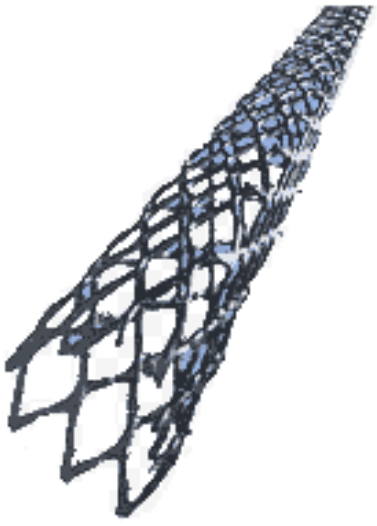


Рисунок 1. Общий вид решетчатой призмы ПР-50.

Общий вид установки для исследования растекания капель жидкости по поверхности испытуемого элемента насадки показан на рис.2. Установка состояла из сосуда Мариотта 1, который позволял добиться равномерного вытекания струи капельной жидкости за счёт постоянного давления, а регулировочный вентиль 2 выполнял функцию полного открытия или перекрытия подачи рабочей жидкости. Капли жидкости подавались из регулятора расхода жидкости 3 на поверхность испытуемой решетчатой призмы 4, которая была установлена на подставке 5. Капли, срывавшиеся с поверхности призмы, падали вертикально вниз в ёмкость 6 для израсходованной жидкости. В качестве рабочей жидкости 7 использовали кипяченую воду (t=23°C).

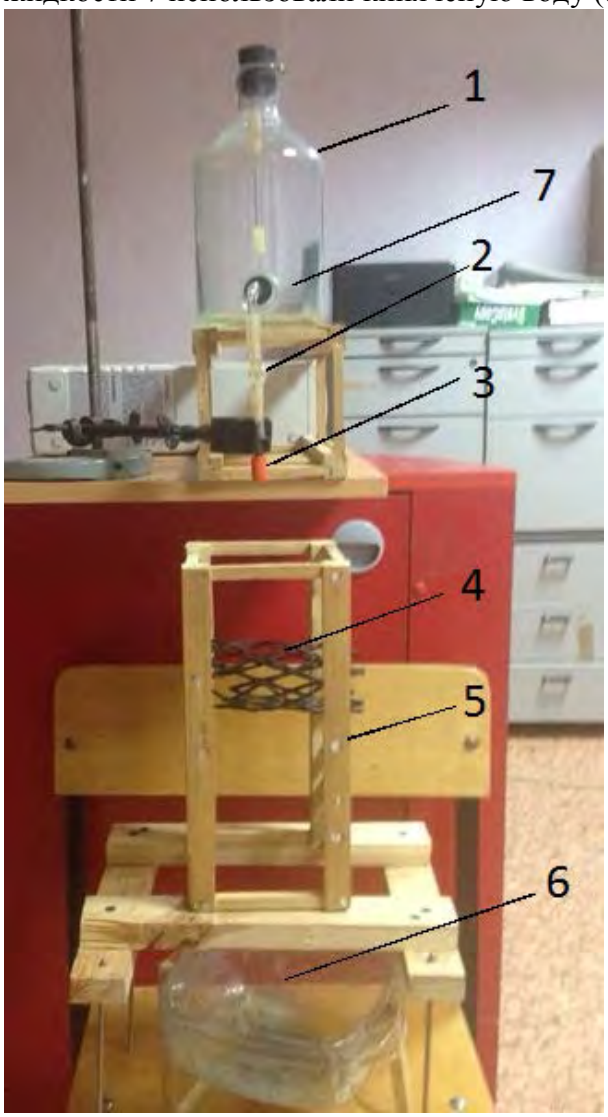


Рисунок 2. Общий вид опытной установки: 1 – сосуд Мариотта; 2 – регулировочный вентиль; 3 – регулятор расхода жидкости; 4 – элемент испытуемой насадки; 5 – подставка; 6 – ёмкость для сбора жидкости; 7 – рабочая жидкость.

Изложенные далее результаты, получены при ориентации призмы, как это показано на рис.3. Во время опытов капли жидкости подавались на разные уровни. Главными достоинствами такого расположения призмы в пространстве являлось то, что капли проходили через две боковые поверхности призмы из трех, при этом образовывались мениски в этих двух плоскостях. Схема растекания и разбрызгивания капель жидкости по поверхности призмы показано на рис.4.

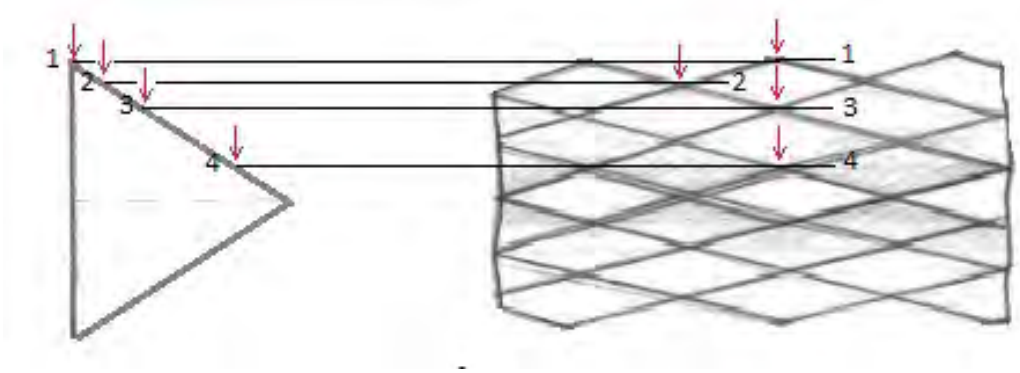


Рисунок 3. Исследуемое положение призмы в пространстве: цифрами 1-4 обозначены различные уровни подачи капель жидкости на поверхность призмы.

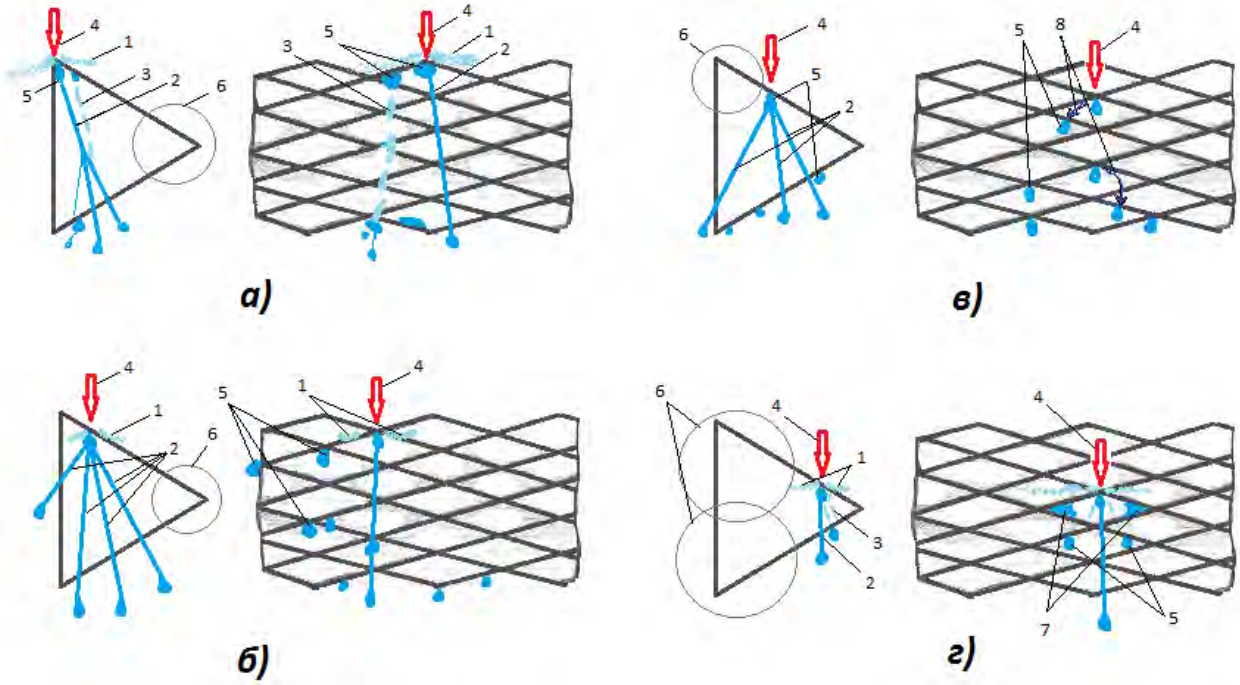


Рисунок 4. Схема растекания и разбрызгивания капель жидкости по поверхности призмы ПР-50: 1 – брызги; 2 – основной поток движения капель; 3 – побочный поток движения капель; 4 – место подачи капель жидкости; 5 – крупные капли; 6 – неорошаемые зоны; 7 – мениски; 8 – траектория течения капель жидкости.

Подача капель жидкости на 1 уровень элемента насадки (рис.4(*а*)).

После разбиения капли на две части о верхнюю боковую поверхность призмы, всего лишь одна основная капля (5) попадала на нижнюю боковую поверхность, создавая основной поток (2) движения капель. Остальные побочные капли проскакивали сквозь ромбовидные ячейки, создавая побочный поток (3) движения капель. Иногда траектории основного и побочного потока движения пересекались во внутреннем пустом пространстве призмы. За счет этого капли разбивались на небольшое число мелких брызг, отлетающих от места соприкосновения потоков движения под разными углами. А также наблюдали разбиение основного потока движения капель на два и более потока, что повышало вероятность попадания отдельных капель жидкости на нижнюю боковую поверхность призмы, увеличивая тем самым их время пребывания в объеме элемента насадки.

Подача капель жидкости на 2 уровень элемента насадки (рис.4(*б*)).

Данный уровень уникален тем, что капля жидкости разбрызгивалась на 4 основных направления движения (2) капель жидкости, а побочных, вовсе, не было. Кроме того,

обычно капли разбрызгивались вертикально, но в данном случае наблюдали также горизонтальное разбрызгивание, что можно объяснить углом наклона верхней боковой поверхности призмы.

Подача капель жидкости на 3 уровень элемента насадки (рис.4(*в*)).

В этом случае, так же, как отмечено на рисунке 4(*б*), наблюдали разбрызгивание в 3 основных потоках движения капель (2) (без побочных движений потока капель). Нашими опытами установлено что, при попадании на 3 уровень, капля находится на поверхности элемента насадки дольше, чем тогда, когда мы подаем ее на 1 уровень, таким образом, увеличивается поверхность контакта фаз. Время, обусловленное нахождением одной капли жидкости на поверхности элемента насадки до тех пор, пока вторая капля не займет место первой, составляло t=1,46 сек.

Подача капель жидкости на 4 уровень элемента насадки (рис.4(*г*)).

В этом случае разбрызгивание происходило сугубо в крайнем правом углу призмы, куда подавалась капля. Поэтому в большей левой части призмы образовывалась большая нерабочая зона (6). Это уменьшает активную поверхность и негативно сказывается на процессе тепло- и массообмена. При подаче капель жидкости на 4 уровень разбрызгивание происходило под углом α=135°. Траектория движения основной капли (5) после разбрызгивания была направлена сквозь ромбовидные ячейки решетки призмы вертикально вниз, не попадая при этом на нижнюю боковую поверхность элемента насадки. Меньшие капли после разбрызгивания стекали по наклонной поверхности призмы и образовывали мениски (7) в ромбовидных ячейках на углах β=50°.

Проведённые нами опыты при различных ориентациях призмы в пространстве позволили выявить наиболее рациональное расположение призмы, рассматриваемое в данном докладе. При положении призмы в пространстве, как показано на рис.3, наблюдали максимальное разбрызгивание капель жидкости в вертикальном и горизонтальном направлениях (рис.4(*б,в*)). Максимальное зафиксированное время пребывания капли жидкости на поверхности элемента насадки составляло t=1,46 сек. (рис.4(*в*)). Учитывая полученные результаты, разработана новая конфигурация укладки призм, на которую подана заявка на патент на изобретение. Одна из возможных конфигураций укладки призм показана на рис.5.

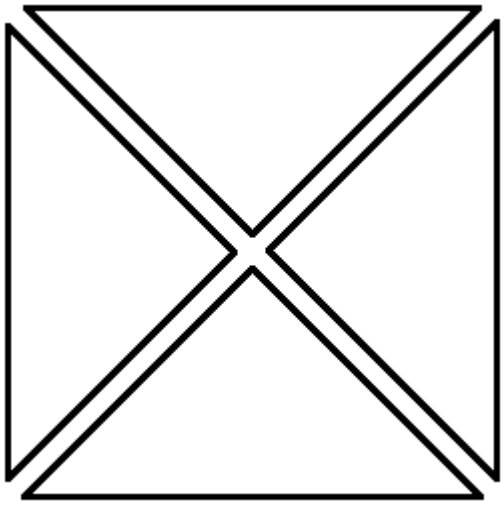


Рисунок 5. Конфигурация укладки призм в колонных аппаратах.

Список использованной литературы:
Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий. Справочное пособие/ под общ. ред. В.С. Пономаренко. М.:ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1998. -376с.
Пушнов А.С., Харитонов А.А. Особенности растекания струи жидкости в слое решетчатой насадки // Энергосбережение и водоподготовка. 2011, №6, с. 50-53.
Калатузов В.А. Эффективность тепломассообменных устройств градирен из пластмассовых перфорированных модулей // Химическая техника, 2007, №4, с. 13- 17.
Патент Российской Федерации на изобретение № 2156937. Элемент насадки тепломассообменного аппарата / Пономаренко В.С. [и др.] // 27.09.2000. Бюл. №3.

ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЁТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ)

Поддаев Н.И.
Московский Государственный Машиностроительный Университет (МАМИ), факультет «Автомобильный»
Научный руководитель: к.т.н., доцент. Гурнина Е. В.

В связи с переходом к рыночной экономике, возникла необходимость повысить эффективность управления энергопотреблением, поскольку это отвечает экономическим интересам поставщиков и потребителей электроэнергии. Одним из направлений решения данной задачи является точный контроль и учет электроэнергии. Именно это направление должно обеспечить значительную часть общего энергосбережения, потенциал которого составляет более 1/3 всего нынешнего объема энергопотребления.

Одним из самых важных компонентов рынка электроэнергии является его инструментальное обеспечение, которое представляет собой совокупность систем, приборов, устройств, каналов связи, алгоритмов для контроля и управления параметрами энергопотребления. Базой формирования и развития инструментального обеспечения являются автоматизированные системы контроля и учета потребления электроэнергии.

АСКУЭ и целесообразность их применения.

Для качественного контроля потребления энергоресурсов необходима грамотная организация технического учета. Строгое фиксирование расхода энергии на каждом производственном объекте (цехах, силовых подстанциях, вспомогательных корпусах) – это существенный рычаг снижения себестоимости продукции. Технический учет энергоресурсов предоставляет руководителям заводов и предприятий возможность предельно сократить их расход. При этом основные мощности и объем производства остаются без изменения.

Основные типы АСКУЭ и их функции.

Наиболее эффективными для любого технологического предприятия считаются комплексные автоматизированные системы учета. Они сочетают в себе функции статистического и измерительного характера и разделяются на два типа.

а) *Коммерческий.* Такой вид учета необходим для осуществления финансового расчета с поставщиками энергии, которая может быть не только электрической, но также в виде газа, горюче-смазочных материалов, воды, пара и пр. Все контрольно-измерительные приборы коммерческого учета являются аппаратами высокого класса точности.

б) *Технический.* АСКУЭ этого типа собирают и анализируют информацию о потребленных видах энергии за определенный технологический период времени. Затем система обрабатывает данные и производит расчеты.

Оперативные измерения АСКУЭ дают возможность учетным службам иметь реальное представление о режиме и способе потребления энергии за любой промежуток времени. К тому же они позволяют отслеживать техническое состояние энергоносителей, выявляя в них сбои и неполадки.

Технический учёт электроэнергии (АСКУЭ).
АСКУЭ – это комплекс технических средств и программного обеспечения, выполняющих функции:
автоматического (автоматизированного) сбора данных об электропотреблении со счетчиков электрической энергии;
представления данных об электропотреблении в табличной и графической форме;
подготовки отчетов для платежей за электроэнергию и мощность;
сведения балансов электропотребления по подразделениям и предприятию в целом;
ведения статистической базы данных.

АСКУЭ позволяет:
выбирать наиболее выгодные ставки и тарифы (одноставочный, двухставочный и двухтарифный [день/ночь]) на оплату электроэнергии и мощности;
заявлять наименьшую электрическую мощность в договорах электроснабжения (при использовании двухставочного тарифа);
не допускать превышения заявленной мощности (при использовании двухстафочного тарифа);
не допускать уменьшения числа часов использования (ЧЧИ) заявленной мощности (при использовании одноставочного тарифа);
контролировать электропотребление подразделений предприятия;
сводить балансы электропотребления по предприятию и по группам потребителей внутри предприятия.

Снижение платежей за электроэнергию и мощность при использовании АСКУЭ происходит за счет:

инструментального доказательства ЧЧИ заявленной мощности при переходе на более выгодную ставку тарифа (при одноставочном тарифе);
отсутствия переплаты за лишнюю заявленную мощность (при двухставочном тарифе);
отсутствия штрафов за превышение заявленной мощности (при двуставочном тарифе);
снижения электропотребления, за счет контроля потребления электрической энергии подразделениями предприятия.

Коммерческий учет. АИИС КУЭ «Smart IMS» — это информационно-измерительная система на базе оборудования производства ООО "Матрица", ориентированная на решение широкого круга задач:

дистанционный учет потребления различных видов ресурсов (электроэнергии, газа, воды, тепла);
программное и/или дистанционное управление потреблением электроэнергии;
управление уличным освещением.

Система может использоваться в частном секторе (отдельные коттеджи, многоквартирные жилые дома, офисы), на объектах государственного или общественного назначения, на

производственных предприятиях, а также непосредственно в распределительных сетях. АИИС КУЭ Smart IMS существенно повышает платежную дисциплину, позволяет оперативно выявлять попытки хищения электроэнергии, а также определить уровень технических потерь. АИИС КУЭ Smart IMS поддерживает экспорт/импорт данных в стандартных форматах и открыта для взаимодействия с другими системами, например, с внешней биллинговой системой. Используемая система полностью автоматизирована, не нуждается в штате контролеров и полностью исключает возможность влияния каких-либо субъективных факторов на процесс учёта.

Достоинства АИИС КУЭ « Smart IMS».

К достоинствам АИИС КУЭ Smart IMS относится:
Уверенный обмен данными при передаче по силовой сети. Благодаря технологии ретрансляции сигнала каждым устройством и использованию двухчастотного канала передачи, обеспечивается надежный устойчивый канал связи.
После введения системы в эксплуатацию потери электроэнергии снижаются до уровня технических. Система предоставляет возможность сведения балансов, что является эффективной мерой по борьбе с хищениями электроэнергии.
Наличие встроенного управляемого силового реле. Данная функция позволяет контролировать нагрузку абонента в соответствии с договором и производить ограничение режима электропотребления в случае несоблюдения условий договора. Кроме того, система позволяет контролировать загруженность линий и оборудования в часы пиковых нагрузок.
Контроль текущих параметров сети: мощности, напряжения, частоты, тока, дифференциального тока, - с возможностью отключения встроенного силового реле при выходе параметров за допустимый диапазон. Это позволяет защитить оборудование абонента в случае возникновения аварийной ситуации, а также бороться с попытками хищения отбора электроэнергии.
Устранение возможности сговора абонентов с обслуживающим персоналом по сокрытию реального потребления электроэнергии, что обеспечивается автоматизированным ежедневным сбором информации со всех приборов учета, а также невозможностью изменения данных о потреблении ни абонентом, ни обслуживающим персоналом.
Многотарифный режим работы. Счетчики поддерживают до 6-тарифов. Тарифные сетки и структура недели заносятся в конфигурацию счётчика программно из центра, и могут быть изменены в процессе эксплуатации.
Использование дешевых и простых в настройке и обслуживании каналов GSM или GPRS для обмена информации между УСПД и Центром.
Надежность эксплуатации при низких температурах (до -40С и ниже). При падении температуры ниже -20С ЖК дисплей отключается, а данные продолжают поступать в Центр сбора информации.
Интеграция с любой биллинговой системой за счет использования стандартной СУБД MS SQL Server.
Простота запуска системы и проведения пусконаладочных работ.
Минимальный набор оборудования для создания системы состоит всего из трех компонентов. Для запуска системы учета электроэнергии в промышленную эксплуатацию достаточно установить счетчик у абонента, маршрутизатор на подстанции и настроить сервер в офисе электросетевой компании/руководителя предприятия/председателя СНТ, ТСЖ.

Масштабы применения и архитектура системы.

АИИС КУЭ Smart IMS имеет простую трехуровневую структуру.

Нижний уровень составляют приборы учета электроэнергии и другие абонентские устройства;
Средний уровень состоит из маршрутизатора (УСПД) и распределенной сети передачи данных.
Верхний уровень представляет собой Центр, осуществляющий сбор, хранение и обработку данных.

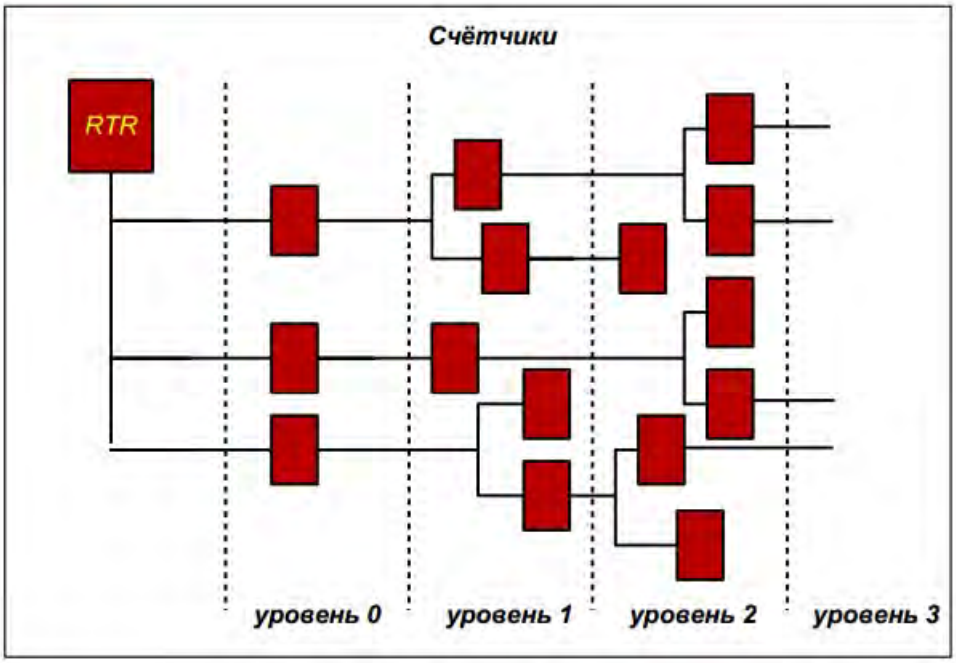
Система способна вести учет электроэнергии в пределах отдельной трансформаторной подстанции, города, административного района. Наращивание системы производится за счёт простого монтажа новых счетчиков и УСПД. УСПД позволяет опрашивать все устройства, запитанные от одной трансформаторной подстанции 6(10)/0,4кВ. Количество счётчиков, опрашиваемых УСПД, не должно превышать 2500 шт. Данные со всех УСПД собирает Центр сбора данных. В Центре осуществляется сбор и долговременное хранение данных. Общее количество точек учёта, данные по которым Центр способен аккумулировать и обработать, достигает 1 000 000 .

В системе поддерживается двусторонний обмен данными между счетчиками и Центром. УСПД обменивается информацией с верхним уровнем с использованием одного из каналов связи: GSM, GPRS, Ethernet. Основным каналом связи для обмена информацией между УСПД и нижним уровнем является канал PLC.

Рисунок 1. Архитектура системы SMART IMS в общем виде.

Обмен информацией по силовой сети (PLC). Принципы обмена информацией по PLC.
PLC (Power Line Communication) — это технология передачи информации по существующим электрическим сетям. Маршрутизатор собирает данные со счетчиков и других устройств учета и управления (AIU, LCU) и передает их на верхний уровень в Центр сбора информации по заданному расписанию, используя один из каналов связи (GSM, GPRS, Ethernet, CM-Bus). Помимо транзита данных маршрутизатор выполняет следующие функции:
Синхронизация времени в сети ADDAX.Net;
Автоматическое определение всех устройств системы;
Перенаправление потребительской информации со счетчиков на внешние дисплеи;
Хранение данных до момента передачи их в Центр, либо до истечении их времени жизни.

Ретрансляция.
Связь маршрутизатора с удаленными счетчиками, вследствие длины и зашумленности магистрали, может оказаться невозможной. Такие счетчики напрямую «невидимы» для маршрутизатора. В связи с этим обмен данными между маршрутизатором и счетчиками организован по принципу многоуровневой адресации. Все устройства SMART IMS поддерживают функцию ретрансляции сигнала, которая осуществляется встроенными LV-модемами.



- Маршрутизатор (УСПД).

- Счетчики.

Рисунок 2. Схема обмена данными между маршрутизатором и счетчиками. Принцип многоуровневой адресации.
Все счетчики в магистрали разделяются на уровни доступа. В нулевой уровень доступа входят счетчики, с которыми маршрутизатор устанавливает связь напрямую, в первый уровень входят счетчики, связь с которыми маршрутизатор поддерживает через счетчики нулевого уровня и так далее. Допускается не более семи уровней доступа.
Максимальная длина участка ретрансляции составляет 350 м, соответственно длина всей линии не может превышать 350х7=2450 м. Если в линии нет ВЧ-помех, участок ретрансляции можно удлинить и напротив, если имеются значительные шумы, участок и длина всей линии сокращаются.

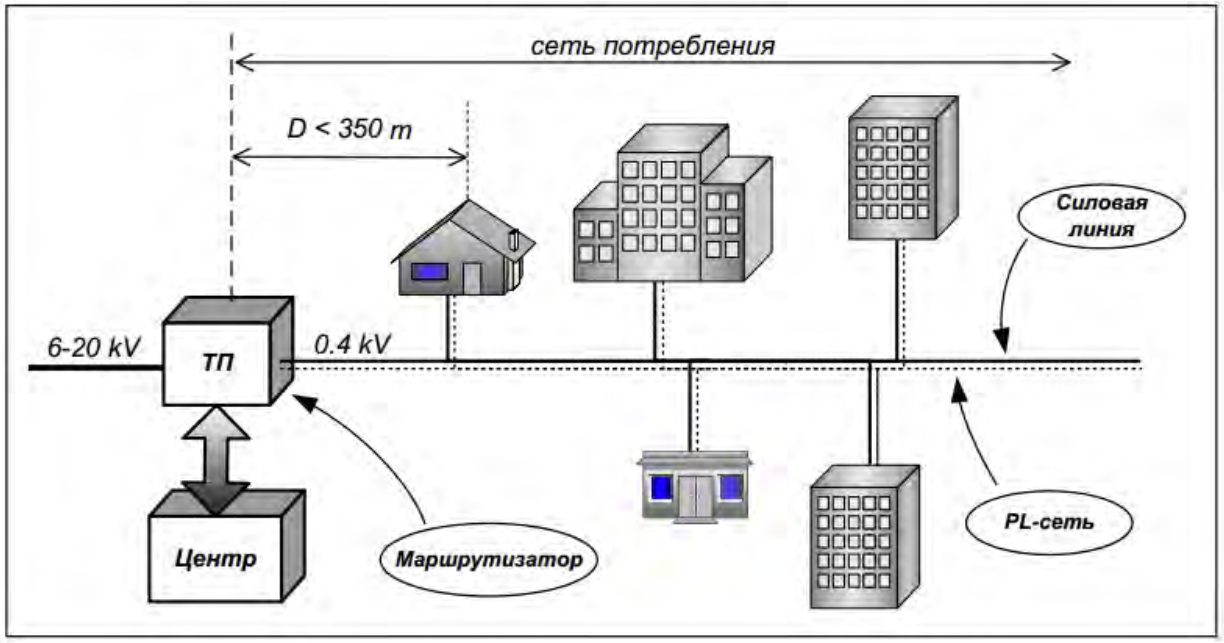


Рисунок 3. Схема обмена данными между маршрутизатором и счетчиками по силовой сети (PLC).

Достоинства и недостатки технологии PLC .

Главным достоинством технологии PLC является то, что она не требует прокладки дополнительных кабелей, при этом можно управлять всеми устройствами, питающимися от электрической сети.

К недостаткам PLC-технологии относится то, что электрические сети могут быть зашумлены и иметь скрутки на отдельных участках линий, в связи с этим либо от маршрутизатора сигнал не доходит к счетчику, или, в свою очередь, затухает сигнал, посланный в ответ маршрутизатору от счетчика.

Проблему ВЧ-помех можно решить, устранив шум с помощью соответствующих фильтров, либо заменяя полностью или отключая на определенное время «шумящее» оборудование.

Программное обеспечение. Краткое описание. Общие принципы, его возможности.

Система учета SMART IMS является программно-аппаратным продуктом, выполненным по технологии ADDAX. Структура программного обеспечения ADDAX 6.0 соответствует трехзвенной клиент-серверной архитектуре системы:

клиентские приложения;

сервер приложений;

хранилище данных.

В состав структуры входят следующие компоненты (версии ПО Smart IMS актуальны на август 2014 года):

ОС Windows XP, 7, 8, 8.1, Windows Server 2003, 2008, 2012;

MS SQL Server 2005, 2008, 2012;

RootRouterPlus v. 6.1.0.33 patch 3.5;

NMS v. 6.0.1.200;

SIMS v. 6.0.1.613;

CosemClient v. 1.0.0.318 (для непосредственного подключения к счетчикам через CM-Bus интерфейс).

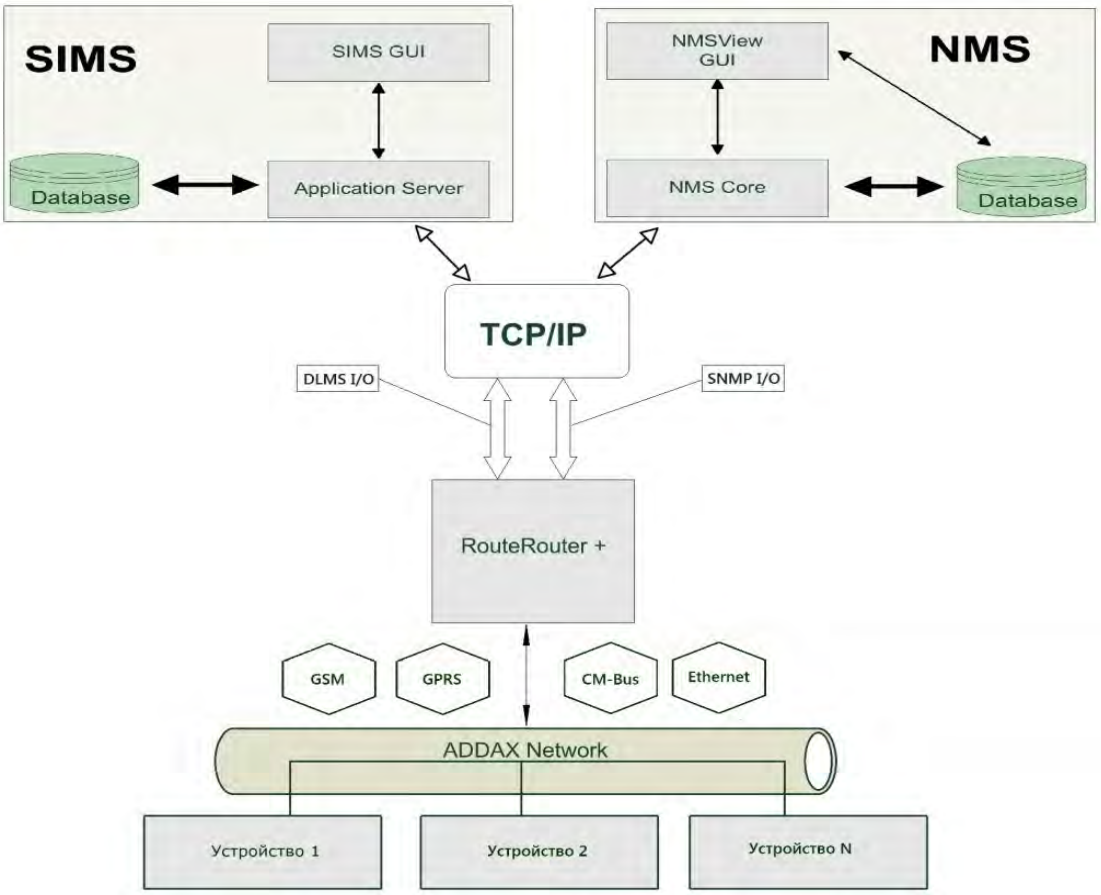


Рисунок 3. Структура программного обеспечения ADDAX.

Основные функции NMS по управлению Системой:
обнаружение изменений в сети;
определение типа новых устройств;
конфигурирование каналов связи в RootRouter;
отображение отчетов по статистике;
конфигурирование маршрутизаторов для передачи аварий и статистики, которая является основой при анализе работы сети.
Основные функции SIMS по управлению устройствами в Системе:
составление и просмотр справочников (запросов данных, тарифных сеток, расписаний работы дополнительного реле, SSC, LCU);
управление пользователями системы;
анализ запросов на получение данных или на установку конфигурации устройств;
управление адресными точками и точками учета;
управление устройствами сети;
установка конфигураций на устройства;
просмотр истории установленных конфигураций;
просмотр данных, полученных с устройств сети;
сведение балансов по группам устройств.

Заключение
На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

Внедрение автоматизированных систем контроля и учета в энергосистемах позволяет:
повысить точность, оперативность и достоверность учета расхода электроэнергии и мощности;

выполнять оперативный контроль за режимами электропотребления, в том числе контроль договорных величин электроэнергии и мощности;
оперативно предъявлять санкции предприятиям за превышение договорных и разрешенных величин мощности;
организовать отключения нарушителей режимов;
осуществлять расчеты за потребленную энергию и мощность;
выставлять штрафные санкции предприятиям в случае превышения ими договорных величин;
повышать ответственность потребителей за использование энергии, побуждает их проводить энергосберегающие мероприятия с целью сокращения энергопотребления;
осуществлять разработку мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Список использованной литературы:

1. Источник в интернете: http://www.uges-energo.ru
2. Источник в интернете: http://www.estc.dias.ru
3. Источник в интернете: http://www.matritca.ru
4. Источник в интернете: http://www.energomera.ru

TECHNOLOGIES CHANGE THE SOCIETY

Подлесная К. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Горяинова Е. В.

Every day new electronic technologies and gadgets became more and more popular among adults, adolescents and children. They have become an essential part of modern society. Sometimes it is very hard to imagine how could we live one day in the modern world without mobile phones, smartphones, computers, laptops, notebooks, social networks and most importantly without the Internet, because with their help we can find out a lot of different information about what's going on in the world, about developments in countries, we can follow the latest showbiz news, learn about the weather for tomorrow, about the currency exchange. All these can be done while we are in a store or in the hospital, sitting on the bus or in the subway, or just sitting at home in a chair...

How often do you ask yourself about how people live many years ago without all these electronical devices, because nowadays it is impossible to imagine a person without a mobile phone, when even most of teenagers has a smartphone, computer or ipad. And it is quite normal. So, why do the new gadgets became more and more necessary and popular in the world? Let’s look at the advantages of it’s in order to answer this question.

One of the best advantages of the new electronical devices it is helping us to communicate with our close people or friends, even if they are far away from us. Thanks to the new gadgets it is very easy to make a good presentation, to submit an interesting report, to watch video-lessons if you didn’t understand the theme of the lecture., it is possible to study remotely at the school or University. As for mobile phones, or already as nowadays say smartphones, each person need them on order to call his friends or write sms, just enter to the Internet, to determine his location or to reach the way to the appointed place. In our day watching movies, listening to your favourite music on the MP3-player or games on the tablet help to replace the borring moments, especially in those places where you have to wait for long time, example, by driving a car, going by train or standing in the queue. All these electronical devices are very easy to use and available for people.

Of course, all of these new devices and technologies have disadvantages as well as because of the radiation received by us from laptops and smartphones deteriorates our health, especially our eyesight.
Unfortunately, people have forgotten what is a book. Instead of being removed from the Internet useful and necessary information they are involved in social networks and become dependent on them.
Another disadvantage is that the children from an early age know what's gadgets and how to use them. They get used to the fact that they do not need to think for themselves, because all of them can make an electronical device, but computer games often spoil the children's mind and make them aggressive.
But despite all these minuses, I still believe that new technologies make better our society, because they inlarge our knowledge horizons and provide a great opportunity/ Different electronic inventions save our precious time. All of them were invented by human for convenience, accessibility and speed. But it is important to use the gadgets usefully and moderately, do not forget about relatives and friends, about the real life that surrounds us and which is constantly moving forwards.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОТЫ ЗАГРУЗОЧНЫХ БУНКЕРОВ

Прохоренко Н.А.
Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), факультет «Химико-технологический»
Научный руководитель: проф., д.т.н. Голованчиков А.Б., доц., к.т.н. Шагарова А.А.

Большинство установленных и проектируемых в настоящее время бункеров рассчитано на чисто гравитационный режим истечения сыпучих материалов. При складировании сухих и хорошо сыпучих материалов такой режим легко достижим и протекает без осложнений. При работе же со многими плохо-сыпучими материалами (влажными, липкими, слеживающимися) весьма часты случаи нарушения работы бункеров, заключающиеся в образовании сводов над выпускным отверстием бункера, в результате чего истечение материала частично или полностью прекращается. Другой причиной нарушения нормальной работы бункеров является образование пассивных зон, когда истечение материала происходит только из зоны, расположенной над выпускным отверстием (трубообразование), что может существенно уменьшить полезную емкость бункера.

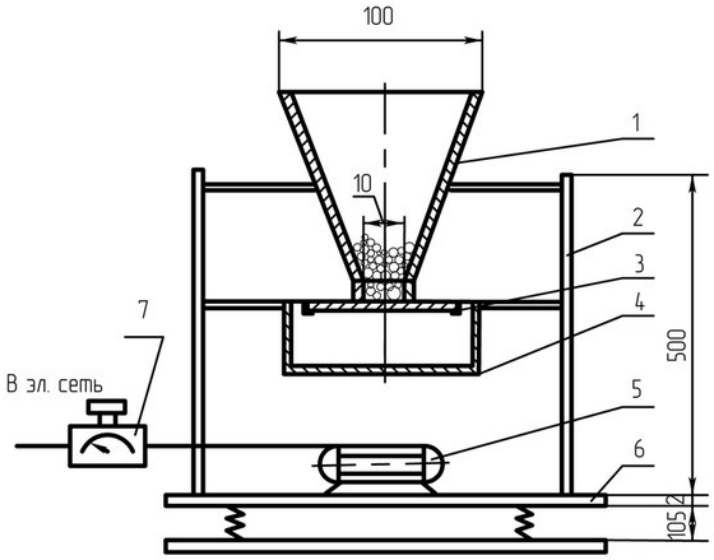
Для интенсификации истечения материала из загрузочного устройства прибегают к различным средствам и устройствам: в первую очередь стараются выбрать оптимальные соотношения между размерами элементов бункера, иногда добавляют вспомогательные вещества (примеси) к сыпучему материалу, встраивают в бункер статические элементы, широко применяют разного рода побудители [1].

Одним из перспективных направлений стимулирования потока является использование вибрации. Под воздействием вибрации существенно уменьшается коэффициент внутреннего трения, что способствует лучшему истечению материала из загрузочного бункера.

Целью исследования стало установление закономерностей поведения сыпучего материала в загрузочных бункерах под воздействием вибрации.
Для исследования движения сыпучих материалов в загрузочном бункере при наложении вибрации разработана схема экспериментальной установки, приведенная на рисунке 1, состоящая из бункера 1 с углом наклона стенок 65° и выпускным отверстием размером

10х10 мм, стоек 2, выполненных из профиля прямоугольного сечения, соединенных с помощью каркаса из металлического уголка, на котором закреплен бункер 1. Истечение материала из бункера 1 в сборный ящик 4 происходит при открытии планки перекрытия 3. Электродвигатель 5, установленный на виброплите 6, приводится в движение от электросети с установленным напряжением 130 В через ЛАТР 7. Во время работы двигателя, с установленным на маховике дисбалансированием, плита 6, передает вибрацию через стойки 2 к бункеру 1.

Во время установившегося режима работы экспериментальной установки измерялись амплитуда и частота вибрации бункера 1 с последующим измерением времени ссыпания всего материала из бункера 1 в сборный ящик 4. Начало отсчета времени ссыпания устанавливается с момента сдвига планки перекрытия 3.



1 – бункер, 2 – стойки, 3 – планка,
4- емкость, 5 –электродвигатель,
6 – вибрационная плита, 7 – ЛАТР.
Рисунок 1 - Схема вибрационной экспериментальной установки

В качестве модельной среды использовались гранулированный полиэтилен высокого давления и полиэтилен низкого давления. Предварительно определялись физические свойства сыпучих материалов. Исследования работы загрузочного бункера проводились без наложения вибрации, а затем с вибрацией.

Эксперимент проводился в диапазоне изменения напряжения в электрической цепи от 130 В до 200 В. Фиксировались значения времени ссыпания всего материала из бункера в сборный ящик при варьировании амплитуды и частоты вибрации.

Экспериментальные данные представлены в виде графических зависимостей на рисунках 2-4.

Показано, что наличие вибрации существенно уменьшает время истечения материала из загрузочного бункера примерно в 1,5 раза (рисунок 2).

Анализ графических зависимостей показывает, что при работе электродвигателя ПЛ-072 УЗ при подаваемом напряжении 170В гранулы ПВД и ПНД начинают просыпаться непрерывно, то есть просыпание материала переходит в автомодельный режим.

По результатам эксперимента определены оптимальные значения амплитуды вибрации A=1мм и частоты вибрации f=19,3 Гц, при которых обеспечивается постоянная подача гранул материалов ПВД и ПНД для бункера с углом наклона 65° с выпускным отверстием 10х10 мм.

К одному из факторов, снижающих производительность бункера относится неполная очистка поверхности бункера от сыпучих и связных материалов, особенно если они обладают хорошей адгезией к материалу стенки бункера.

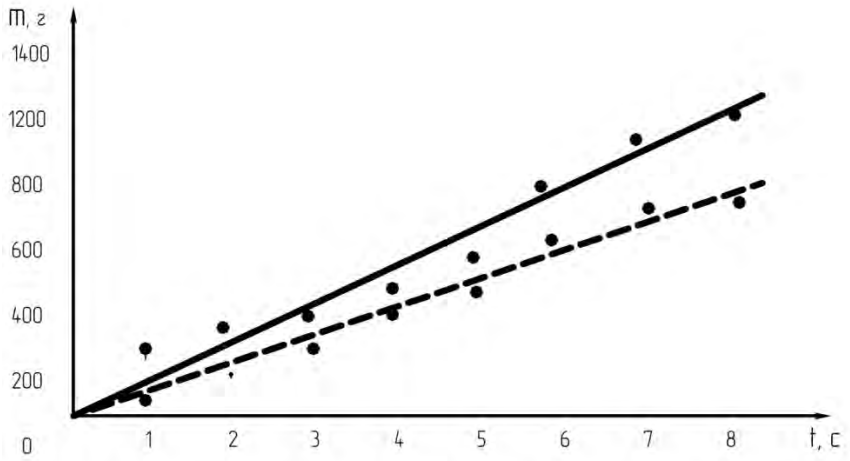


Рисунок 2 – Зависимость m = f(t) для гранулированного материала

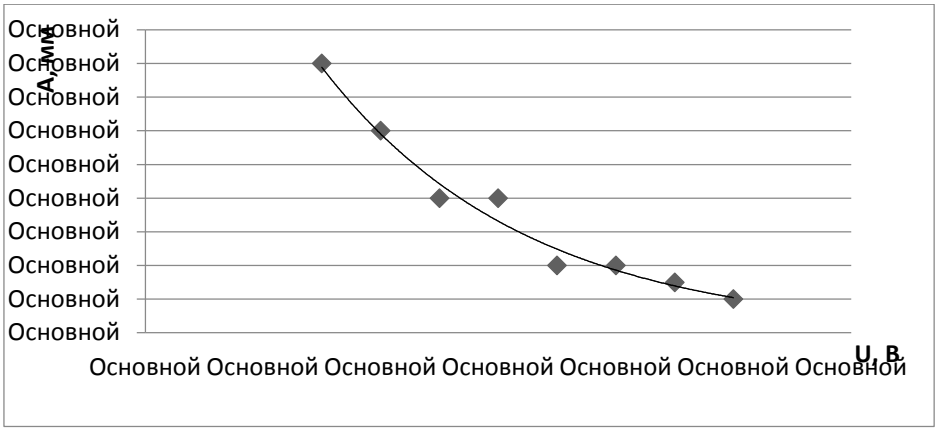


Рисунок 3 - График зависимости амплитуды вибрации от напряжения подаваемого на электродвигатель.

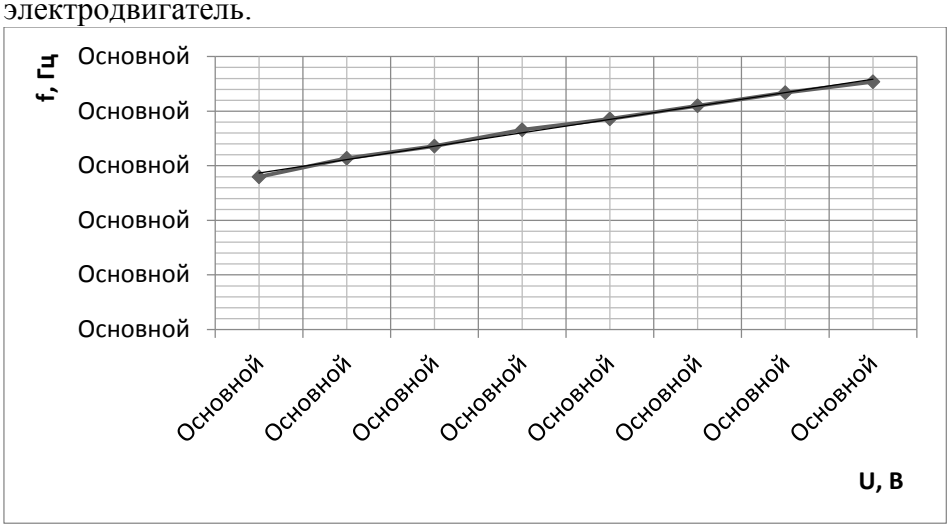


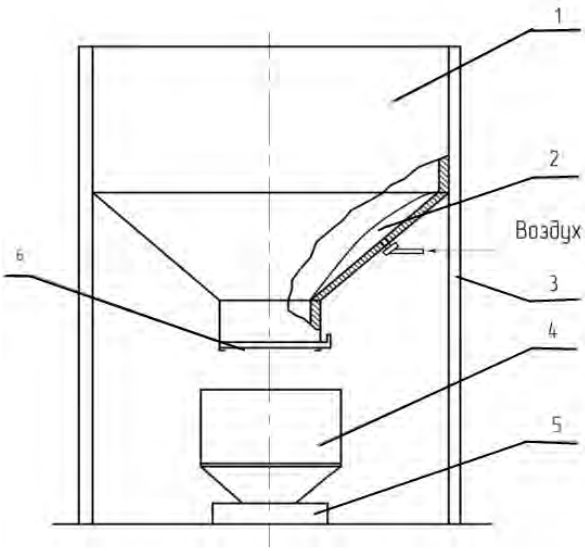
Рисунок 4 - График зависимости частоты вибрации от напряжения

Дальнейшим усовершенствованием конструкции вибрационного устройства для выпуска связных и слеживающихся материалов является разработка устройства, снабженного упругим рабочим органом, выполненным в виде герметичной камеры из эластичного материала.

Увеличение производительности достигается за счет увеличения амплитуды колебаний на всей поверхности загрузочного участка.

Выполнение упругого рабочего органа в виде герметичной камеры из эластичного материала, например, резины с цилиндром для подачи воздуха позволяет наполнять эту камеру воздухом с изменением формы поверхности эластичного материала, что уменьшает возможность зависания материала на этой поверхности и повышает производительность.

Для исследования влияния колебательного режима на поверхности герметичной камеры из эластичного материала за счет периодического изменения объема воздуха внутри герметичной камеры на бесперебойную работу бункера загрузки была создана в масштабе экспериментальная установка (рисунок 5).



1 - бункер; 2 - герметичная камера; 3 - стойки; 4- емкость;
5 - аналитические весы; 6 - планка.
Рисунок 5 – Схема экспериментальной установки

Экспериментальная установка состоит из загрузочного бункера 1, закрепленного на четырех стойках 3, служащих каркасом. Внутри бункера имеется герметичная камера 2, выполненная из эластичного материала (например, полиэтилена). Так как бункер имеет коническую форму, с каждой стороны стенки бункера имеется отверстие, через которое по трубкам, в пространство между стенками бункера и герметичной камерой, подается воздух. Выпускное отверстие бункера перекрывается с помощью планки 6. Под выпускным отверстием бункера размещена емкость 4 для ссыпания материала, которая установлена на аналитические весы 5.

В качестве исследуемого материала использовался пульверизат алюминия дендритной формы (рисунок 6).

Рисунок 6 – Исследуемый материал.

Методика проведения эксперимента:

В загрузочный бункер 1, засыпается 1000 г. пульверизата алюминия;
Открывается планка 6;
Одновременно с открытием выпускного отверстия бункера, включается секундомер;
Фиксируется время ссыпания материала, через каждые 100 г;
По окончании эксперимента, выключается секундомер;
Закрывается планка 6.

Эксперимент проводился в два этапа: без подачи сжатого воздуха в пространство между бункером и герметичной камерой и с подводом сжатого воздуха.

В ходе экспериментальных исследований наблюдалось образование сводов над выпускным отверстием бункера в застойных зонах, находящихся ближе к стенкам бункера. Своды обрушались в виде «лавин». В случае без подачи сжатого воздуха, обрушение происходило под собственные весомы смещения частиц друг относительно друга, в виде одной большой порции материала (рисунок 7).

Рисунок 7 – Процесс проведения эксперимента.
С подачей сжатого воздуха в пространство между бункером и герметичной камерой, обрушение материала происходило чаще в виде отдельных маленьких порций (рисунок 8).

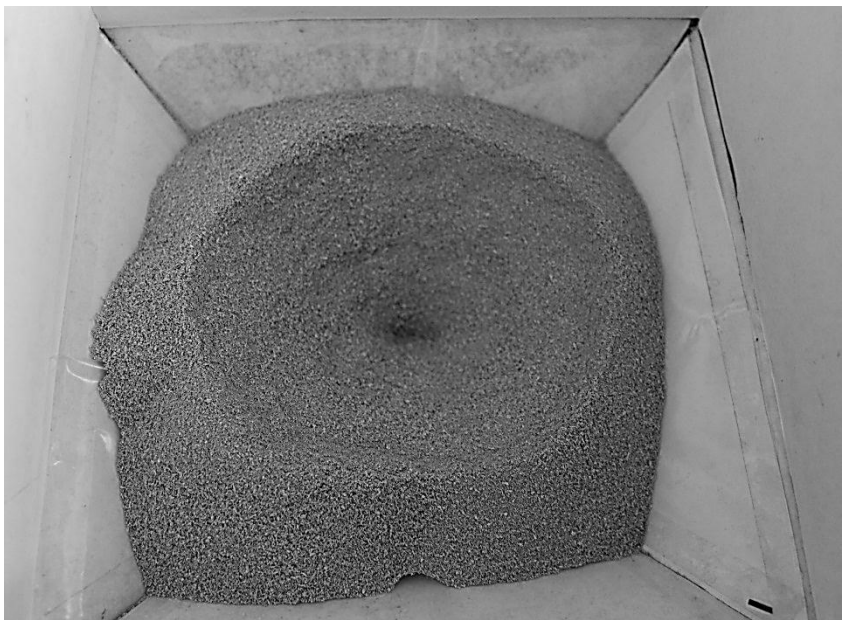
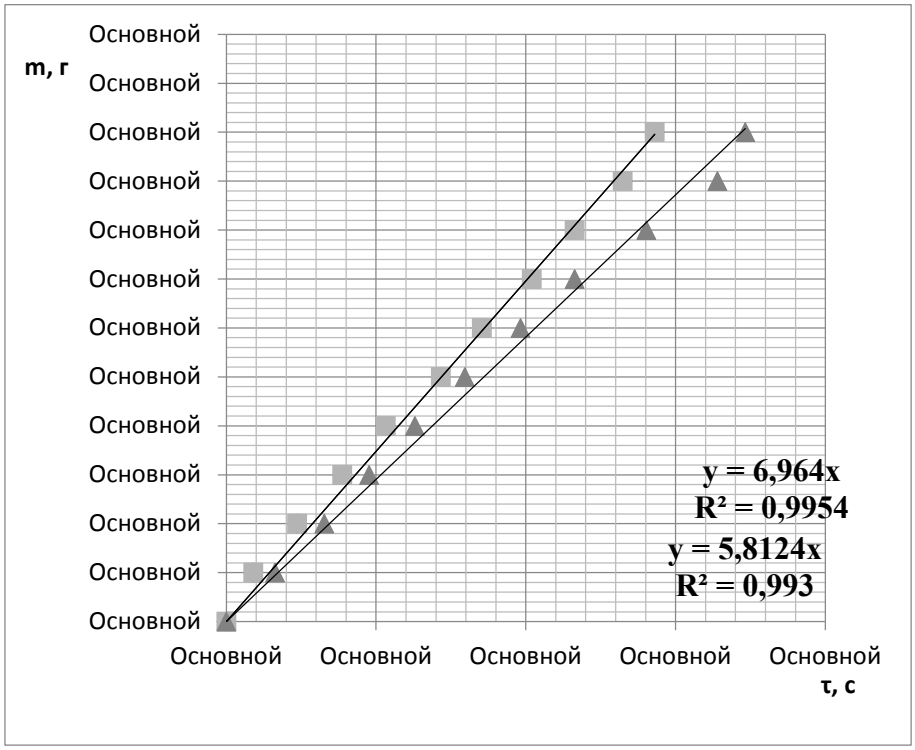


Рисунок 8 - Образование сводов в ходе эксперимента.

Данные экспериментальных исследований усреднялись по результатам трех опытов. По полученным результатам исследований построен график зависимости массы просыпанного материала от времени m =f(τ) (рисунок 9).



■ - с подачей сжатого воздуха; ▲ – без подачи сжатого воздуха

Рисунок 9 - Экспериментальная зависимость m =f(τ)

Анализ результатов экспериментальных исследований показывает:

при заполнении бункера на 30% различие в получаемой массе ссыпаемого материала незначительно;
при заполнении бункера порошком на 40% и выше материал начинает зависать в застойных зонах;

подача сжатого воздуха и деформирование герметичной камеры стимулируют движение материала, что позволяет получить увеличение производительности до 17,3%.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования влияния механических воздействий на работу загрузочных бункеров показали, что наличие вибрации повышает эффективность их работы, особенно при загрузке связных и слеживающихся материалов в среднем на 13,6%, а при подаче сжатого воздуха и деформировании герметичной эластичной камеры до 17,3%.

Список литературы:
1 Раувендаль, К. Экструзия полимеров: пер. с англ. / К. Раувендаль; под ред. А. Я. Малкина. – СПб.: Профессия, 2008. – 768 с.

РАЗРАБОТКА ТНВД ДЛЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Прохоров А. Д.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Апелинский Д.В.

К современному транспортному средству предъявляются все более жесткие требования к экологическим, экономическим и энергетическим показателям. В наибольшей степени на заданные параметры влияет топливная аппаратура. Поэтому целью данной работы является обоснование схемы и разработка системы питания двигателя с воспламенением от сжатия.

Для начала разработки топливной аппаратуры необходимо ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к ней. Они формируются из необходимости обеспечения экологических норм, планируемых технико-экономических показателей двигателя, характера протекания рабочих процессов, достигнутого уровня показателей различных топливных систем, обеспечения необходимых условий эксплуатации. Ниже приведены основные требования:
Минимальная стоимость и масса (в себестоимости автомобильного дизеля затраты на топливную аппаратуру составляют до 40%)
Обеспечение большого межремонтного времени
Удобство обслуживания и ремонта
Обеспечение заданного давления и характеристики впрыскивания и их управление в соответствии с режимом работы двигателя
Недопустимость подвпрыскивания и подтекания
Минимальная неравномерность подачи топлива по цилиндрам
Минимальный собственный уровень шума и уменьшение уровня шума двигателя
Обеспечение устойчивых минимальных подач
Формирование скоростной характеристики ТПА
Обеспечение необходимых динамических качеств двигателя на переходных режимах
Ускорение переходных процессов в самой ТПА
Виброустойчивость и герметичность
Работоспособность в широком интервале температур воздуха

На сегодняшний день существует несколько систем питания дизельного двигателя, удовлетворяющих данным требованиям. Наибольшее распространение получили следующие системы впрыска топлива: распределительный ТНВД с электронным управлением, индивидуальный ТНВД с электромагнитным клапаном, насос-форсунка, система HEUI, система Common Rail.

В различных типах топливоподающей аппаратуры дизеля обеспечиваются следующие уровни максимального давления впрыска:
- роторные ТНВД 160…180 МПа;
- индивидуальные ТНВД 180…200 МПа;
- насос-форсунки свыше 200 МПа;
- системы «Common Rail» последнего поколения до 180 МПа.

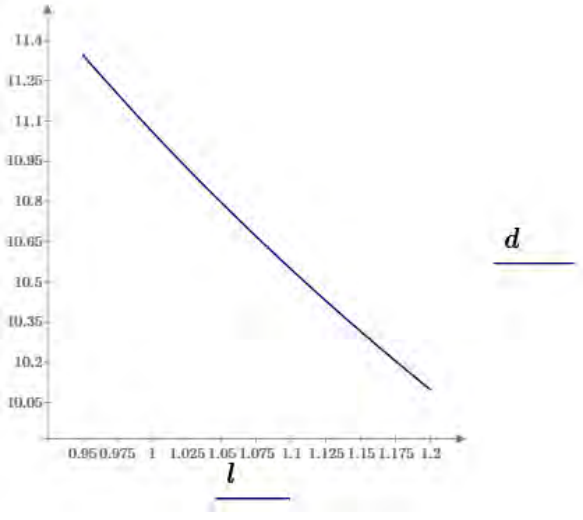
Наибольшее же распространение получает аккумуляторная система топливоподачи. Основной отличительной чертой аккумуляторных систем является применение аккумулятора топлива, где происходит накапливание определенного необходимого количества топлива под высоким давлением. Данная система имеет следующие преимущества:
Разделение во времени процессов создания энергии впрыска и самого впрыска, что предотвращает их негативное взаимное влияние друг на друга;
Минимизация конструктивных изменений дизеля;
Возможность организации многостадийного впрыскивания топлива;
Уменьшаются нагрузки в приводе ТНВД;
Упрощается ТНВД, так как он уже не выполняет дозирующую функцию.

Учитывая отмеченные преимущества аккумуляторной топливной аппаратуры в данной работе было принять решение разрабатывать именно эту систему питания двигателя с воспламенением от сжатия.

Основным узлом разрабатываемом в данной работе является ТНВД, т.к. он определяет возможность достижения определенного уровня давления и расхода топлива. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи: используя известный метод, определить оптимальные параметры насоса, обеспечивающего заданный уровень давления в аккумуляторе; выбрать схему топливного насоса высокого давления.
Но разработка топливного насоса невозможна без определения основных компонентов аккумуляторной топливной аппаратуры. В связи с этим был принят тип форсунки – пьезоэлектрическая с расходом на управление равным 10% от расхода топлива через форсунки. Так же необходимо задаться объемом аккумулятора, для учета переходных процессов при изменении режима работы двигателя. Данный параметр индивидуален для каждого двигателя, поэтому необходимо произвести его расчет.

Расчет проводился по методике, описанной в [1]

Выбор объема аккумулятора очень важен. С одной стороны, он должен сглаживать колебания давления от ТНВД и форсунок, с другой – обеспечивать быстроту протекания переходных режимов.



Исходные данные
$\Delta g_{\text{ц}}^{\text{ном}} = 1\%$ - допускаемая неравномерность цикловой подачи на номинальном режиме
$\Delta g_{\text{ц}} = 4\%$ - допускаемая неравномерность цикловой подачи на остальных режимах
$\overline{P_{\text{ак}}} = 160$ МПа – среднее давление в аккумуляторе

Рисунок 1. Возможные сочетания диаметра и длины при заданном объеме аккумулятора

$P_{\text{цил}} = 113$ Мпа – среднее давление в цилиндре во время впрыска
$\beta = 35 * 10^{-5} \frac{1}{\text{МПа}}$ – коэффициент сжимаемости
$g_{\text{ц}} = 0{,}1553$ г – цикловая подача топлива
$k = 1.2$ – коэффициент учитывающий потери
$t = 60℃$ - температура топлива в аккумуляторе
$\rho = 840 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – плотность топлива при нормальных условиях по ГОСТ Р 52368-2005

Расчет топливного аккумулятора:
$\overline{P_{\text{ак}}} - P_{\text{цил}} = \left(1 - \frac{\Delta g_{\text{ц}}}{g_{\text{ц}}}\right)\left(P_{\text{ак}} - P_{\text{цил}}\right)$ отсюда $P_{\text{ак}}^{min} = 156{,}96$ МПа , $P_{\text{ак}}^{max} = 163$ МПа
$\rho_{\text{т}} = \rho_{20}\sqrt[\delta]{\frac{B+P}{B}} = 917.278 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – плотность топлива с учетом сжимаемости жидкости при больших давлениях
$B = 10^6\left(184 - 0.851(t - 20) + 0.44(\rho_{20} - 825)\right) = 1.566 * 10^8$
$\delta = 7.5 + 0.0141(t - 20) = 8.064$
$V_{\text{ц}} = \frac{g_{\text{ц}}}{\rho_{\text{т}}} = 169.3$ мм^3 – цикловая объемная подача
$V_{\Sigma} = k * V_{\text{ц}} = 203.16$ мм^3 – цикловая объемная подача с учетом потерь
$V_{\text{ак.расч.}} = \frac{V_{\Sigma}}{\beta\left(P_{\text{ак}}^{max} - P_{\text{ак}}^{min}\right)} = 96.1 * 10^3$ мм^3 - расчетный объем аккумулятора

На рисунке 1 представлен график, отражающий возможные сочетания длинны аккумулятора с его диаметром, обеспечивающих данный объем аккумулятора. В соответствии с представленным графиком после округления было принято:
$d = 11$ мм – внутренний диаметр аккумулятора
$l = 1012$ мм – длинна аккумулятора

Длина аккумулятора подобрана таким образом, чтобы трубопроводы, подводящие топливо к форсункам, имели наименьшую длину, для уменьшения потерь давления. Тогда действительный объем аккумулятора равен
$V_{\text{ак}} = \pi * \frac{d^2}{4} * l = 96174$ мм^3

Задав тип форсунки и объем аккумулятора можно определить потребную цикловую подачу насоса, обеспечивающую необходимый уровень давления в аккумуляторе при определенном расходе через форсунки.

Расчет проводился по методике, описанной в [1].

Расчет производился в программном комплексе PTC Mathcad Prime. За расчетный режим был принят режим максимальной цикловой подачи топлива в двигатель с учетом динамического резерва, необходимого для учета переходных режимов в аккумуляторе при быстром набросе нагрузки, который характеризуется переходом на максимальное давление впрыска.

Исходные данные:
$P = 80$ МПа – давления в аккумуляторе на режиме максимальной цикловой подачи
$n_{\text{к.в.}} = 1100 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ – частота вращения коленчатого вала, соответствующая максимальной цикловой подаче топлива
$i = 6$ – количество цилиндров двигателя
$g_{\text{ц}} = 0.1553$ г – максимальная цикловая подача топлива

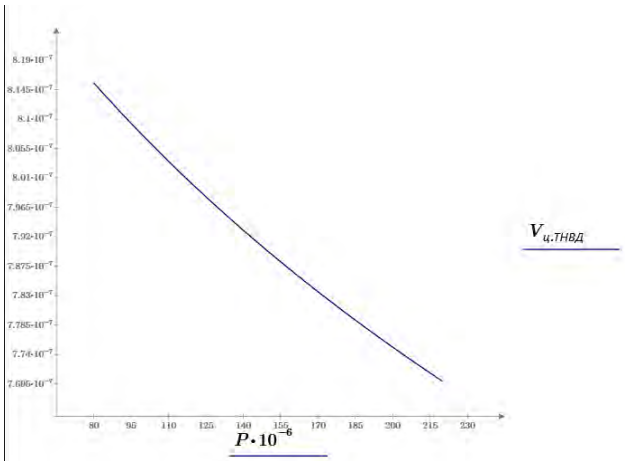


Рисунок 2. Цикловая подача ТНВД в зависимости от давления в аккумуляторе

$\tau = 4$ – тактность двигателя

$u_2 = 1.333$ – передаточное отношение от коленчатого вала к приводному валу ТНВД

Передаточное отношение выбраны не случайно. Оно подобрано таким образом, чтобы плунжер совершал ход столько же раз, сколько рабочих ходов прошли поршни двигателя (сколько раз было впрыснуто топливо в двигатель). Это позволяет минимизировать колебания давления в аккумуляторе.

$\beta = 35 * 10^{-5} \frac{1}{\text{МПа}}$ – коэффициент сжимаемости

Расчет цикловой подачи ТНВД

$Q_{\text{теор}} = 2n_{\text{к.в.}}g_{\text{ц}} * i * \frac{10^{-3}}{\rho_{\text{т}}\tau} = 5.794 * 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$ – минутный объемный расход топлива для подачи в цилиндры двигателя

$Q_{\text{форс}} = k * Q_{\text{теор}} = 6.953 * 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$ – минутный объемный расход с учетом потерь

$Q_{\text{дин.рез.}} = \beta(P_2 - P_1) * \frac{V_{\text{ак}}}{\Delta t_{\text{п.п.}}} = 6.5 * 10^{-6}$ – динамический резерв учитывающий переходные режимы

$Q_{max} = Q_{\text{форс}} + Q_{\text{дин.рез.}} = 7.018 * 10^{-4}$ - потребный объемный расход топлива через насос

$V_{\text{ц}}^{\text{ТНВД}} = \frac{Q_{max}}{n_{\text{ТНВД}}} = 0.8506 * 10^{-6}$ м^3 – потребная цикловая подача насоса на оборот кулачкового вала

Получив данную характеристику можно определить основные элементы конструкции ТНВД и их размеры.

В первую очередь необходимо выбрать количество секций насоса и его компоновку. Т.к. потребный объемный расход топлива имеет большое значение, то одноплунжерный насос не рассматривался. Рассмотрим тогда следующие варианты: двухплунжерный (рядный и оппозитный), трехплунжерный (рядный и звездообразный). Дальнейшее увеличение количества секций не имеет смысла. Это связано с тем, что применение трехплунжерного насоса уже вызывает некоторые трудности. При применении звездообразного ТНВД появляются проблемы установки на двигатель и привода, вследствие увеличения его габаритных размеров. При использовании рядного трехплунжерного насоса не возникает проблем с установкой на двигатель, но существенно снижается жесткость кулачкового вала вследствие увеличения его длины. Данное обстоятельство требует предусмотреть в конструкции промежуточные опоры, что в свою очередь усложняет технологию производства корпуса и сборку ТНВД в целом. Применение двухплунжерного оппозитного насоса

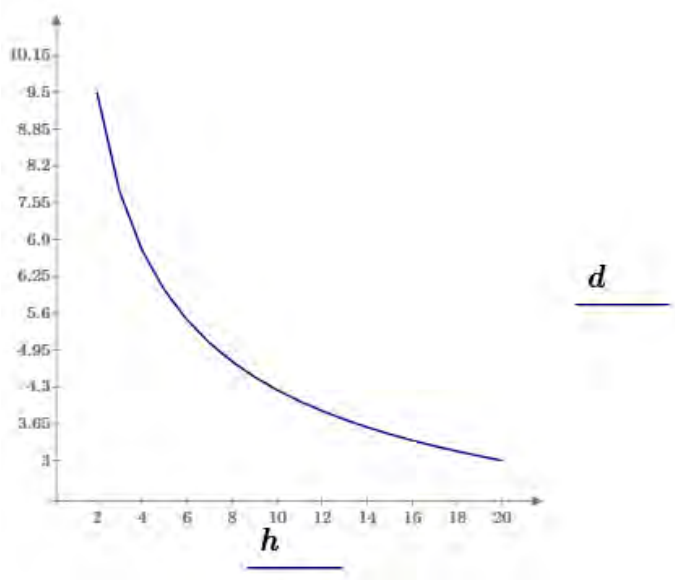


Рисунок 3. Возможные сочетания диаметра плунжера и его хода

не имеет смысла т.к. в зависимости от формы кулачкового вала возникает либо сильная неравномерность подачи, либо большие инерционные силы. Рядный двухсекционный насос имеет небольшие размеры, что упрощает его установку на двигатель и позволяет отказаться от промежуточных опор для кулачкового вала. Выбрав определенную форму кулачкового вала возможно минимизировать влияние сил инерции и уменьшить неравномерность подачи. Помимо этого, данная компоновка позволяет уменьшить количество мест, требующих применение качественных уплотнений и сократить общую длину трубопроводов от насоса к аккумулятору. Проведенные исследования конструкций насосов системы Common Rail для грузовых автомобилей на заводе ОАО «КАМАЗ-ДИЗЕЛЬ» подтверждают обоснованность данного выбора.

Выбрав количество секций и компоновку насоса можно определить диаметр плунжера и его ход, которые обеспечат необходимую цикловую подачу топлива. Был построен график отражающий возможные сочетания диаметр/ход плунжера. В соответствии с ГОСТ 12052-90 «Насосы поршневые и плунжерные» принимаем $d = 6.5$ мм, $h = 6.5$ мм.

В качестве закона движения была принята синусоида. Для определения наилучшей формы кулачкового вала варьировался аргумент синусоиды. Используя полученные данные и принятый закон движения плунжера в программе Solidworks были построены и изучены различные формы кулачкового вала. Начальные размеры выбирались из условий возможности устранения вогнутых поверхностей, уменьшения инерционных масс, достижения минимальных углов давления. По результатам исследования был сделан вывод, что синусоида удвоенного угла поворота кулачкового вала сочетает в себе все выше перечисленные требования и позволяет обеспечить высокую подачу топлива при уменьшенной частоте вращения. При использовании кулачка построенного по выбранной функции с аргументом равным углу поворота без множителей возникает дополнительный момент от сил инерции, который требует уравновешивания, т.е. дополнительного использования металла, который не производит полезной работы. Для вала с утроенным аргументом такой проблемы нет, но возникают вогнутые поверхности, усложняющие его производство, которые возможно устранить при увеличении начальных размеров, что так же, как и в предыдущем случае, повышает материалоемкость производимого изделия. Крутящий момент на кулачковый вал передается шестеренным приводом при помощи шпонки. Для облегчения условий работы шпонки было решено, что шестерня будет сажаться на конус и прижиматься к нему затяжкой гайки для увеличения сил трения и предотвращения саморазбора.

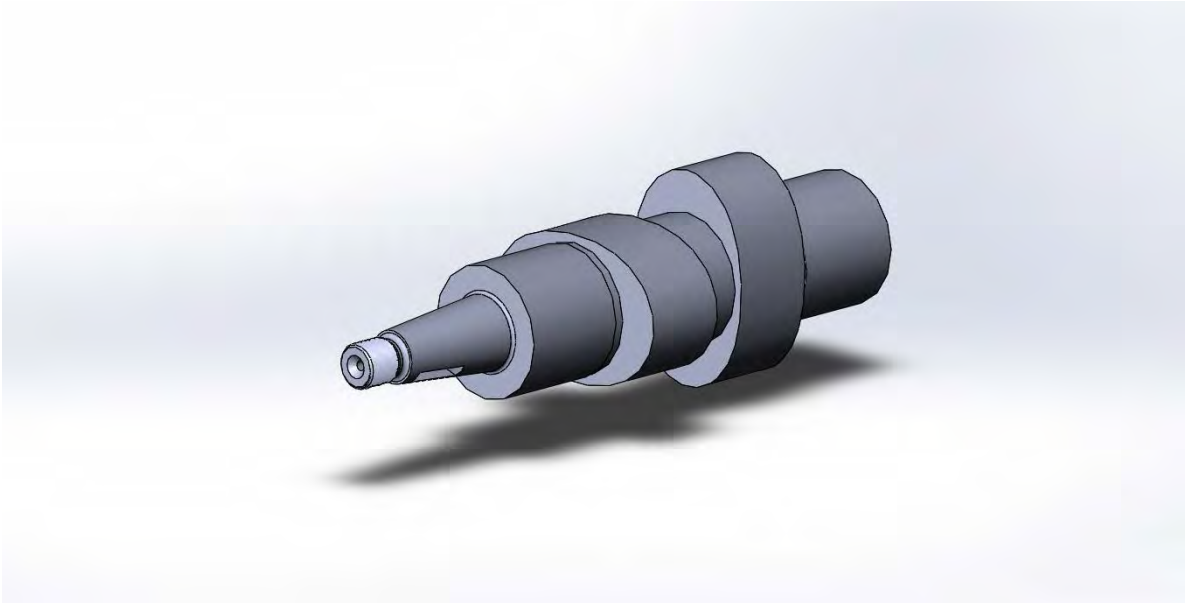


Рисунок 4. 3D модель кулачкового вала разработанного ТНВД, созданная в программе SolidWorks

От противоположной стороны кулачкового вала было принято решение приводить топливоподкачивающий насос. Частота вращения шестерен топливоподкачивающего насоса была принята в 2,5 раза больше частоты вращения кулачкового вала. Это позволило уменьшить его размеры. Для увеличения скорости вращения ТПН по отношению к кулачковому валу был разработан мультипликатор. Было принято решение применять шестерни внутреннего зацепления. Применение шестерен внешнего зацепления не имеет смысла, т.к. нивелирует выигрыш в уменьшении размеров топливоподкачивающего насоса. Момент на ведущее колесо шестеренного насоса передается при помощи шпонки круглого сечения.

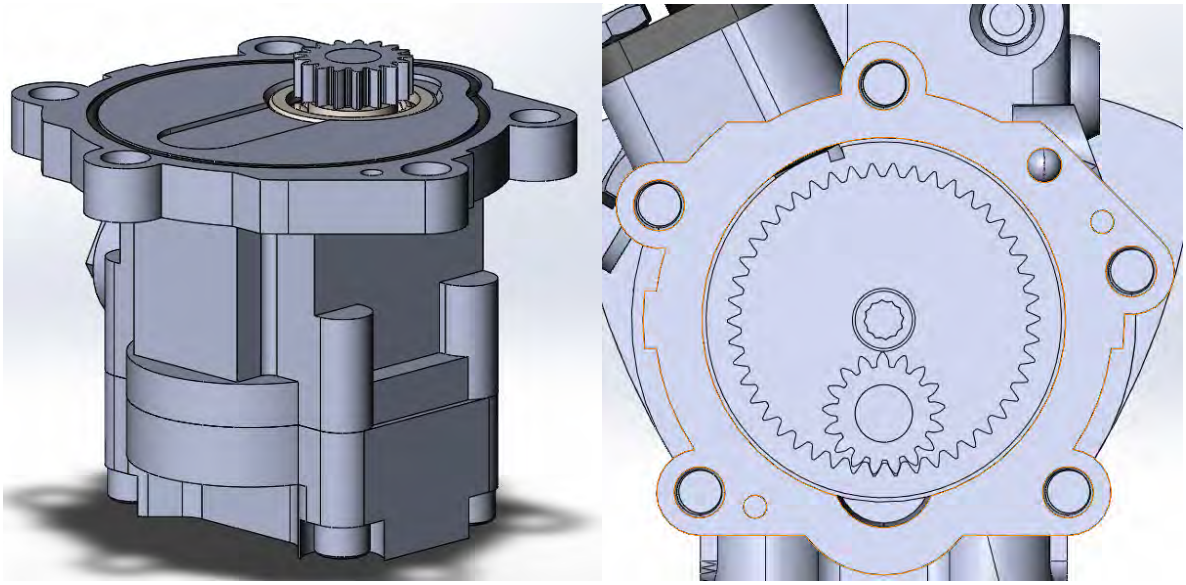


Рисунок 5. Общий вид 3D модели разработанного топливоподкачивающего насоса (слева) и сечение по плоскости соединения ТПА и ТНВД с видом на мультипликатор (справа) (захват кадров из программного комплекса SolidWorks)

Так же было принято решение оснастить топливоподкачивающий насос перепускным клапаном, расположенным в корпусе самого ТПН, который срабатывал бы при достижении определенного давления в полости нагнетания и стравливал излишки топлива в полость всасывания. Таким образом продлевается ресурс топливного фильтра, поскольку одна и та же порция топлива не будет проходить через него несколько раз. Был разработан обычный пружинный клапан. В корпусе топливоподкачивающего насоса были предусмотрены специальные сверления связывающие полости насоса с перепускным клапаном

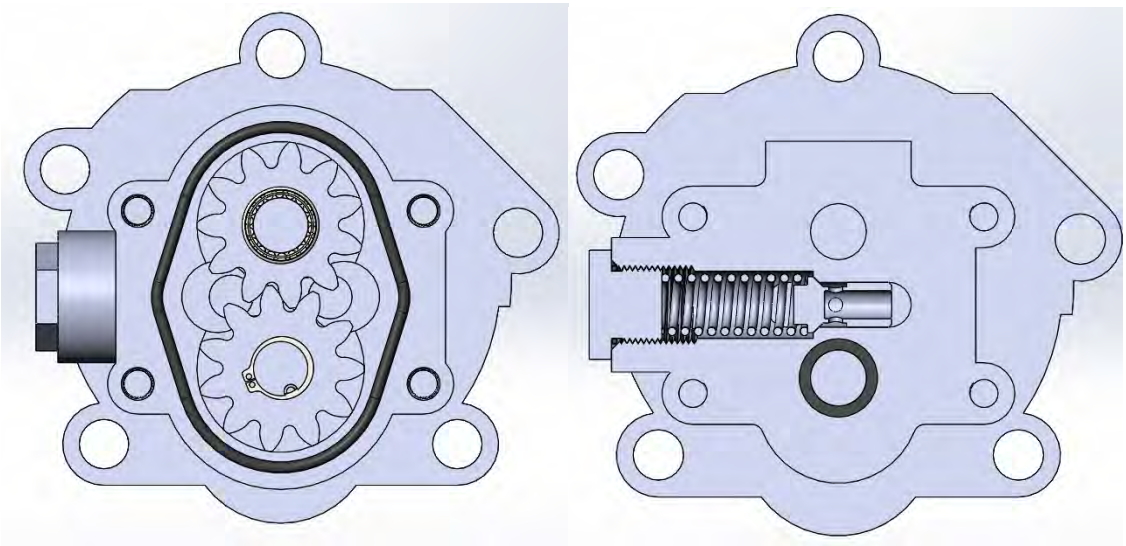


Рисунок 6. Вид на шестеренный насос в сборе (слева) и
сечение по перепускному клапану (справа)

Для передачи движения плунжеру от кулачкового вала было принято решение использовать роликовый толкатель. Это так же позволяет уменьшить износ плунжеров, т.к. с них снимается нагрузка, вызванная боковыми силами. Конструкция разработанного роликового толкателя представлена на рисунках ниже. Высота и диаметр стакана выбирались исходя из максимально допустимого давления в контакте и уменьшения массы детали. Диаметр ролика был определен раньше во время синтеза кулачкового механизма. Для снижения потерь на трение, в качестве материала втулки, на которую одевается ролик была выбрана латунь. Так же для уменьшения трения было принято решение сделать сверление для подачи масла в зазор между втулкой и роликом. Масло до сверления поступает из масляной магистрали по кольцевой выточке сделанной на поверхности стакана. Чтобы подача масла не прекращалась во время движения плунжера на стакане со стороны подвода масла была предусмотрена специальная канавка. Так же было принято решение с обратной стороны толкателя сделать еще одну выточку, в которую будет входит. специальный стержень, предохраняющий стакан от поворота вокруг своей оси.

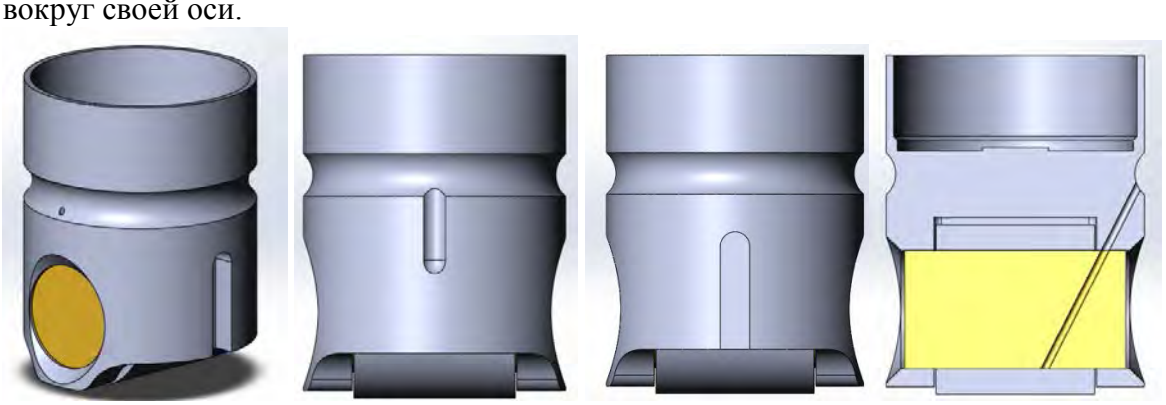


Рисунок 7. Общий вид 3D модели толкателя (слева), сечение по сверлению для смазки (справа) вид на канавку подводящую масло (по центру слева), вид на канавку предохраняющую от вращения (справа по центру) (захват кадров из SolidWorks)

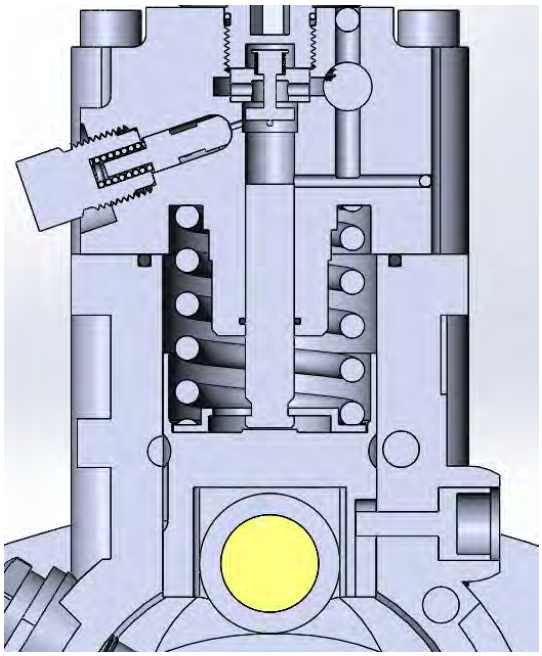


Рисунок 8. Сечение разработанного ТНВД по одной из насосных секций

В качестве впускного органа было решено применять клапана. Это позволяет значительно сократить потери. Так же вследствие принятого решения значительно упростилась конструкция плунжера. Но клапана имеют большое гидравлическое сопротивление. Поэтому для дозарядки надплунжерного пространства выполнены сверления, соединяющие рабочую полость с полостью топливоподачи. Выход данного сверления расположен вблизи НМТ плунжера. На рабочем ходу данное сверление улучшает смазку. В качестве выпускных органов альтернативы клапанам на данное время не имеется. Форма выпускного клапана подобранна таким образом, чтобы сила давления, стремящаяся открыть клапан, не на много превосходила силу давления, стремящуюся закрыть клапан, чтобы можно было использовать пружину меньшей жесткости.

Управление подачей в зависимости от режима было решено осуществлять при помощи перепуска топлива из надплунжерного пространства в линию низкого давления. Разработанная конструкция позволяет при помощи подачи сигнала на катушку, расположенную в верхней части ТНВД, наводить в ней индукцию. Магнитное поле перемещает железную втулку, которая через пружину воздействует на золотник. Золотник перемещаясь соединяет надплунжерное пространство с контуром топлива низкого давления. Топливо, так же, омывает катушку, медный кабель которой герметично запаян в пластиковом корпусе, и отводит от неё теплоту. Открытие золотника возможно только в момент, когда оба плунжера находятся возле мертвых точек. Несмотря на это на минимальной частоте плунжеры находятся в данном положении $i = 1650$раз/мин, как следствие этого время реакции $t_{\text{реакц}} = \frac{60}{1650} = 0{,}04$ сек, т.е. лимитирующим фактором является не положение плунжеров, а скорость обработки данных в ЭБУ и время срабатывания катушки.

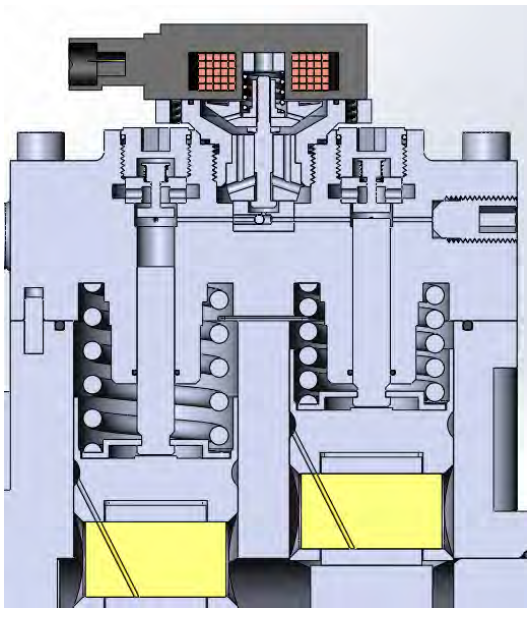


Рисунок 9. Сечение ТНВД средней плоскостью

Возникающая проблема объединения секций перед управляющим клапаном с сохранением их независимости друг от друга была решена при помощи использования специальной запрессованной втулки с автоматическим клапаном. Шарик клапана перемещается под давлением возникающем при рабочем ходе плунжера попеременно сообщая с управляющим золотником то одну, то другую полость. При этом секция в которой в данный момент происходит процесс наполнения герметично закрывается, отсоединяясь от секции где происходит рабочий ход.

Рисунок 10. Сечение специальной втулки

Вследствие принятых конструктивных решений на плунжере не требуется делать дополнительных выточек. Это позволяет значительно упростить технологию производства и повысить точность производства

Для смазки толкателей, кулачкового вала и шестерен мультипликатора разработана система смазки моторным маслом. Трубопровод подводящий масло присоединяется к отверстию, расположенному между входом топлива низкого давления в ТНВД и выходом ТПН при помощи резьбового соединения. Далее масло поступает в главную масляную магистраль. Из главной масляной магистрали часть масла подводится через сверление в крышке ТНВД согласованное со сверлениями корпуса к передней (расположенной ближе к приводной шестерне) шейке кулачкового вала. Оттуда через зазоры оно стекает под передним кожухом двигателя обратно в масляный поддон. Вторая часть масла через другое сверление поступает в специальный карман, выполненный в задней опорной поверхности кулачкового вала. Частично оно расходуется на смазывание задней шейки кулачкового вала, стекая через зазоры во внутреннюю часть корпуса ТНВД и ТПН, где используется для смазки поверхности кулачков и шестерен мультипликатора. Оставшееся масло поступает еще через одно сверление в масляную магистраль смазки толкателей. Расходуясь на смазку толкателей, оно стекает через зазоры внутрь корпуса ТНВД. Масло попавшее внутрь корпуса ТНВД и ТПН вытекает через специальные сверления под переднюю крышку двигателя и стекает в масляный поддон. Сверления для удаления масла из корпуса ТНВД расположены выше минимального уровня необходимого для смазки поверхностей кулачков и шестерен мультипликатора для уменьшения износа во время пуска двигателя.

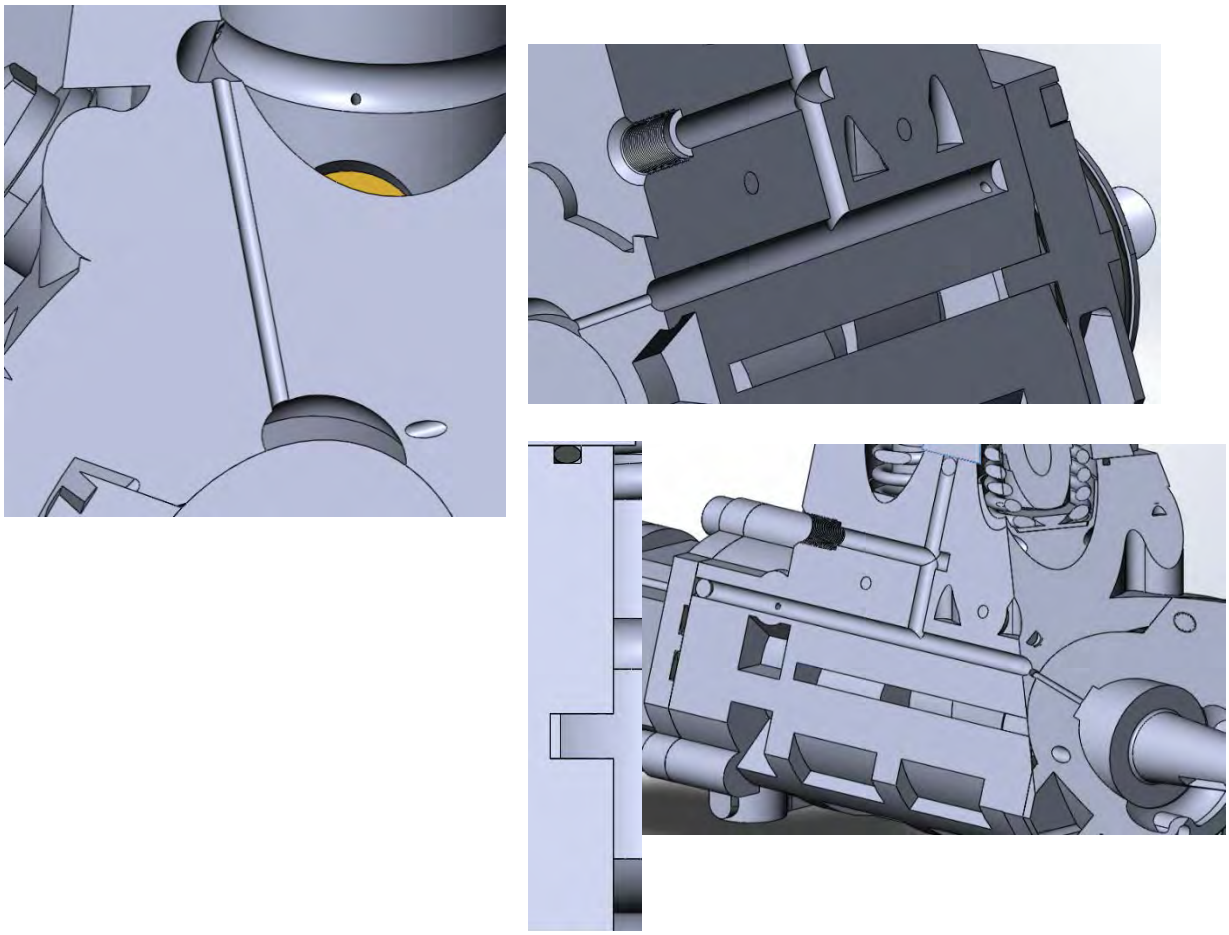


Рисунок 11. Сечения 3D модели сборки ТНВД созданной в SolidWorks
по масляной магистрали и сверлению, подводящему масло к передней шейке (сверху слева),

по масляной магистрали и сверлению, подводящему масло к задней шейке (сверху справа),
по сверлению подводящему масло в полость смазки толкателей (снизу слева),
по полости смазки толкателей(снизу справа)

Смазка шестерен ТПН и плунжеров производится топливом.
На рисунке ниже расположен общий вид разработанного ТНВД. На рисунке виде спереди левый узел – топливоподкачивающий насос; черный датчик слева – датчик Холла считывающий частоту вращения ТНВД с колеса мультипликатора, необходимый для диагностики поломки ТНВД, черный узел сверху – управляющая катушка; узел, расположенный между катушкой и корпусом – голова ТНВД, в которой расположены впускные и выпускные клапана, управляющий золотник и объединяющая секции втулка. На виде слева правое верхнее отверстие – выходной канал ТНВД; левое верхнее отверстие – входной канал ТНВД; среднее отверстие – входной масляный канал; правое нижнее отверстие – входное присоединительное отверстие ТПН; левое нижние отверстие – выходной канал ТПН.

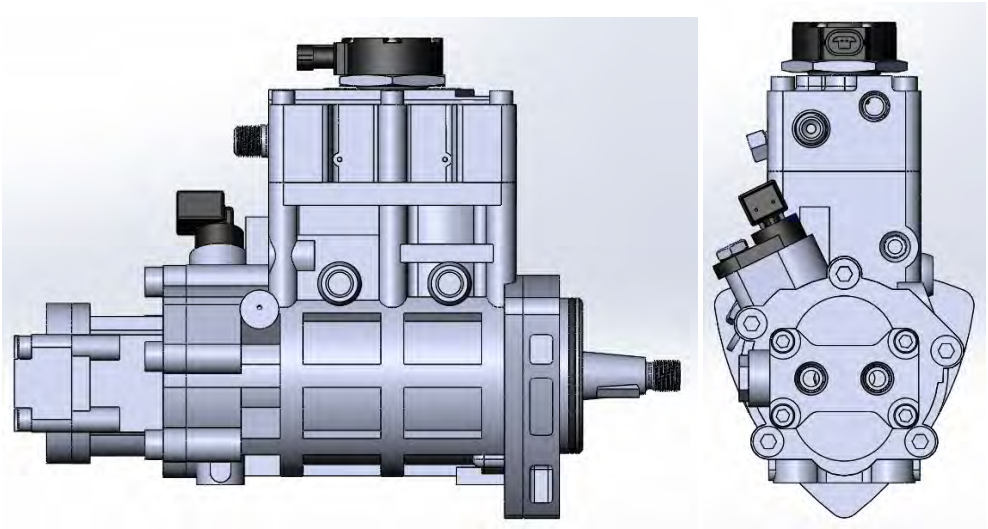


Рисунок 12. Виды спереди и слева на 3D модель разработанного топливного насоса высокого давления (захват кадров из программного комплекса SolidWorks)

Список использованной литературы:
1. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. «Топливная аппаратура и системы управления дизелей.» Москва 2004г. Легион-Автодата.
2. Апелинский Д.В., Олисевич О.В. «Учебное пособие. Топливоподающие системы современных дизелей». Москва 2010г. МГТУ «МАМИ»
3. Врублевский А.Н. Статья «Обоснование схемы и выбор параметров топливного насоса для аккумуляторной топливной аппаратуры» журнала «Автомобильный транспорт» выпуск №28/2011
4. ГОСТ 12052-90 «Насосы поршневые и плунжерные. Основные параметры и размеры.»

АНАЛИЗ СТАТЕЙ АССОЦИАТИВНЫХ СЛОВАРЕЙ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Прудникова В. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Долгих О. В.

Термин «психолингвистика» появился в середине 50-х годов 20 века в английских и американских лингвистических источниках. В отечественной науке психолингвистику чаще всего называют «теорией речевой деятельности». Психолингвистика расположена на стыке двух областей знаний- лингвистики и психологии. Психолингвистика изучает психические процессы, связанные с существованием, употреблением и развитием языка. Человеческая деятельность пронизана культурными и этническими особенностями, что не может не отразится на речевой коммуникации. Каждый из нас является носителем определённых культурных и этнических различий. Использование языка, который, в свою очередь, сам является этнокультурным образованием, демонстрирует активное участие этнокультурных явлений в процессе общения. Таким образом, психолингвистика рассматривает значимость этнокультурных и психических особенностей в речевой деятельности.
Практическое значение исследования таких проблем чрезвычайно велико как для изучения иностранных языков, так и для процесса перевода, различных прикладных аспектов, как пропаганда, реклама, деятельность средств массовой информации и др. Следует обратить внимание, что в процессе обучения или перевода с одного иностранного языка на другой язык (в нашем случае мы рассматриваем русский и английский языки), мы имеем дело уже с определённо сложившейся языковой личностью. Поэтому, для начала необходимо разобраться с феноменом «языковая личность». По нашему мнению, наиболее перспективным и единственно возможным для целостно-системного осмысления данного понятия является определение, согласно которому языковая личность — это человек, способный создавать и воспринимать речевые произведения (тексты), различающиеся[1]:
а) степенью структурно-языковой сложности,
б) глубиной и точностью отражения действительности,
в) определенной целевой направленностью.

Если при коммуникации субъектов одного этноса практически не возникает проблем с совпадением образов, то в процессе межкультурной коммуникации мы можем наблюдать целый ряд сложностей, возникающих по причине культурных и этнических различий. По этой причине психолингвистика занимает особое место в межкультурной коммуникации, т.к. проблемы, возникающие в процессе межкультурного общения напрямую связаны с проблемами речевого общения в целом. Речевое общение- это не передача информации при помощи двух телефонов, в нем участвуют люди со своим культурным опытом и психологическими особенностями. Для достижения цели коммуникации человек пытается вызвать в сознании другого человека аналогичный образ, существующий в его собственном сознании. Если же отсутствует оптимальная общность сознаний коммуникантов (что чаще всего наблюдается при межкультурном общении), то возникают сложности в понимании. Чтобы доказать влияние сознания на речевую деятельность человека, проведем анализ статей русских и английских ассоциативных словарей.
Во-первых, ответим на вопрос, что такое ассоциативный словарь. Ассоциативный словарь-это лексикографическое издание, в котором отражена информация о том, как говорящие соединяют слова-реакции с определенными словами-стимулами, что отражает семантические парадигматические и синтагматические (линейные) связи. В ассоциативных словарях воплощаются идеографический и сочетаемостный принципы построения словаря [2]. Статьи ассоциативных словарей основаны на использовании данных свободного ассоциативного эксперимента, суть которого заключается в том, что испытуемому предъявляется слово-стимул и предлагается реагировать на это слово первым “пришедшим в голову” словом или словосочетанием. Как правило, ассоциативные нормы являются результатами обработки массовых экспериментов с регистрацией первичного ответа. Получаемое в результате такого эксперимента ассоциативное поле того или иного слова является не только фрагментом вербальной памяти человека, но и

фрагментом образа мира того или иного этноса, отраженного в сознании “среднего” носителя той или иной культуры, его мотивов, оценок и, следовательно, его культурных стереотипов. Вокруг каждого слова образуются ассоциативные поля, которые отличаются в разных культурах. Чем больше наблюдается совпадений ассоциативных полей, тем продуктивней коммуникация. Разберем на примере слова «труд» статьи из русского и английского ассоциативных словарей. Подчеркнем, что наш анализ ценности «труд» осуществляется на материале, отражающем состояние постсоветского сознания, которое, однако, обнаружило неразрывную связь с ценностями, свойственными предшествующему поколению [3]. Подтверждение этому мы находим в «Русском ассоциативном словаре», где приводятся слова-реакции на слово-стимул «труд»

Русский ассоциативный словарь

Реакции на стимул: «труд»

Реакция	Частота
работа	53
тяжёлый	45
мир	14
облагораживает	13
ударный	13
лень	12
май	12
непосильный	9
адский	8
упорный	7
человека	4
лодырь	2

Ассоциативное поле слова-стимула «труд» показывает, что данная ценность присуща как научному, так и обыденному сознанию и результаты формирования этого образа в русском языковом сознании получили обширную вербальную фиксацию:

1)ассоциаты «мир», «май» – это части широко распространенного лозунга советской пропаганды «Мир, труд, май»;

2) ассоциаты «лень», «лодырь» – указывают на обстоятельства, препятствующие успешному труду;

3) ассоциаты «ударный», «упорный», «повседневный», «ежедневный», «облагораживает», «полезный», «воскресник», «свободный», «общественный», «бескорыстный», «коммунистический», «социалистический», «общественно полезный», «почетный» фиксируют характеристики образцового труда, формировавшегося в пропагандистских текстах советского периода;

Проведенный анализ общечеловеческой ценности «труд» свидетельствует о множественности форм его знаковой объективации. Последняя отражает ситуативные и устойчивые ценностные представления россиян, в основе которых лежат сложившиеся стереотипы, мифы и обычаи, носящие устойчивый и поэтому долговременный характер.

Не представляется возможным дать в сравнительной таблице полное ассоциативное поле стимула «труд», поэтому приведём его ниже.

ТРУД: работа 53; тяжелый 45; мир 14; облагораживает, ударный 13; лень, май 12; мир, май; на благо 11; непосильный, полезный 9; напрасный 8; адский 7; дело, каторжный, легкий, лопата, радость, упорный 6; газета, добросовестный, обязанность, отдых, честный 5; бесполезный, людей, мирный, молоток, пруд, работать, радостный, ратный, усталость, физический, человека 4; безделье, бесплатный, благо, великий, впустую, деятельность, доблестный, земля, коммунистический, на благо Родины, необходим, общественный, подневольный, производительный, рабочий, руки, свободный, созидательный,

умственный, урок, хорошо 3; бескорыстный, благородный, всему голова, деньги, жизни, завод, земледельца, и мир, лодырь, лозунг, надо, наш, нелегкий, обезьяна, общественно полезный, полезен, посильный, почетный, праведный, пустой, рабский, создал человека, социалистический, терпение, «Труд», труп, тяжкий, учителя 2.

Теперь обратимся к данным английского ассоциативного словаря:

Английский ассоциативный словарь

Реакции на стимул: «work»

Реакция	Частота
hard	23
play	21
study	6
effort	3
labour	3
exams	2
shy	2
tired	2
again	1
ahead	1
bed	1
bench	1

Ассоциативное поле слова-стимула «work» показывает, что данное слово в большинстве случаев ассоциируется с процессом производства и получения знаний, прибыли и степени прикладываемых усилий-hard, play, study, labour, exams. Интересно заметить, что в отличие от русского ассоциативного словаря, в английском словаре есть такая реакция как effort, что в английском сознании имеет значение трудиться значит пробовать.

Следующий ассоциативный ряд связан с отношением к труду и временными рамками-shy, tired, again, ahead. В русском же языке слово «труд» имеет более широкий ассоциативный ряд прилагательных и наречий, что выражает отношение русского народа к данной деятельности. У англоговорящих народов достаточно своеобразное отношение к труду: большинство ощущают работу, как беговую дорожку, с которой они только и мечтают сойти, а другие -строго следуют нормам трудовой этики. Конечно, не обошлось без реакций, которые бы выражали противоположное значение слову «work» -отдых. Оно проявилось в следующих реакциях: bed, bench, lazy, sleep, leisure.

Полное ассоциативное поле слова «work»:

HARD 23,PLAY 21,STUDY 6,EFFORT 3,LABOUR 3,EXAMS 2,SHY 2,TIRED 2,AGAIN,AHEAD, BED, BENCH, BOOKS, BORE, BOREDOM, BUILDER, CARPENTRY, DAY, DEATH, DESK, DIFFICULT, DUST, EASE, ENERGY, FINISHED,HARDER, HEADACHE, LAZY, LEISURE, MAN, MANUAL, MATE, MONEY, NIGGER, NO, OFTEN, SALT, SHOP, SLACK, SLEEP, TOIL, TRY, WELL 1

В заключении, хотелось бы сказать, что данные статей ассоциативных словарей могут помочь, как и в процессе обучения русскому языку как иностранному, так и при переводе (особенно устном). Также ассоциации играют важную роль в рекламе - перевод и сочинение рекламных слоганов, брендов, названий продуктов, так как именно в этой сфере идёт сильное воздействие на сознание человека.

Список использованной литературы:

1. Караулов Ю.Н. Русская речь, русская идея и идиостиль Достоевского // Слово Достоевского. М., 1997, с.237-249.

2. Словарь лингвистических терминов: Изд. 5-е, испр-е и дополн. — Назрань: Изд-во "Пилигрим". Т.В. Жеребило. 2010.

3. Статья В.П. Синячкина «Общечеловеческие ценности: онтологический и эпистемический аспекты исследования». г. Москва., Российский университет дружбы народов

БАНКОВСКАЯ ГАРАНТИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Радунцева Я.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: к.ю.н. Заикина И. В.

Вступая в обязательственные правоотношения, в гражданском праве, граждане могут выбирать различные способы обеспечения исполнения обязательств.
Согласно статье 329 Гражданского кодекса РФ их исполнение может обеспечиваться неустойкой, залогом, удержанием имущества должника, поручительством, банковской гарантией, задатком и другими способами, предусмотренными законом или договором.

В этом году исполняется двадцать лед одному из видов обеспечения исполнения обязательств в системе Российского законодательства и это Банковская гарантия. Она появилась в российской правовой системе как самостоятельный институт после принятия в 1995 году первой части гражданского кодекса. Ранее она была приравнена к поручительству, но существует ряд специфических черт, отличающих ее:
- При оформлении банковской гарантии появляется совершенно новое обязательство, которое не зависит от основного обязательства принципала.
- Для ее возникновения достаточно волеизъявление только одного из участников – гаранта, что указывает на то, что банковская гарантия является односторонней сделкой.
- Носит возмездный характер, который проявляется в необходимости уплатить гаранту вознаграждение.
- Выдавать банковскую гарантию может только организация, обладающая лицензией выданной центральным банком РФ. Согласно статье 1Федерального закона от 02.12.90 N 395-1 «О банках и банковской деятельности» и статье 6 Закона РФ от 27.11.92 N 4015-1 «О страховании»: «Предприятие, изъявившее желание заключить с юридическим лицом соглашение о предоставлении банковской гарантии, должно убедиться в наличии у потенциального гаранта лицензии, выданной Центральным банком РФ» либо лицензии, выданной Федеральной службой РФ по надзору за страховой деятельностью. [1]
- Гарант сможет отозвать гарантию, только если в ней это предусмотрено, это называется безотзывность.
- Возмездность – банк предоставляет гарантию за вознаграждение.
Специфичен и субъектный состав банковской гарантии. Гарантом может быть только банк, иное кредитное учреждение или организации. В своих работах Илларионов Т.И. подчеркивает, что: «если такая гарантия выдается каким-то другим субъектом (коммерческим или некоммерческим юридическим лицом, органом государственной власти или местного самоуправления и т. п.), то она недействительна (ничтожна), поскольку правоспособность этих субъектов не включает в себя возможность выдачи банковской гарантии» [2, С. 673.]. Принципал, это лицо выступающее должником в каком либо обязательстве. По его просьбе выдается гарантия. Если она выдана без такой просьбы, то признается недействительной. Бенефициаром является кредитор принципала в обязательстве, для обеспечения которого, берется гарантия.

Для того, что бы оформить банковскую гарантию необходимо пройти несколько этапов. Началом является волеизъявление должника по уже имеющемуся обязательству обратиться в банк или иное кредитное учреждение или страховую организацию, для составления просьбы дать обязательство о выплате денежной суммы его кредитору при

определенных обстоятельствах, если кредитор в письменной форме потребует выплаты. Кроме просьбы, в обращении могут содержаться условия будущей гарантии, размер вознаграждения. Отношения между гарантом и принципалом регулируются заключенным между ними договором. Наконец, банк, иное кредитное учреждение или страховая организация дает письменное обязательство (банковскую гарантию) уплатить кредитору принципала (бенефициару) денежную сумму по его письменному требованию. В банковской гарантии определяется сумма, на которую она выдается, формулируются условия уплаты (например, просрочка должника, его неплатежеспособность и т. д.), перечисляются документы, которые бенефициар должен приложить к своему требованию, указывается срок гарантии.

Понятие банковской гарантии дается в статье 2 Унифицированных правил Международной торговой палаты для банковских гарантий по первому требованию 1992 года (публикация МТП №458) и в статье 368 Гражданского кодекса РФ: «Банковская гарантия означает любую гарантию или платежное обязательство банка, страховой компании или любого другого юридического или физического лица» [3].

Но Российское законодательство ждут изменения относительно данного вопроса. В связи с одобрением Проекта Федерального закона N 47538-6/9 «О внесении изменений в часть первую Гражданского кодекса Российской Федерации» одобренного Советом Федерации 4 марта 2015 года, банковская гарантия будет заменена независимой. Модификации подвергнется целый параграф.

Отличием станет то, что выдавать независимую гарантию наряду с банками и иными кредитными организациями смогут и коммерческие организации, что ранее было невозможно. Кроме того:

- будет закреплен перечень существенных условий независимой гарантии.

В проекте указаны такие условия как дата выдачи, язык, срок действия гарантии, принципал, бенефициар, обстоятельства, при наступлении которых должна быть выплачена сумма гарантии. Принимая эти изменения, произойдет сближение российского законодательства с международной деловой практикой.

- независимость от основного обязательства увеличится.

Обеспечительная функция банковской гарантии будет заменена обязанностью уплатить определенную денежную сумму при наступлении определенных обстоятельств. Таким образом, независимость этого обязательства от основного и иных обязательств станет ярче, чем в действующих сейчас нормах о банковской гарантии. Ранее судебная практика считала обеспечительную функцию характерным признаком банковской гарантии, отсутствие которого делает ее недействительной.

- более четко определят основания изменения или отзыва независимой гарантии.

Отозвана или изменена независимая гарантия может быть только в той форме, в которой была выдана (если иная форма отзыва или изменения прямо не предусмотрена в гарантии). Кроме того, введено правило о том, что если для отзыва или изменения гарантии необходимо согласие бенефициара, то она считается измененной или отозванной лишь с момента получения такого согласия. Сейчас закреплено лишь положение о безотзывности банковской гарантии по общему правилу (ст. 371 ГК РФ). Изменение независимой гарантии будет затрагивать права и обязанности принципала, только если он дал согласие на соответствующие изменения.

- срок рассмотрения гарантом требований бенефициара ограничится пятью днями.

Согласно проекту гарант должен будет рассмотреть требования бенефициара не в разумный срок, как сейчас, а в течение пяти дней со дня, следующего за днем получения требования со всеми относящимися к нему документами. Условиями гарантии может быть предусмотрен иной срок рассмотрения требования, не превышающий тридцати дней.

- более точно определят случаи отказа и приостановления обязательства.

Проектом предусмотрен пятидневный срок (со дня получения соответствующих документов) для уведомления бенефициара об отказе в удовлетворении его требований. Гарант получает возможность в ряде случаев приостановить платеж на срок в семь. Сейчас в случае исполнения принципалом основного обязательства приостановка платежа по гарантии не предусматривается.

- изменятся основания прекращения независимой гарантии.

Новое основание прекращения независимой гарантии: в отличие от действующего регулирования для банковской гарантии в ст. 378 ГК РФ она может быть прекращена и по соглашению между гарантом и бенефициаром.

Действующее в настоящее время правило о независимости отказа бенефициара от гарантии и возвращения ее гаранту в Проекте заменено на общее правило п. 2 ст. 378 ГК РФ в редакции Проекта указано: « для прекращения обязательства гаранта перед бенефициаром может быть предусмотрена (гарантией или соглашением сторон) необходимость возвращения гаранту выданной им гарантии» [4].

- уточнены случаи возмещения гаранту выплаченных сумм.

Статья 379 ГК РФ будет дополнена правилом о том, что независимая гарантия может предусматривать отсутствие возмещения принципалом гаранту выплаченных последним денежных сумм по независимой гарантии. Сейчас регрессное возмещение затрат гаранта - это обязанность принципала.

Сейчас для получения полной информации о гарантии недостаточно использования гражданского кодекса. Некоторые данные о существенных условиях содержатся в Информационных письмах Президиума ВАС РФ и иных нормативно правовых актах. Например, п. 2 Информационного письма Президиума ВАС РФ от 15.01.1998 N 27 указывает на такое существенное условие как срок и указывает что: «При отсутствии в документах, содержащих гарантийное обязательство, указаний о сроке, на который оно выдано, гарантийного обязательства не возникает». [5].

Международная деловая практика определяет существенные условия, отличающиеся от закрепленных сейчас в российских нормах. Выделяются такие как: условие о сроке действия гарантии, о форме предоставляемых документов, языке документооборота, стороне, возмещающей расходы.

В связи с этим, для независимой гарантии планируется максимально четко определить все необходимые аспекты в кодексе. Что уменьшит вопросы, возникающие при вынесении решений судами.

Для иностранных государств характерно неоднозначное отношение к банковской гарантии, каждая правовая система своеобразно определяет способы обеспечения исполнения обязательств.

Немецкое законодательство предусматривает три различных способа обеспечения. Таких как:

Buergschaft – поручительство представляющее собой вторичное, вспомогательное обязательство, по которому поручитель должен будет выплатить долг по договору, если основной должник его не выплатит.

Garantie – гарантийное обязательство, не зависящее от основного.

Schuldmituebernahme – гарантия, по которой поручитель и должник, в равной степени принимают обязательство, в таком случае их ответственность одинакова в момент заключения договора. Затем дополнительное обязательство не зависит от основного.

На практике в Германии активно используют такие виды как Buergschaft и Garantie .

Верховный федеральный суд германии устанавливает, что поручительство хоть и является вторичным обязательством, оплачивается по первому требованию. А независимая гарантия в свою очередь может зависеть от нескольких условий, что делает эти виды схожими.

Во Франции же долгое время применялось только поручительство.

Суды и представители юридической науки тяжело восприняли появление независимых банковских гарантий. Это связано с тем, что при использовании гарантии происходил отход от статей 2021 и 2012 Французского Гражданского кодекса. И как обращает наше внимание Роджер Л. Миллер «нарушалась доктрина, закрепляющая основания сделки обязательным условием ее заключения» [6, С. 856].

Но, 20 декабря 1982 года, Кассационный суд Франции все же признал независимую гарантию по первому требованию самостоятельным институтом.
В Бельгии в отличие от Франции никогда не стоял вопрос о законности банковских гарантии. Для независимых, или как их называют «автономных» гарантий характерными признаками являются: односторонний характер, абстрактность и определение сферы действия в гарантийном письме.
Но с середины семидесятых годов начали возникать трудности в разграничении различных видов гарантий, для предотвращения этой проблемы в текст гарантий стали включаться оговорки:
«по первому требованию» («first demand»)
«солидарная ответственность» «solidary clause»
«независимо» «independently»
«безотзывно» «irrevocably»
«безусловно» «unconditionally»
Таким образом, очевидно, что банковская гарантия как самостоятельный институт принимается не всеми государствами. Для того, что бы начать ее использование зачастую приходится пересматривать все законодательство.
Но это необходимо, для более эффективного функционирования норм права. Ведь общественные отношения постоянно модифицируются, проявляются в новых формах и если ничего не предпринимать, то появятся пробелы.

Литература:
Федеральный закон от 02.12.90 N 395-1 «О банках и банковской деятельности»; Закон РФ от 27.11.92 N 4015-1 «О страховании»
Илларионова Т.И Гражданское право. Часть 1. Учебник для вузов, ред., 2001. С. 673.
Унифицированные правила Международной торговой палаты для банковских гарантий по первому требованию 1992 года (публикация МТП №458)
Проект Федерального закона N 47538-6/9 "О внесении изменений в часть первую Гражданского кодекса Российской Федерации" (одобрен Советом Федерации 04.03.2015)
Информационное письмо Президиума ВАС РФ от 15.01.1998 N 27
Лаврушина О.И. Банковское дело. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2005. С. 672.

КОНДИТЕРСКИЙ 3D-ПРИНТЕР

Родина А.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт технологии машиностроения и металлургии, факультет «Автоматизации и Информационных технологий»
Научный руководитель: кандидат физико-математических наук, доцент Идиатуллов Т.Т

Система нанесения кондитерских добавок (шоколад, глазурь, кондитерский крем) с использованием трехмерного позиционированого экструдера.
Модель кинематического дельта-принтера Rostok,а точнее его уменьшенная копия Rostok mini. Эти машины легко распознать: три высоких вертикальных направляющих, расположенных треугольником, с подвешенной между ними на тонких рычагах печатающей головкой. Главное преимущество таких устройств состоит в том, что они могут печатать намного более высокие объекты, чем классические XYZ-принтеры.
Отличается, прежде всего, размерами, охлаждающий стол 150x150 мм (против стандартных 200x200). Высота так же меньше, чем у Rostok и составляет 200 мм (вместо 400), но их можно, и увеличить, просто изменив длину направляющих.
Электронная часть:
— Плата Arduino MEGA
Экструдер:
Термопластики — материал, который используется в FDM-принтерах. Экструдер для печати такими субстанциями представляет собой шприц, шток которого управляется степпер-мотором или сжатым воздухом.
Экструдеры с прямым давлением воздуха, сокращенно DAPE, почти полная противоположность шприцевого насоса с шаговым двигателем. Вместо механического привода для продавливания поршня используется давление воздуха напосредственно на материал. Эта конструкция экструдера радикально проще и легче. На верхнюю часть шприца накручивают крышку с трубкой, которая присоединена к воздушному компрессору. Включение/выключение воздушного давления контроллируется соленоидным клапаном. С помощью данного метода начало и конец экструзии происходит почти мгновенно. Конструкция экструдера получается легкой, но требует дополнительно воздушного компрессора.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАРКЕРОВ ПРОДУКЦИИ

Романов Х. К.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Химико-технологического оборудования»
Научный руководитель: к.т.н., доц. Зубов Д. В.

В химической промышленности часто возникает задача идентификации производителя конкретной партии вещества, для борьбы с фальсикациями продукции, например удобрений. Для решения этой задачи было предложено добавлять в продукт незначительные количества соединений, которые как правило не встречаются в природе, не влияют на свойства продукта и могут быть легко обнаружены современными методами анализа.

Одним из возможных классов маркирующих соединений могут служить стабильные изотопы, редко встречающиеся в природной среде или пара изотопов в соотношениях, нехарактерных для природных материалов, например могут быть использованы изотопы

N^{15} и O^{18} – которые легко входят в состав многих матричных соединений и не являются токсичными или радиоактивными.

Другим путём является использование смеси соединений тяжёлых металлов, в частности соединений ванадия и молибдена в нехарактерных степенях окисления. Для предотвращения интоксикации среды рекомендуется использовать нерастворимые соединения.

Наиболее удобным для анализа классом веществ являются спектральные маркеры – облучаемые излучением они дают отклик на известной частоте. Примером может служить разработка компании ИнСпектр – маркерами в сверхмалых дозах (на уровне миллионной доли или меньше) маркируется оригинальный товар, а затем с помощью специальной аппаратуры производится мгновенный анализ продукта для выявления фальсификата или контрафакта. Примеры использования маркировки нефтепродуктов: машинное топливо маркируется в следующих случаях: для предотвращения фальсификации качественного топлива и связанного с этим ухудшения эксплуатационных показателей авто- и авиадвигателей. Проверка маркеров в топливе может быть произведена непосредственно перед заправкой самолетов, автомобилей, дизельных двигателей.

Более сложная задача маркировки возникает тогда, когда не все топливо заменяется на фальсификат или контрафакт. Оригинальное топливо разбавляется поддельным, и только количественный тест позволяет точно установить в какой пропорции находятся оригинал и подделка в конечной смеси. Использование не одного маркера, а группы маркеров позволяет не только проводить количественные тесты, но и кодировать информацию о производителе топлива, времени изготовления. Так же легко осуществляется непрерывный контроль за качеством топлива – от производителя до конечного потребителя.

Для количественного распознавания поддельного дизельного топлива в оригинальное топливо с концентрацией (100%) добавляют контрафактное дизтопливо, по изменению соотношения интенсивностей линий топливного маркера и дизтоплива определяется концентрация оригинального топлива в смеси (32% и 18%). Концентрация маркера в топливе – около 10^{-6}. С помощью этого метода можно определять содержание контрафакта в оригинальном топливе с точностью лучше одного процента.

При использовании маркирующих соединений часто целесообразно изготовления маркеров в виде стеклянного порошка с примесью Выбор в качестве основного носителя стекла обусловлен его химической стойкостью – маркеры устойчивы к большинству химических воздействий, соединения ванадия и молибдена не выделяются наружу.

Процесс включает в себя следующие основные стадии: получение шихты для плавки стекла, плавку стекла, его отжиг, дробление стекла и его классификация на грохоте для получения нужной фракции по размеру.

Приготовленную шихту в течении 10 мин перемешивают в шаровой мельнице, полученную шихту помещает в корундовый тигель и помещают в муфельную печь которая в течение 4 часов нагревается до 1500 ºС. После достижения этой температуры и расплавлении шихты нагрев продолжается еще 30 мин для удаления из расплава пузырьков газов. После выдержки, печь медленно охлаждается до 1000 ºС, тигель извлекается из печи и резко охлаждается (в ведре с водой), что облегчает последующее дробление..

Получившиеся крупные куски стекла (очень крупные можно раздробить молотком – они легко дробятся вследствие хрупкости) помещаются в шаровою мельницу для дробления. После прохождения цикла дробления полученная масса подается на классификатор – Грохот Гр 30, на котором отбирается целевая фракция частиц – 0,5…0,6 мм, которые представляют собой готовый маркер и передаются на фасовку. Частицы большего размера подаются на додрабливание, а частицы меньшего диаметра добавляются к шихте при плавке стекла на следующем производственном цикле. Таким образом, установка не производит твёрдых и жидких отходов.

В результате получается белый порошок, который можно подмешивать на стадии производства или фасовки в удобрения. В составе стекла имеется некоторое количество соединений ванадия или молибдена, которые не являются компонентом удобрений (и редко встречаются в промышленности). Таким образом, изготавливая маркеры с некоторым соотношением ванадия к молибдену можно идентифицировать конкретную партию маркеров, а в дальнейшем – конкретную партию массового продукта. Физическое определение ванадия, молибдена и отношение их концентраций является вполне решаемой задачей, учитывая низкие фоновые концентрации этих элементов. Поскольку соединения ванадия и модебдена зафиксированы в стеклянной основе, то они не представляют опасности, маркеры не токсичны.

Вывод технологии маркирующих соединений в настоящее время находятся в стадии развития, исследуются различные пути и методы реализации, сфера применения технологий может охватывать практически всю химическую промышленность.

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Рузаева А. Н.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Экологический»
Научный руководитель: доцент, к.э.н. А.С. Милюков

Экологическая ситуация, в которой происходит функционирование современной экономики, вызывает необходимость комплексного рассмотрения деятельности человека под углом зрения требований защиты окружающей среды и, деятельности по защите окружающей среды под углом зрения требований экономического развития. Экономике для реализации своих экономических целей недостаточно ориентироваться только на получение прибыли. Долгосрочное развитее предполагает движение в направлении экологической ответственности, которая не только снижает уровень негативного воздействия на состояние окружающей среды в результате деятельности человека, но и имеет социально-экономический эффект.

Социально-экономическая эффективность экологической деятельности предприятия выражается в социальном благополучии населения в районе размещении предприятия, в создании положительного имиджа предприятия, в расширении рыка сбыта продукции или услуг предприятий, повышения инвестиционного рейтинга предприятия, в повышении лояльности клиентов предприятия. Эти показатели являются важной составляющей жизнью общества и успешной деятельностью предприятия, поэтом необходимо производить учет и анализ всех показателей социально-экономической эффективности деятельности предприятия направленной на уменьшения уровня воздействия на окружающую среду.

Состояние окружающей среды непосредственно влияет на социальное благополучие населения. Для выявления социального благополучия населения федеральная служба по

надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека публикует ежегодный отчет «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации».

По результатам анализа состояния среды обитания и ее влияния на здоровье населения Российской Федерации, выполненного в отчете за 2013 год, наиболее значимыми факторами среды обитания по приоритетности являются: – химические, биологические и физические факторы (ориентировочная доля наиболее подверженного населения – 39,1 %), но так же имеют значение социальные факторы- 31,3%. (табл. 1).

Таблица 1

Факторы среды обитания, формирующие состояние здоровья населения

Основные группы факторов среды обитания	**Показатели, входящие в состав групп факторов среды обитания**	**Ориентировочная доля наиболее подверженного населения, %**
Химические, биоло-гические и физичес- кие факторы	- загрязнение продуктов питания, питьевой воды, атмосферного воздуха и почвы; – физические факторы; – условия обучения и воспитания детей и подростков в организованных коллективах; – условия труда и производственные факторы на промышленных предприятиях	39,1
Социальные факторы	-промышленно-экономическое развитие территории; – уровень социального благополучия населения	31,3
Факторы образа жизни	– объем продажи алкогольных напитков; – расходы на покупку табачных изделий; – отклонения от рекомендованных норм потребления продуктов питания	29,6

Для иллюстрации значимости социальных факторов в здоровье человека приводим диаграмму на рисунке 2.

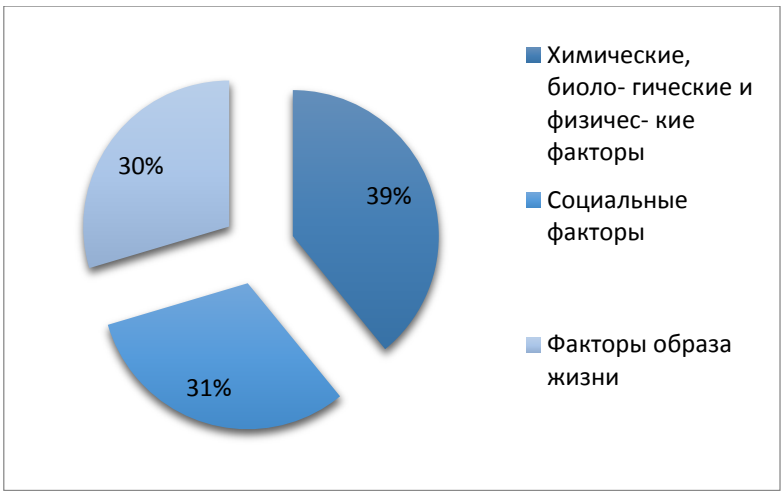


Рис. 2.Вклад факторов среды обитании на состояние здоровья населения

Социально-экономическая эффективность экологической деятельности дает представление об экономической эффективности инвестиционных вложений в экологическую сферу деятельности предприятия с учетом достигнутого социального эффекта. Экономическую эффективность инвестиционных вложений в экологическую сферу можно выразить в виде предотвращенного ущерба окружающей среде.

Ущерб в природопользовании классифицируют на исчислимый (экономический и социально-экономический) и условно-исчислимый (социальный и экологический).

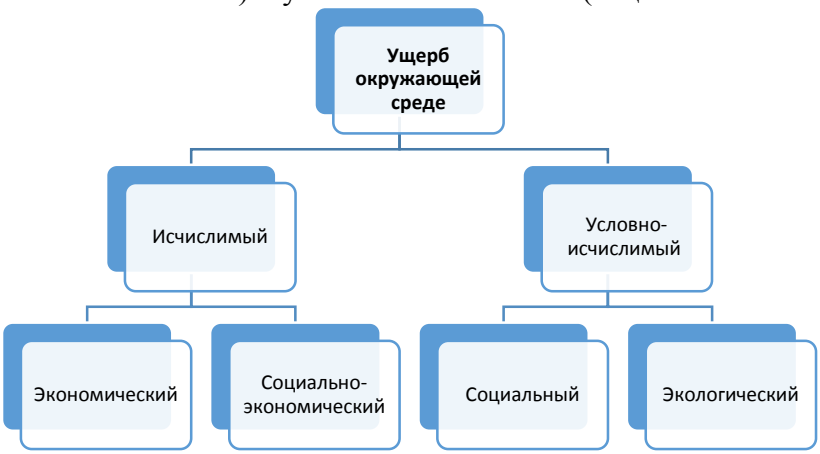


Рис. 1. Схема классификации ущерба окружающей среды

Так на примере загрязнения окружающей среды рассмотрим классификацию возможных ущербов.

I. Исчислимые:

а) экономические:

– потери вследствие недополучения промышленной и сельскохозяйственной продукции;

– потери вследствие снижения продуктивности биогеоценозов;

– потери вследствие снижения производительности труда, вызванного ростом заболеваемости;

– потери сырья, топлива и материалов в связи с выбросами;

– затраты на ликвидацию последствий от загрязнения;

– затраты на восстановление или поддержания равновесия в экосистемах;

– затраты вследствие сокращения срока службы зданий и сооружений;

б) социально-экономические:

– затраты в области здравоохранения;

– затраты на сохранение рекреационных ресурсов;

– потери вследствие миграции, вызванной ухудшением качества среды;

– дополнительные затраты на отдых.

II. Условно-исчислимые (практически не поддающиеся количественной оценке):

а) социальные:

– эстетический ущерб от деградации ландшафтов;
– увеличение смертности, патологических изменений в организме людей;
– психологический ущерб вследствие неудовлетворенности населения качеством среды;
б) экологические:
– необратимые разрушения уникальных экосистем, исчезновение видов, генетический ущерб.
Социально-экономической эффективность можно определить соотношение полученного социального эффекта и произведенных затрат.

$$Э_{СЭ} = \frac{Э_с}{Э_э},$$

где $Э_{СЭ}$- Социально-экономической эффективность;
$Э_С$ −Социальной эффективности – степень достижения поставленных целей, определенного социального эффекта в процентном или абсолютном выражении (как конкретный результат в отношении всего населения или группы людей, получивших выгоду);
$Э_э$ - экономической эффективности – стоимость затрат на единицу выпуска продукции, работ, услуг);
Однако сложность определения и контроля конечного социального результат состоит в том, что он может проявиться лишь в долгосрочном периоде и зависит от множества факторов. Кроме того, затруднена оценка конечных результатов экологической деятельности , без учета воздействия внешних факторов. Конечный социальный эффект выражает, прежде всего, качество жизни населения, методы измерения которого пока недостаточно разработаны.
На данный момент не существует разработанных методик по расчету социально-экономической эффективности природоохранной деятельности предприятий.
Но можно, смело предположить, что суммарный социально-экономический эффект экологических мероприятий будет зависеть от суммы показателей ключевых показателей социально-экономической эффективности мероприятий.
На примере дипломной работы «Повышение эколого-экономической эффективности станции технического обслуживания автомобиля за счет снижения выбросов в атмосферу» проведем оценку социально-экономической эффективности мероприятия по снижению уровня воздействия на атмосферу.
В дипломной работе была проведена оценка повышения эколого-экономической эффективности мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за счет внедрения установки с фотокаталитическим фильтром ФКО-600 в вентиляционную систему станции технического обслуживания автомобиля.
В результате проведенной работы были получены основные показатели эколого-экономической эффективности природоохранного мероприятия.

Показатели	Формулы для расчетов	Значение показателей	Единицы измерения показателей
Условный экономический эффект	$Э_у = П^{СП}_{до} - П^{СП}_{после}$	10 468,38	рубли
Предотвращенный экологический ущерб	$Упр^г_г = Ууд^г_г \times \sum MnK^г \times Кэ^г$	71 649,55	рубли
Общий эколого - экономический эффект	$Э_{ээ} = Э_у + Упр^г_г$	82 117,93	рубли

Для оценки социально-экономической эффективности предлагаемого природоохранного мероприятия выделим показатели социально-экономической значимости проведенного природоохранного мероприятия.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОДА-ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЯ В КАНАЛЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ТУРБИННОГО ДИСКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ MICROSOFT EXCEL

Русаков Д.Н.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Транспортно-технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: к.т.н., проф. Иванников С.Н.

При проектировании операций электрохимической размерной обработки (ЭХРО) одной из наиболее важных задач является определение требуемой геометрии рабочей части электрода-инструмента.

Существует несколько способов решения приведённой выше задачи, отличающихся степенью точности получаемых результатов. При расчёте электрода-инструмента для выполнения прошивки отверстия круглого сечения и его последующей калибровки способом ЭХРО вполне можно воспользоваться методом локально-одномерного приближения, основанного на модели «идеального» формообразования.

Сущность модели «идеального» формообразования заключается в том, что согласно ей параметры процесса получения поверхности электрохимической обработкой, такие как: анодный выход металла по току, значения анодного и катодного потенциалов, электропроводность электролита и пр. – не зависят от координат и времени.

Метод локально-одномерного приближения предполагает использование в качестве основного расчётного соотношения уравнения (1) изменения межэлектродного зазора (МЭЗ) в электрохимической ячейке, состоящей из двух плоскопараллельных электродов малой площади (рисунок 1), что позволяет пренебречь изменением параметров процесса вдоль обрабатываемой поверхности [1].

$$\frac{da}{dt} = \frac{A}{a} - \vartheta \qquad (1)$$

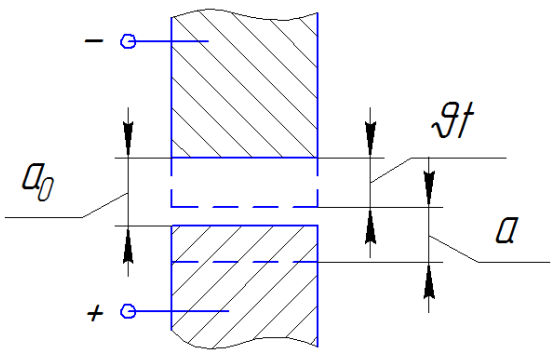


Рисунок 1. Схема ЭХО элементарной площадки

При локально-одномерном приближении проводят расчёт МЭЗ для каждой точки поверхности электрода без учёта влияния соседних точек. Кроме того, используется

допущение, что анодное растворение происходит строго по нормали к каждой точке катодной поверхности [2].

Методика определения геометрических параметров электрода-инструмента, предназначенного для прошивки и калибровки круглых отверстий, изложена в [2] и [3]. Несмотря на все допущения и упрощения за счёт использования в данной методике локально-одномерного приближения при выполнении расчёта геометрии электрода-инструмента приходится использовать большое количество различных параметров, а также находить значения выражений, подобных (2).

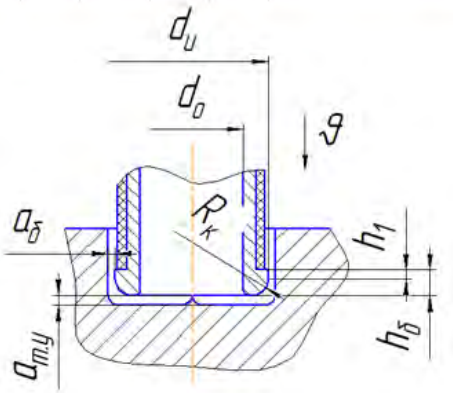
$$a_{б} = \sqrt{a_{т.у}^2 + 2A\frac{h_{б}}{\vartheta}} + \frac{A}{\vartheta} ln \left| C_{тр} \Big/ \sqrt{a_{т.у}^2 + 2A\frac{h_{б}}{\vartheta}} + \sqrt{1 + \frac{C_{тр}^2}{a_{т.у}^2 + 2A\frac{h_{б}}{\vartheta}}} \right| \qquad (2)$$

Аналитическая зависимость (2) предназначена для определения величины бокового МЭЗ в зависимости от установившегося торцового зазора при электрохимическом прошивании.

Очевидно, что выполнение данного расчёта вручную, занимает длительное время. Что касается систем автоматизированного проектирования, то для выполнения таких расчётов они либо отсутствуют, либо являются весьма дорогостоящими. В связи с этим, для снижения трудоёмкости определения геометрических размеров рабочей части электрода-инструмента, предлагается воспользоваться приложением Microsoft Excel.

Предлагаемый способ проведения расчётов предполагает использование функций приложения MS Excel при работе с табличными типами данных. На рисунке 2 приведён общий вид используемой таблицы, а на рисунке 3 - алгоритм проведения вычислений.

№ параметра	Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра	Единица измерения
1	Анодный выход металла по току	η		б/р
2	Электрохимический эквивалент материала	ε		мг/А*с
3	Плотность материала обработки	ρ		кг/м^3
4	Удельная электропроводность при t=18°C	$æ_{18}$		См/м
5	Температура электролита	t		°С
6	Рабочее напряжение	U		В
7	Падение напряжения на электродах	$\Delta\varphi$		В
8	Коэффициент газосодержания	$\alpha_г$		б/р
9	Температурный коэффициент электропроводности	$\beta_т$		1/град
10	Торцевой установившийся МЭЗ	$a_{т.у}$		мм
11	Диаметр получаемого отверстия	D		мм
12	Глубина возможного дополнительного растравливания	$C_{тр}$		мм
13	Значение эффективной электропроводности при рабочей температуре электролита	$æ_{эф}$		См/м
14	Характеристика режима обработки и обрабатываемого материала	A		мм^2/мин
15	Скорость подачи катода	ϑ		мм/мин
16	Высота буртика	$h_б$		мм
17	Установившийся боковой зазор	$a_б$		мм
18	Наружный радиус катода	$R_к$		мм
19	Длина вертикального участка	h_1		мм
20	Наружный диаметр электрода	$D_и$		мм
21	Диаметр отверстия для прокачки электролита	d_0>		мм
22	Время обработки	τ		мин



Лист1 Лист2 Лист3

Рисунок 2. Вид и структура таблицы, которую предлагается использовать для оптимизации расчёта электрода-инструмента

Справа от таблицы (рисунок 2) приведена схема операции электрохимической прошивки отверстия с указанием определяемых в результате расчёта геометрических параметров

инструмента. Аналогичную таблицу предлагается использовать при расчёте электрода для выполнения последующей калибровки полученного отверстия.

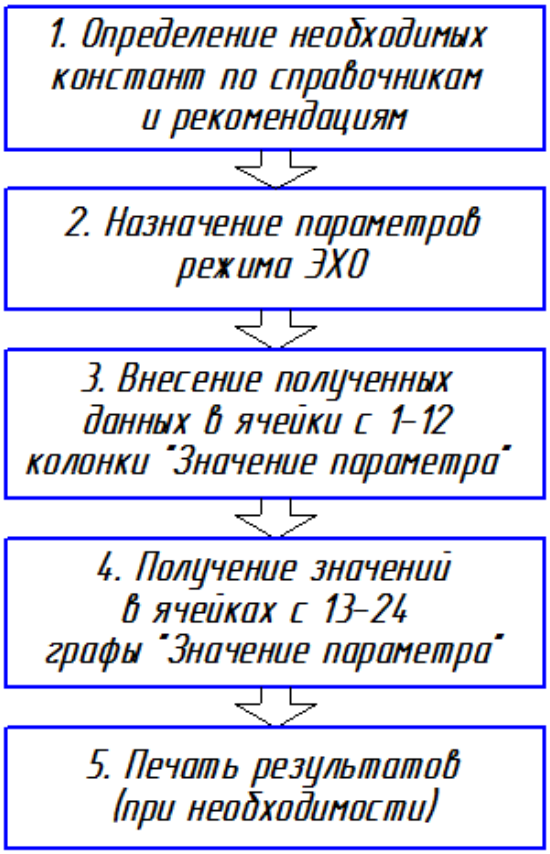


Рисунок 3. Алгоритм расчёта с использованием возможностей MS Excel

Несмотря на всю примитивность и незамысловатость, предлагаемый способ проведения расчёта обладает следующими преимуществами:
1. Простота и наглядность выполняемого расчёта;
2. Повышение точности путём исключения возможности математических просчётов;
3. Снижение трудоёмкости за счёт отсутствия необходимости вручную находить значения сложных аналитических выражений;
4. Значения параметров используемых при расчёте инструмента для ЭХРО часто выражаются во внесистемных единицах измерения. Благодаря тому, что формулы, лежащие в основе автоматизированного расчёта, составлены с учётом данной особенности – нет необходимости ручного перевода параметров в систему СИ;
5. Упрощается возможность внесения корректировки в назначенные параметры режима электрохимической обработки и подбор наиболее оптимальных значений этих параметров;
6. Для проведения расчётов не требуется покупка и установка специального дорогостоящего программного обеспечения, поскольку MS Excel является стандартным приложением операционной системы Windows;

Ниже приведён конкретный пример расчёта электрода-инструмента для электрохимической прошивки отверстия в канале охлаждения турбинного диска с применением предлагаемого способа.

Задача: Произвести расчёт геометрических параметров рабочей части электрода-инструмента для прошивки основного отверстия (Ø 6,7 мм) канала охлаждения турбинного диска (рисунок 4) под последующую калибровку.

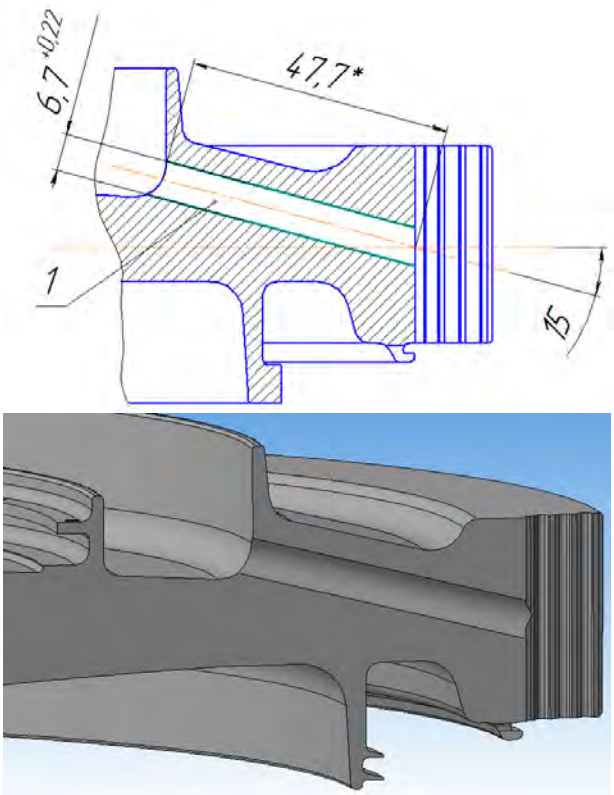
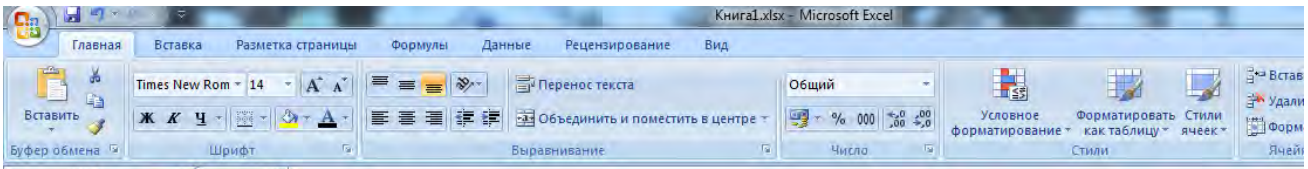


Рисунок 4. Канал охлаждения турбинного диска после прошивки:
а) Эскиз канала охлаждения (1 – основное отверстие Ø6,7 мм);
б) 3-d модель канала в программе Компас 3D.

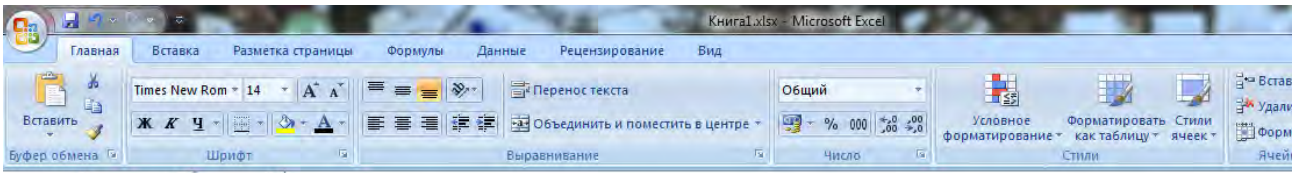
Для начала вводим исходные данные по режимам электрохимической прошивки отверстия турбинного диска и значения постоянных величин (взяты из литературы [2], [3], [4]) в таблицу, созданную в MS Excel (рисунок 5). Диаметр получаемого отверстия при прошивке указываем Ø6,3 мм (с учётом припуска 0,2 мм на сторону под последующую калибровку).



	A	B	C	D	E
2	№ параметра	Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра	Единица измерения
3	1	Анодный выход металла по току	η	0,8	б/р
4	2	Электрохимический эквивалент материала	ε	0,27	мг/А*с
5	3	Плотность материала обработки	ρ	8350	кг/м^3
6	4	Удельная электропроводность при t=18˚С	$æ_{18}$	13,03	См/м
7	5	Температура электролита	t	40	˚С
8	6	Рабочее напряжение	U	28	В
9	7	Падение напряжения на электродах	$\Delta\varphi$	3	В
10	8	Коэффициент газосодержания	$\alpha_г$	0,2	б/р
11	9	Температурный коэффициент электропроводности	β_m	0,022	1/град
12	10	Торцевой установившийся МЭЗ	$a_{m.y}$	0,3	мм
13	11	Диаметр получаемого отверстия	D	6,3	мм
14	12	Глубина возможного дополнительного растравливания	$C_{тр}$	2	мм

Рисунок 5. Ввод исходных данных

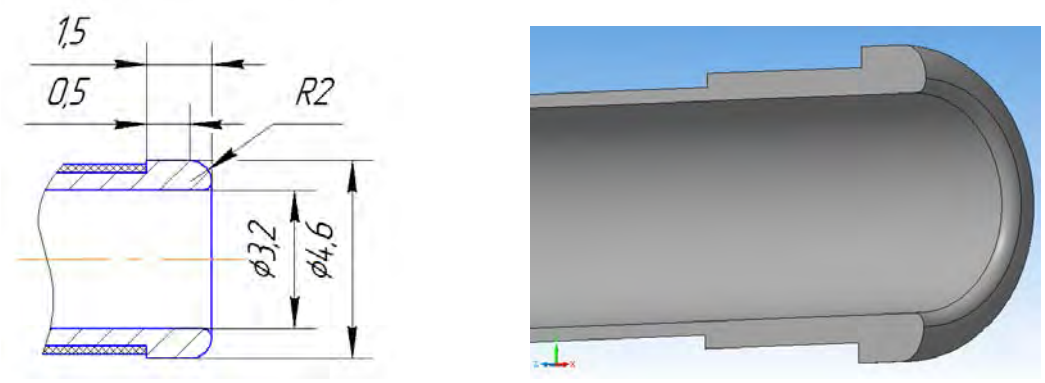
После ввода необходимых исходных данных напротив строк с названиями искомых параметров получаем результат их расчёта (рисунок 6).



	A	B	C	D	E
15	13	Значение эффективной электропроводности при рабочей температуре электролита	$æ_{эф}$	13,54	См/м
16	14	Характеристика режима обработки и обрабатываемого материала	A	0,525	мм^2/мин
17	15	Скорость подачи катода	ϑ	1,8	мм/мин
18	16	Высота буртика	$h_б$	1,5	мм
19	17	Установившийся боковой зазор	$a_б$	0,85	мм
20	18	Наружный радиус катода	$R_к$	0,5	мм
21	19	Длина вертикального участка	h_1	1,1	мм
22	20	Наружный диаметр электрода	D_u	4,60	мм
23	21	Диаметр отверстия для прокачки электролита	$d_0>$	3,0	мм
24	22	Время обработки	τ	30	мин

Рисунок 6. Получение результатов расчёта

Эскиз рабочей части электрода-инструмента для прошивки отверстия канала охлаждения турбинного диска, построенный на основании результатов расчёта, представлен на рисунке 7.



а) б)

Рисунок 7. Эскиз рабочей части электрода-инструмента по результатам расчёта:
а) Эскиз; б) 3d-модель рабочей части

Учитывая глубину получаемого отверстия ($H/D > 5$), а также с целью повышения точности, качества и производительности прошивки, рекомендуется внести в геометрию рабочей части электрода-инструмента ряд конструктивных изменений:

1) На изолирующей втулке выполнить направляющие выступы 1 (рисунок 8). Это позволит повысить жёсткость электрода-инструмента, предотвратить его вибрацию в процессе обработки и снизить тем самым вероятность касания рабочим буртиком стенок получаемого отверстия. Кроме того, это позволит создать противодавление потоку электролита, обеспечить лучшие гидродинамические условия его течения и повысить стабильность обработки;

2) Выполнить торцовую часть электрода-инструмента конусной с углом наклона в 30˚. В этом случае наименьший торцовый зазор будет иметь место в центральной части формируемого отверстия. Тем самым будут созданы условия для наиболее вероятного возникновения короткого замыкания в данной зоне, что не окажет влияния на форму полученного отверстия и качество обработки [3, с 98]. Выполнение торцовой части катода конусообразной, кроме того, обеспечит предотвращение возможного электроэрозионного разрушения торцовой поверхности, которое может наблюдаться в конце обработки по причине неравномерного травления донышка отверстия;

3) На торцевой части электрода-инструмента вместо одного центрального отверстия для подачи электролита предлагается выполнить ряд мелких отверстий 2 (рисунок 8), что позволит значительно уменьшить величину буртика, возникающего вследствие расширения потока электролита в зоне обработки.

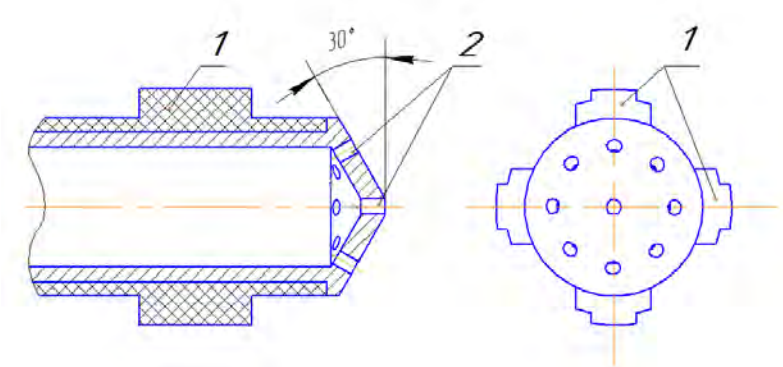
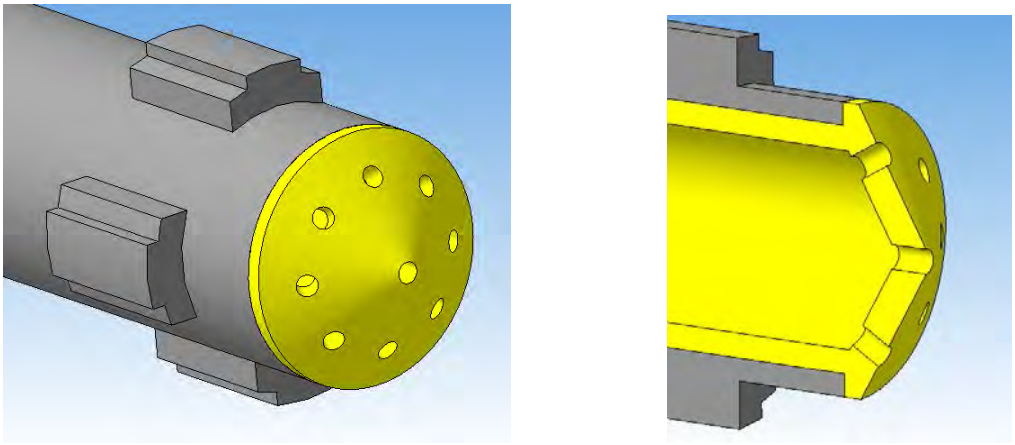


Рисунок 8. Эскиз рабочей части электрода-инструмента с учётом предложенных конструктивных изменений

На рисунке 9 представлена 3d – модель усовершенствованной рабочей части электрода-инструмента для электрохимической прошивки основного отверстия в канале охлаждения турбинного диска, выполненная в программе Компас 3d.



а) б)

Рисунок 9. 3d – модель усовершенствованной рабочей части электрода
а) общий вид; б) рабочая часть в разрезе

Выводы по результатам работы, изложенной в данной статье:

1) Разработаны предложения по оптимизации расчёта электрода-инструмента для электрохимической обработки с применением приложения Microsoft Excel;

2) Приведён конкретный пример реализации предложенного алгоритма при определении геометрических размеров рабочей части электрода для получения отверстия в канале охлаждения турбинного диска;

3) Предложен ряд мер по совершенствованию рабочего профиля электрода-инструмента, направленных на повышение точности и качества получаемого отверстия.

Список литературы:

1. Каримов А.Х. Расчёт и профилирование инструмента для электрохимического формообразования поверхностей деталей: Учебное пособие. – Казань: КАИ, 1985. – 36 с.
2. Электрохимическая обработка изделий авиационно-космической техники: учебное пособие/ В.И. Ломаев, Ю.А. Моргунов, Б.П. Саушкин, Г.Б. Саушкин; под ред. Б.П. Саушкина. – М.: Форум, 2013. – 480 с.: ил.
2. Артамонов Б.А., Волков Ю.С., Дрожалова В.И. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. Учеб. пособие (в 2-х томах). Т.1. Обработка материалов с применением инструмента/ Под ред. В.П. Смоленцева. – М.: Высш. шк., 1983. – 247 с.: ил.
4. Технология электрохимической обработки деталей в авиадвигателестроении/ В.А. Шманёв, В.Г. Филимошин, А.Х. Каримов и др. М.: Машиностроение, 1986.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ЗАПУСКЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Рысбек А.Б.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Губонина З.И.

Задача охрана атмосферного воздуха - одна из важнейших задач настоящего времени, решение которой является актуальной. Это обусловлено тем, что атмосферный воздух - это жизненно важный компонент окружающей природной среды, благоприятное состояние которого составляет естественную основу устойчивого социально-экономического развития страны. В тоже время образцы ракетно-космической техники (ракеты-носители, разгонные блоки, космические аппараты и др.) являются чрезвычайно сложными техническими объектами с высоким уровнем потенциальной экологической опасности. Это обусловлено применением в их составе значительного количества токсичных, пожаро-взрывоопасных и химически активных компонентов ракетного топлива.

Воздействие космических аппаратов, ракета-носитель и разгонный блок на атмосферный воздух при штатной эксплуатации происходит:

- при наземной подготовке космических аппаратов, разгонный блок и космических аппаратов на космодроме;
- при старте и полете ракета космического назначения.

В соответствии со статьей 4 Федерального Закона «Об охране окружающей среды» атмосферный воздух является объектом охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности.

С другой стороны осуществление космической деятельности - высокоэффективная отрасль народного хозяйства. Сложно, наверное, переоценить значение космонавтики в настоящее время при рассмотрении экономических, военных, социальных, технических и экологических аспектов. Нельзя представить современные системы связи, метеорологии, навигации, системы использования и контроля природных ресурсов, системы охраны окружающей среды без космических информационных комплексов. Использование научно-промышленного потенциала, реализованного в космической отрасли, позволяет осуществлять производство фармакологических препаратов, новых материалов в интересах электронной, электротехнической, радиотехнических и других отраслей.

Интенсивное развитие ракетно-космической техники (РКТ) военного и гражданского назначения началась в 50-е годы 20 века. К настоящему времени деятельность по созданию и использованию РКТ – важнейшая сфера приложения интеллектуальных и технических способностей человечества в интересах решения оборонных, народнохозяйственных и научных задач.

На ранних этапах развития и становления РКТ основное внимание уделялось вопросам создания образцов РКТ и практически не рассматривалось их воздействие на окружающую среду. По мере появления все более современных и мощных ракетно-космических систем, увеличения частоты запусков, накопления опыта эксплуатации РКТ постепенно пришло понимание, что такая техника может оказывать существенное влияние на окружающую среду (ОС) и не только в районах функционирования космодромов, но и на значительно больших масштабах.

Сегодня в мире функционируют 15 космодромов, в космос запущено более 5000 спутников, из них более 700 находятся в настоящее время в околоземном пространстве,

ежегодно осуществляются около 80 запусков ракет-носителей с новыми космическими аппаратами. В течение многих лет на околоземной орбите постоянно функционируют орбитальные станции.

Образцы ракетно-космической техники (ракеты-носители, разгонные блоки, космические аппараты и др.) являются чрезвычайно сложными техническими объектами с высоким уровнем потенциальной экологической опасности. Это обусловлено применением в их составе значительного количества токсичных, пожаро-взрывоопасных и химически активных компонентов ракетного топлива. В ходе функционирования образцов РКТ происходит воздействие практически на все природообразующие компоненты. Само воздействие образца РКТ на окружающую среду весьма многообразно: акустическое, тепловое, механическое, химическое, электромагнитное и другие виды воздействия. Некоторые из указанных типов воздействий взаимосвязаны между собой и их вклад в общее возмущение окружающей среды зависит непосредственно от назначения, технических характеристик, условий функционирования, технологии подготовки данных образцов РКТ.

В настоящее время во многих странах мира, включая Россию, ведется активное изучение различных аспектов воздействия РКТ на ОС, однако, в целом оно находится на исследовательском уровне и далеко еще от создания целостной системы взглядов и теорий, описывающих влияние воздействующих факторов РКТ на процессы, происходящие в различных областях ОС.

Актуальность вопросов исследования воздействия РКТ на окружающую среду также обусловлено тем, что негативную роль в формировании общественного мнения об опасности космической деятельности играют некоторые средства массовой информации. Публикации ряда изданий содержат порой не соответствующую действительности информации. Зачастую газетные и интернетные «утки» решают частную задачу по повышению рейтинга своих информационных изданий, не задумываясь о последствиях. Авторы недобросовестных публикаций пишут о таких надуманных последствиях ракетно-космической деятельности как «кислотные дожди», «рождение желтых детей» и др.

В этом связи актуальным вопросом является объективная оценка степени опасности воздействия на окружающую среду, и в первую очередь, атмосферный воздух, при осуществлении запусков космических аппаратов.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ осуществляется с целью установления предельных расстояний, на которых возможно превышение предельно-допустимых концентраций в атмосферном воздухе для данных веществ, а также для групп загрязняющих веществ, обладающих эффектом суммации. Расчет рассеивания загрязняющих веществ от источников выбросов проводится с учетом фона для неблагоприятных метеорологических и климатических условий (зима), при заданных коэффициенте стратификации атмосферы и максимальной скорости ветра. Результатами расчета являются поля концентрации загрязняющих веществ.

Для расчета рассеивания загрязняющих веществ от стационарных источников (агрегатов нейтрализации, дизельных электростанций и др.) используется методика ОНД-86 и разработанные на ее основе унифицированные программные комплексы, согласованные ГГО им. А.И. Воейкова.

На основе использующегося в настоящее время в ракетно-космической отрасли расчетно-методического аппарата сформирован методический подход к проведению оценки воздействия РКТ на атмосферный воздух, выполнены расчеты рассеивания загрязняющих веществ от основных источников выбросов на космодроме, проведена общая оценка воздействия на атмосферный воздух, оценка химического загрязнения атмосферы при старте и полете РН, а также проведен анализ возможных мероприятий по снижению вредного воздействия на ОС в районах падения отделяющихся частей (ОЧ) и оценка их экономической эффективности.

В ходе проведенных работ установлено, что степень воздействия на атмосферный воздух при запусках космических аппаратов является незначительной. Воздействие при этом на

атмосферный воздух оказывается в пределах технологических площадок космодрома, на которых проводятся работы, связанные с заправкой изделий РКТ компонентами ракетного топлива

Основные характеристики некоторых ракет-носителей

Ракета-носитель (РН) «Зенит-2SL» (рис. 1) является модификацией двухступенчатой РН «Зенит-2», созданной в середине 80-х годов и эксплуатируемой с 1985 года.

Разработчиком РН «Зенит-2SL» является Государственное конструкторское бюро «Южное» (Украина, г. Днепропетровск). Изготовителем РН «Зенит-2SL» является Производственное объединение «Южмаш» (Украина, г. Днепропетровск).

Ракета выполнена по тандемной схеме с поперечным делением ступеней. Двигатели всех ступеней в качестве компонентов топлив используют жидкий кислород и слаботоксичное (4-й класс опасности) углеводородное горючее РГ-1 (4-й класс опасности). Стартовая масса РН «Зенит-2SL – 447 тонн»

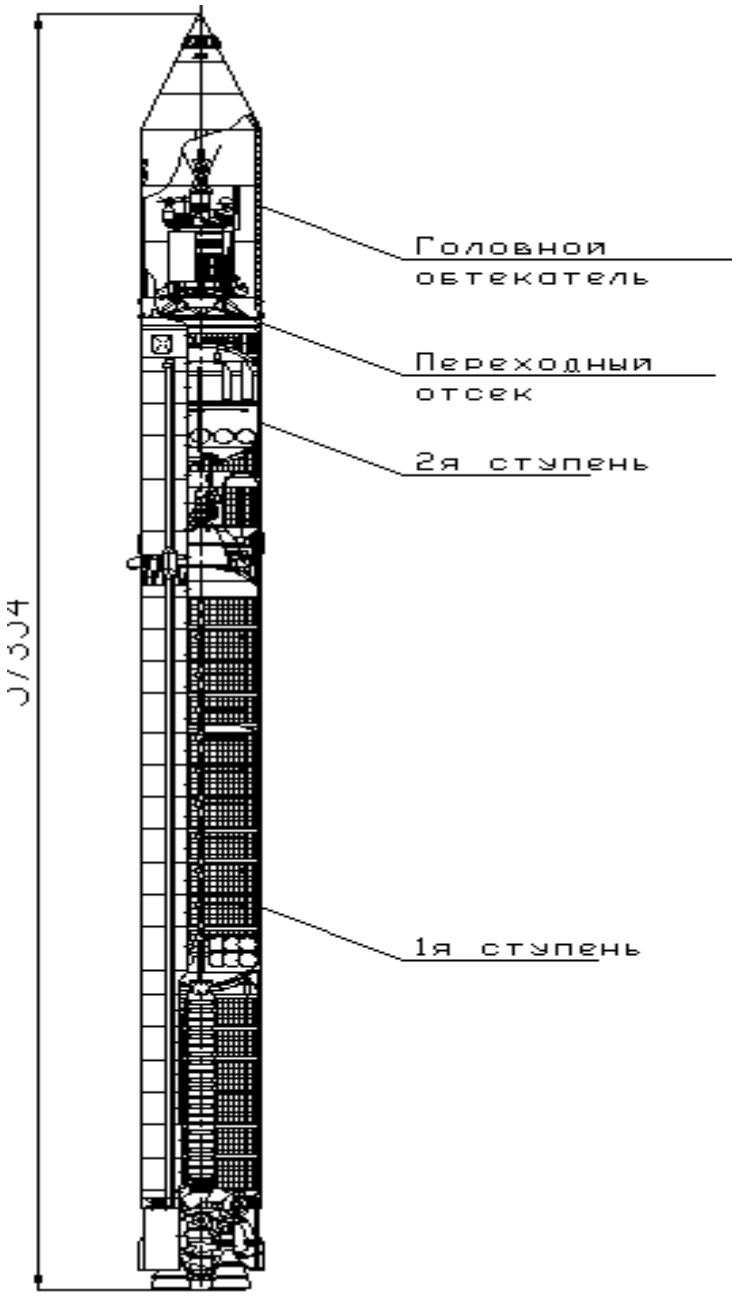


Рисунок 1. Конструкционная схема РКН «Зенит-2SL»

Рисунок 2. РКН «Зенит-2SL» на стартовом комплексе.

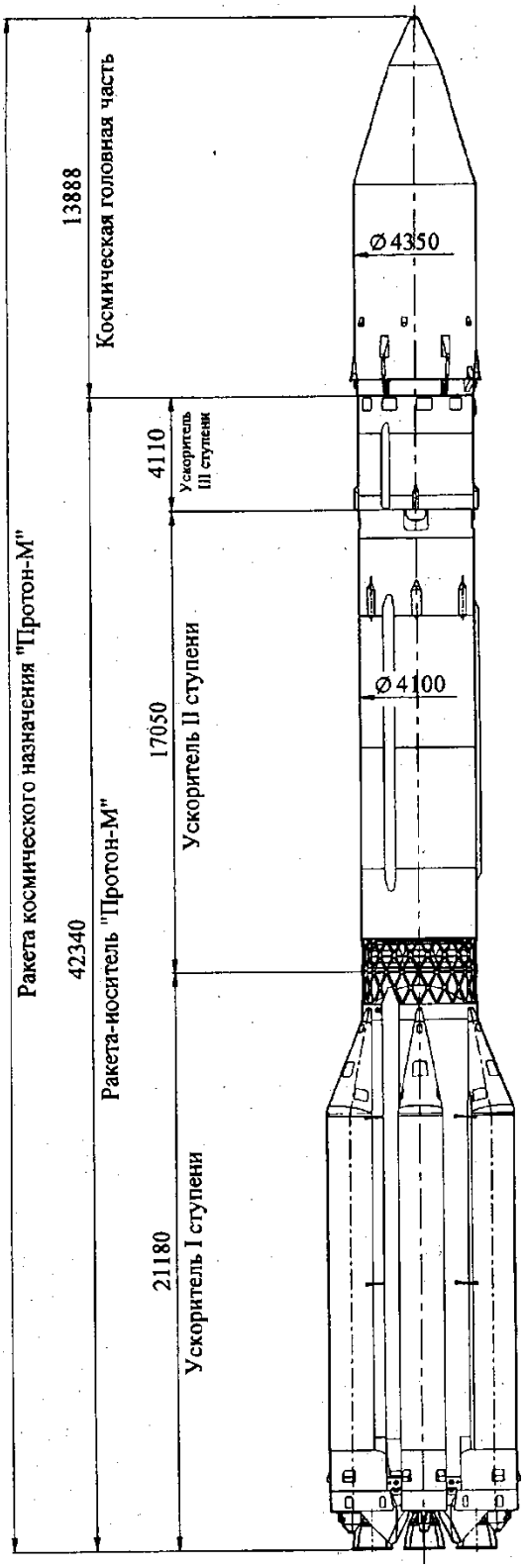


Рисунок 3. Конструкционная схема РН «Протон-М»

Пуски РН «Зенит-2SL» осуществляются с космодрома Байконур и с космодрома Куру (по программе «Морской старт»), расположенного во французской Гвиане. По состоянию на 01.01.2013 г. с космодрома Байконур проведены 8 успешных пусков ракет космического назначения на базе ракеты-носителя «Зенит-2SL».

Ракета-носитель «Протон-М» - трехступенчатая ракета разработки ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр им. М.В. Хруничева» (г. Москва), которая является модификацией ракеты «Протон», созданной в 70-2 годы XX века. Стартовая масса РН «Протон-М» - 675 тонн.

В качестве компонентов ракетного топлива двигательных установок в РН «Протон-М» используются: азотный тетраоксид (2-й класс опасности) по и несимметричный диметилгидразин (1-й класс опасности).
Пуски РН «Зенит-2SL» осуществляются с космодрома Байконур и с космодрома Куру (по программе «Морской старт»), расположенного во французской Гвиане. По состоянию на 01.01.2013 г. с космодрома Байконур проведены 8 успешных пусков ракет космического назначения на базе ракеты-носителя «Зенит-2SL»
Общая оценка химического загрязнения атмосферы при старте и полете ракет космического назначения
Таблица 1. Равновесный состав продуктов сгорания КРТ двигательных установок ракет-носителей, %

Продукты сгорания	Тип РН			
	РН «Протон-М»	РН «Зенит-2SL»	РН «Союз-2»	РН «Рокот»
H_2	0,86	26,265	0,828	0,60
H_2O	26,4	23,301	26,9	27,92
N_2	34,85	-	-	34,90
CO	4,21	35,954	32,6	7,34
CO_2	33,6	14,479	39,6	29,15
Остальные	0,12	-	0,072	0,09

В таблице 2 приведена масса токсичных продуктов сгорания с учетом догорания в диапазоне высот до 1 км.

Таблица 2. Масса продуктов сгорания с учетом догорания в диапазоне высот 0…1 км, кг

Тип РН	Масса продуктов сгорания, тонн	
	Окись углерода	Окись азота
РН «Рокот»	58,1	34,2
РН «Союз-2»	17,1	154,5
РН «Зенит-2SL»	5,8	202,4
РН «Протон-М»	10,5	831,3

Полученные результаты хорошо согласуются с экспериментальными данными работ, проводимых специалистами ракетно-космической отрасли и органов федерального надзора (Росприроднадзора) при проведении экологического мониторинга в районе космодромов.

Список использованной литературы

1. Научно-технический отчет № 851-4711-99-6500-01 по НИР «ЭКОС-Н2». Развитие программно-методического обеспечения по определению выбросов вредных веществ в атмосферу при полете ракет. Проведение расчетов и подготовка разделов экологических паспортов по выбросам вредных веществ на существующие и перспективные ракеты-носители. – Королев: ЦНИИМАШ – 1999.
2. Научно-технический отчет № 9252-1501-91-21. Выбросы продуктов сгорания топлив ракетных двигателей при пусках ракет и их воздействие на озонный слой Земли. – Королев: ЦНИИМАШ, 1991. – 81 с.
3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86 – Госкомгидромет СССР, 1986.
4. Журавлев Ю.М., Каплин Ю.А., Кузнецов В.В. и др. Исследование применимости диффузионных моделей Гаусса и Смита-Хоскера для анализа загрязнения приземной атмосферы при пуске ракет-носителей // Двойные технологии, №2 (19), 2002, с. 60-64.

5. Кириченко М.А. Проблемы расчета рассеивания продуктов сгорания в атмосфере при стартах ракет // Двойные технологии, №2 (19), 2002, с. 60-64.
6. Булеев Н.И. Пространственная модель турбулентного обмена.- М.: Наука, 1989.-344 с.
7. Гусев Н.Г., Беляев В.А. Радиоактивные выбросы в биосфере: Справочник- М.: Энергоатомиздат, 1986.- 224 с.
8. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме охраны окружающей среды.- М.: Наука, 1982.
9. Теверовский Е.Н., Артемова Н.Е., Бондарев А.А. и др. Допустимые выбросы радиоактивных и химических веществ в атмосферу- М.: Энергоатомиздат, 1985.-216 с.
10. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе: Справочник.- М.:Химия, 1991.-368 с.
11. Методика контроля и рекомендации по снижению эмиссии двигателей воздушных судов в эксплуатации. - М.: Госкнига, 1988.
12. «Старт-1.4». Программный комплекс по расчету рассеивания продуктов сгорания при стартах ракет. - 4 ЦНИИ Минобороны России, 2000.
13. Кокошкин К.Б. Проблемы определения ущерба от чрезвычайных ситуаций в современных условиях. – В сб. «Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях». №5, 1995.
14. Временный порядок оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии – М.: Минприроды, 1994
15. Федеральный Закон РФ №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.02.
16. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды (утв. Минприроды РФ 26.01.93).
17. Методические указания по оценке и возмещению вреда, нанесенного окружающей природной среде в результате экологических правонарушений (утв. Госкомэкологии РФ 06.09.99).
18. Постановление Правительства РФ от 28.08.92 № 632 (с изменениями от 14.06.01) «О порядке определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».
19. Постановление Правительства РФ от 12.06.03 № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».
20. Грачева Т.Ю., Овсянников Д.А. Методический подход к оценке эффективности мероприятий по обеспечению экологически безопасной эксплуатации ракетно-космической техники. Доклад на VI-х научных чтениях памяти М.К. Тихонравова по военной космонавтике – Юбилейный: 4 ЦНИИ Минобороны России, 2006.
21. Экологические проблемы и риски воздействия ракетно-космической техники на окружающую природную среду. Справочное пособие / Под общей ред. В.В. Адушкина, С.И. Козлова, А.В. Петрова – М.:Анкил, 2000 – 640 с.
22. Грачева Т.Ю., Овсянников Д.А. Методический подход к оценке эффективности мероприятий по снижению экологического ущерба при осуществлении ракетно-космической деятельности /В сб. трудов XXX Академических чтений по российской космонавтике им. К.Э. Циолковского «Актуальные проблемы российской космонавтики». – М. Комиссия РАН, 2006. – с. 204-206.

РОЛЬ ООН В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА НА УЧАСТИЕ В НАУЧНОМ ПРОГРЕССЕ И ПОЛЬЗОВАНИИ ЕГО БЛАГАМИ

Самойлик З. В.
ФГКОУ ВПО «Академия генеральной прокуратуры Российской Федерации»
Научный руководитель: Побережная И.А.

«ООН остается универсальным форумом, наделенным уникальной легитимностью, несущей конструкцией международной системы коллективной безопасности, главным элементом современной многосторонней дипломатии»

Картина современного мира представляет собой сложную взаимосвязанною систему взаимодействия людей во всех сферах отношений.
Экономика, политика, культура, наука, образование и право развиваются в масштабах всего мирового сообщества, а не отдельно взятой страны. Действительно, современность отмечена совершенно новым процессом, не встречавшимся до этого времени. Глобализация – процесс всемирной экономической, политической, культурной, религиозной и научно-технологической интеграции и унификации правовых, социальных, технических и иных стандартов. По своему содержанию представленные процесс носит противоречивый характер и вызывает далеко не одинаковое отношение к нему представителей различных слоев общества.
В аспекте интересов человека в сфере научного прогресса и доступности его результатов следует упомянуть об иерархической «пирамиде потребностей». В основе существования общества лежит стремление обезопасить себя от внутренних и внешних угроз, в том числе исходящих от несовершенства технологий либо, наоборот, вызванных ограничениями в пользовании благами научного прогресса. Только в условиях обоснованной уверенности в реализации физиологических потребностей и потребности в безопасности человек начинает нуждаться в удовлетворении социальных потребностей.
Новейшая история ясно отображает процессы и последствия тесного взаимодействия мирового сообщества. Мировые войны, мировые экономические и экологические кризисы и другие проблемы мирового масштаба являются сигналом, призывающим человечество к попыткам разрешения угроз, нависших над мировым сообществом и способных нанести ему ущерб или даже уничтожить. Такое разрешение построено на механизме реализации права человека участвовать в научном прогрессе и пользоваться его благами.
На сегодняшний день уже существует и развивается проект, способный обеспечить безопасность современного общества и достойное будущее следующих поколений.
Организация Объединенных наций (далее – ООН) – международная организация, созданная для поддержания и укрепления международного мира и безопасности, развития сотрудничества между государствами.
Вплоть до начала нынешнего века вопросы регулирования прав человек относились к внутренней компетенции государств. Положение принципиальным образом изменилось лишь после принятия Устава ООН, Всеобщей декларации прав человека, Пактов о правах человека и других соглашений в рассматриваемой области, налагающих на государства-члены юридические обязательства в области прав человека и предусматривающие создание целой системы международных механизмов контроля над соблюдением международно-правовых обязательств. Данная система в настоящее время развивается на двух уровнях: универсальном и региональном.
Многолетняя практика международных органов показала, что они являются необходимым элементом и дополнительной гарантией защиты прав человека на участие в научном прогрессе и пользовании его благами. Они не подменяют внутригосударственные органы, а дополняют их.

ООН, международная организация, основанная в 1945, со штаб-квартирой в Нью-Йорке стала таким первым и очень важным шагом к обеспечению права участие в научном прогрессе и пользовании его благами.
ООН создана союзными державами-победительницами после окончания Второй мировой войны. Ее задачи определены Уставом ООН. Первая задача заключается в поддержании международного мира и безопасности посредствам принятия эффективных коллективных мер по предотвращению и устранению угрозы миру. Вторая – в развитии дружественных отношений между нациями на основе принципа равноправия и самоопределения народов.Третья – в обеспечении сотрудничества в разрешении международных проблем экономического, социального, культурного и гуманитарного характера. Четвертая – во всемерном способствовании развитию уважения прав человека и основных свобод для всех, без различия расы, пола, языка и религии.
На примере первостепенных четырех задач мы можем выделить несколько основных принципов деятельности ООН: мировое сотрудничество, приоритет естественно-правового подхода к пониманию прав человека, демократизм, равноправие, свобода выбора, гуманизм, приоритет права над обязанностями. Все эти принципы нацелены на эффективную реализацию права участие в научном прогрессе и пользовании его благами.
Переходя к структуре ООН, еще раз можно отметить, что проблем, стоящих перед человечеством, чрезвычайно много и для решения каждой необходим индивидуальный компетентный в данной отрасли орган.
Все органы ООН можно разделить на 2 основные группы: уставные органы и договорные органы. К первой относятся Совет по правам человека, Универсальной периодический обзор, Специальные процедуры Совета по правам человека, Процедура рассмотрения жалоб в Совете по правам человека. Договорные органы включают в себя Комитет по правам человека (КПЧ), Комитет по экономическим, социальным и культурным правам (КЭСКП), Комитет по ликвидации расовой дискриминации (КЛРД), Комитет по ликвидации дискриминации в отношении женщин (КЛДЖ), Комитет против пыток (КПП), Подкомитет по предупреждению пыток (ППП), Комитет по правам ребенка (КПР), Комитет по защите прав трудящихся-мигрантов (КТМ), Комитет по правам инвалидов (КПИ), Комитет по насильственным исчезновениям (КНИ).
Наш мир вошел в новой век и тысячелетие с большим количеством проблем политического, экономического, культурного, научного и социального характера.
Вступление мирового хозяйства в новую стадию развития означает, что экономическая мощь каждой страны будет определятся прежде всего тем, насколько она сумеет решить глобальные проблемы, стоящие перед ней. Решение этих проблем напрямую зависит от эффективности форм участия человека в научном прогрессе и от уровня доступности благ научного прогресса для людей.
Преобразование мировой экономики, научно-технический прогресс, ускорение обмена информацией, свободное перемещение людей и товаров, общее развитие мировой цивилизации ведет к возрастающему единству человечества, взаимозависимости между континентами, регионами и странами, и решение глобальных проблем будет зависеть от мирового сообщества в целом. Растущая взаимосвязанность противоречивого, но все более целостного мира – важнейшая черта современного глобального развития и научного прогресса. Поэтому роль Организации Объединенных Наций в этих процессах не только не уменьшается, но, несомненно, усиливается. ООН объединяет усилиях всех стран, направленные на прогресс в области науки и технологий. ООН стремится обеспечить равный уровень доступа к благам научного прогресса для всех стран и в данный момент она концентрирует внимание на обеспечении стабильности и безопасности научного прогресса, соблюдения права человека на участие в научном прогрессе и пользовании его благами.

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ, УСТАНАВЛИВАЮЩИХ ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Саргсян Д.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Автоматизации и информационных технологий»
Научный руководитель: к.т.н., доцент Андрух О.Н.

Рынок труда РФ характеризуется рядом негативных факторов, таких как низкая квалификация персонала, несоответствие подготовки выпускников профессиональных образовательных учреждений требованиям работодателей, несоответствие структуры специальностей выпускников потребностям предприятий.

Одной из причин сложившегося дисбаланса на рынке труда является несовершенная нормативно-правовая база в данной сфере.

Основными нормативно-правовыми документами, устанавливающими требования к квалификации персонала, являются:
- Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ);
- подзаконные акты в области квалификации персонала;
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих (ЕКСД) и Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- профессиональные стандарты;
- федеральные государственные образовательные стандарты;

Трудовым кодексом Российской Федерации введены понятия «квалификация работника» и «профессиональный стандарт», а также полномочия Правительства РФ по установлению порядка разработки и утверждения профессиональных стандартов [3].

В соответствии с ТК РФ квалификация работника – это уровень знаний, умений и опыта работника, необходимых для выполнения им трудовой функции.

Для нашей страны профессиональный стандарт – это нормативный документ, который до недавнего времени не находил широкого применения.

Профессиональный стандарт - характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности [7]. По состоянию на февраль 2015 года разработано 294 профессиональных стандарта.

Профессиональные стандарты разрабатываются для следующих целей [3]:
- разработки должностных инструкций, тарификации работ, присвоения тарифных разрядов работникам и установления систем оплаты труда с учетом особенностей организации производства, труда и управления, применения работодателями при формировании кадровой политики, при организации обучения и аттестации работников;
- применения образовательными организациями профессионального образования при разработке профессиональных образовательных программ;
- разработки в установленном порядке федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования.

До разработки соответствующих профессиональных стандартов вышеперечисленные цели достигаются на основе действующих ЕКСД и ЕТКС.

В чем состоят основные отличия профессиональных стандартов от ЕКСД и ЕТКС?

ЕКСД содержит квалификационные характеристики должностей руководителей, специалистов и служащих, включающие должностные обязанности, требования к знаниям, требования к квалификации. Должностные обязанности представляют собой основные трудовые функции, которые необходимо выполнять работнику. Требования к квалификации определяются уровнем профессиональной подготовки работника, а также требованиями к стажу работы.

С введением в 2010 году ФГОС 3 предполагалось, что ЕКСД будет кардинально переработан с учетом компетентностного подхода, однако этого не произошло. Изменения, принятые в ЕКСД и ЕТКС в 2011 -2014 годах, оказались косметическими, касались уточнения должностных обязанностей, но принципиальных изменений не содержали.

Профессиональные стандарты содержат описание следующих категорий [4, 5]:
- вид профессиональной деятельности (совокупность обобщенных трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда), который формулируется с учетом Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) и Общероссийского классификатора занятий (ОКЗ);
- обобщенная трудовая функция (совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном или бизнес-процессе). В ПС представлено несколько обобщенных трудовых функций, каждой из которых ставится в соответствие несколько трудовых функций;
- трудовая функция (система трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции). В ПС раскрывается, какие трудовые действия, умения, знания и уровень квалификации необходимы работнику для выполнения трудовой функции;
- трудовое действие (процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определенная задача).
- уровни квалификации. Градация уровней квалификации определена документом [6], каждый уровень определяется сочетанием требований к таким показателям, как «Полномочия и ответственность», «Характер умений», «Характер знаний», «Основные пути достижения уровня квалификации». Установлено 9 уровней квалификации, например, 1 уровень соответствует профессиональной подготовке на основе краткосрочного обучения или инструктажа, 6 уровень - профессиональной подготовке по образовательным программам бакалавриата, 9 уровень - подготовке по программам аспирантуры (адъюнктуры, ординатуры, ассистентуры).

Современные требования к квалификации выпускников профессиональных образовательных учреждений сформулированы в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС). Новый подход к результатам образовательной деятельности, названный компетентностным, был предложен в ФГОС третьего поколения, внедренных в РФ в 2010-2011 годах. Начиная с 2014 года, разрабатываются и внедряются модернизированные ФГОС, основанные на компетентностном подходе, которые поэтому условно называют ФГОС 3+. В данных стандартах представлены следующие категории, характеризующие квалификацию персонала:
- уровень квалификации (в соответствии с ФЗ «Об образовании в РФ» квалификация - уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности; ФЗ устанавливает следующие уровни профессионального образования: среднее профессиональное

образование; высшее образование (ВО) - бакалавриат; ВО - специалитет, магистратура; ВО - подготовка кадров высшей квалификации);
- область профессиональной деятельности (совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении [2]);
- объект профессиональной деятельности - системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие [2]);
- виды профессиональной деятельности (методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования [2]);
- профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;
- компетенции (общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные) - способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области [2].

Как видно из перечисления, категорийный аппарат ФГОС существенно отличается от понятийной базы ЕКСД, ЕТКС и профессиональных стандартов.

ФГОС третьего поколения включали также требования к знаниям, умениям и навыкам, которые должны были формироваться по итогам изучения дисциплин базовой части учебного цикла; в отношении каждой базовой дисциплины указывалось, какие компетенции должны были быть сформированы. Однако во ФГОС 3+ информация о формируемых знаниях, умениях и навыках уже не представлена.

Слабая согласованность положений ЕКСД, ЕТКС, профессиональных стандартов и ФГОС с точки зрения идеологии и понятийной базы частично может быть снята в случае последовательного применения «Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов», утвержденных приказом Минобрнауки России от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн.

В данном документе представлены следующие решительные действия.
Приведено сопоставление не идентичных, но близких понятий, характеризующих квалификацию персонала по профессиональным стандартам и ФГОС (таблица 1).

Таблица 1 – Сопоставление составляющих описания квалификации в ПС и ФГОС

Профессиональный стандарт	**ФГОС ВО**
Обобщенная трудовая функция или трудовая функция соответствующего уровня квалификации	Виды профессиональной деятельности
Трудовые функции или трудовые действия	Профессиональные задачи, профессиональные компетенции и (или) профессионально-специализированные компетенции
Умения, другие характеристики трудовых функций	Общепрофессиональные компетенции

Акцентировано внимание на положении статьи 73 (части 8) ФЗ «Об образовании в РФ»: «…программы профессионального обучения разрабатываются на основе установленных квалификационных требований (профессиональных стандартов)…».
Установлен перечень нормативно-правовых документов, составляющих нормативно-методическую основу разработки образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов, основными документами из перечня являются документы [2-8].

Установлен алгоритм разработки основных профессиональных образовательных программ среднего и высшего профессионального образования, дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов.

Однако речь идет лишь о частичном устранении несогласованности требований ЕКСД, ЕТКС, профессиональных стандартов и ФГОС.

Для кардинального решения проблемы несогласованности нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к квалификации персонала, необходимо:
согласовать подходы к идеологии и понятийному аппарату ФГОС и профессиональных стандартов двумя важнейшими министерствами - Министерством образования и науки РФ (отвечающему за национальное профессиональное образование) и Министерством труда и социальной защиты РФ (координирующим разработку профессиональных стандартов);
за основу согласования принять опыт международных документов, устанавливающих требования к квалификации персонала;
при разработке и утверждении ФГОС согласовывать его положения с Министерством труда и социальной защиты РФ или федеральным органом исполнительной власти, отвечающим за родственный профстандарт;
при разработке и утверждении профстандарта согласовывать его положения с Минобрнауки РФ.

Только в случае тесного взаимодействия Минобрнауки РФ с профильными министерствами, устанавливающими требования к квалификации персонала, несогласованность документов, по которым проводится профессиональное обучение и реализуются трудовые функции, может быть ликвидирована.

Список использованный литературы:
Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов. Утв. Минобрнауки России 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн.
Письмо Минобрнауки РФ от 13.05.2010 № 03-956 «О разработке вузами основных образовательных программ».
Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «Правила разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»
Приказ Минтруда России от 29.04.2013 № 170н «Об утверждении методических рекомендаций по разработке профессионального стандарта».
Приказ Минтруда России от 12.04.2013 № 147н (ред. от 29.09.2014) «Об утверждении Макета профессионального стандарта».
Приказ Минтруда России от 12.04.2013 № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов».
Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 31.12.2014).
Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 23.07.2013) «Об образовании в Российской Федерации».

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Седухин В.В.
Филиал ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский Государственный Университет» (национальный исследовательский университет) в г. Златоусте, факультет «Техники и технологии»
Научный руководитель: к.т.н., доцент Аникеев А. Н.

Развитие техники и технологии, добычи минерально–сырьевых ресурсов, атомного и авиа-космического сектора, вызвало необходимость использования сталей, обладающих такими механическими свойствами, при которых они способны работать в условиях повышенных абразивных, ударных, термических воздействий, различного излучения и при высоких нагрузках. Причем повышенные механические свойства, зачастую требуются только от поверхностных слоев стали, поскольку именно они подвергаются различным физическим воздействиям. В настоящее время увеличение значений механических свойств металлов достигается либо за счет их легирования в значительных количествах дорогостоящими материалами либо термической, детонационной, плазменной и другими обработками. Одним из главных недостатков легирующих элементов является их достаточно высокая стоимость, а различного рода обработки поверхностных слоев требуют достаточно сложного оборудования, зачастую, малопроизводительны, а также вызывают увеличения стоимости конечного изделия, так как являются дополнительным переделом.

Альтернативой использованию дорогостоящих легирующих элементов и технологическим обработкам могут служить дисперсно-упрочненные стали – то есть стали, содержащие твердые тугоплавкие микро-, ультра и нано-дисперсные частицы карбидов, оксидов, нитридов, а также твердые сплавы. Такие стали обладают повышенными значениями износостойкости, предела прочности, модуля упругости и жаростойкости, пониженной склонностью к трещинообразованию, по сравнению со сталями того же химического состава, не имеющими дисперсных частиц.

Существует технология повышения механических свойств металла за счет введения дисперсных частиц при разливке металла на машине центробежного литья (рисунок 1). В источниках литературы [1-5] описаны эксперименты по введению в металл при его разливке на машине центробежного литья карбида вольфрама и карбида кремния. Показано, что карбид вольфрама, обладая плотностью выше плотности жидкого металла (ρ_{WC} = 15,77 г/см^3, $\rho_{ж.м.}$= 7,8 г/см^3) и вследствие воздействия на него центробежных сил, располагается на внешнем слое отливки.

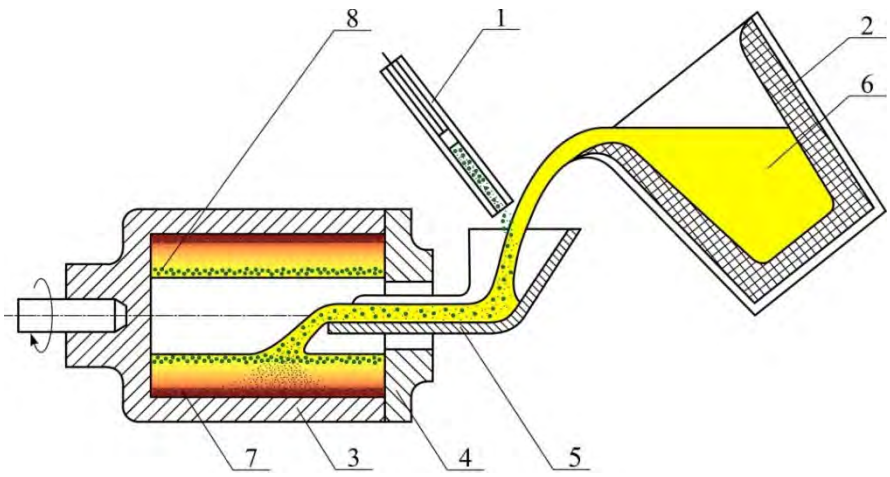


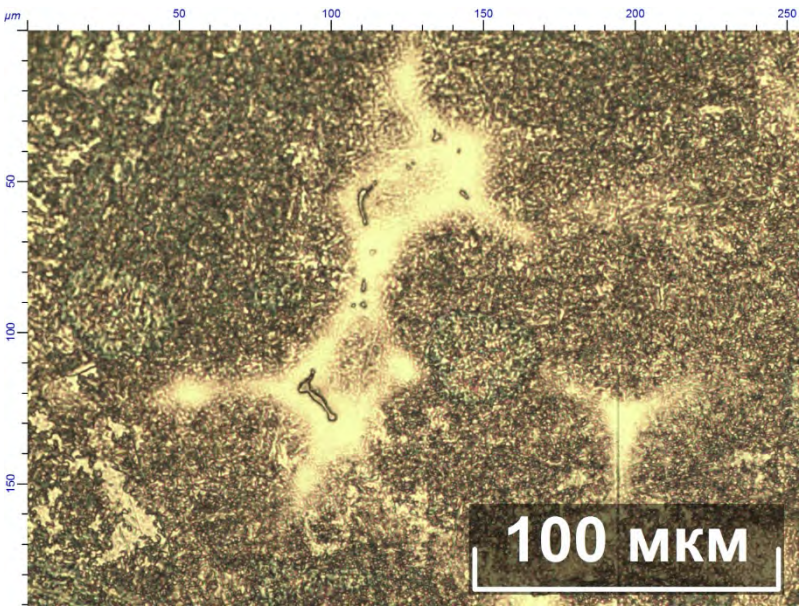
Рисунок 1 – Технология получения металла с повышенными механическими свойствами: 1 – дозатор; 2 – ковш; 3 – горизонтальная изложница; 4 – крышка изложницы; 5 – сталеразливочный носок; 6 – кристаллизующийся металл; 7 – частицы с плотностью равной или больше плотности металла; 8 – подающиеся частицы.

В свою очередь, карбид кремния, обладая плотностью меньше плотности металла (ρ_{SiC}=3,21 г/см^3), и из-за этого воздействующих на него центростремительных сил, располагается ближе к внутренней части центробежной отливки.

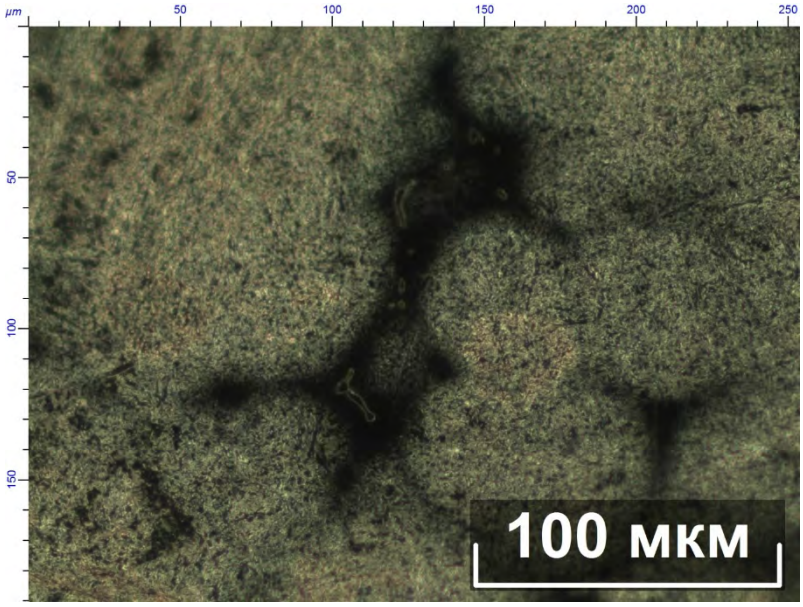
Исходя из этого, представляет интерес введение частиц близких по плотности к плотности жидкого металла. Для упрочнения был выбран оксид иттрия, который обладает плотностью ρ_{Y2O3}=5,046 г/см^3. В качестве основного металла была выбрана сталь 20.

В результате проведения эксперимента были получены 2 отливки: первая не легировалась оксидом иттрия (образец для сравнения), во вторую был введен оксид иттрия в количестве, равном 3 % от массы самой заготовки. После чего полученные детали были распилены для исследования макро- и микроструктуры, химического состава и механических свойств.

Исследование микроструктуры проводилось с помощью инвертированного микроскопа для работы в отраженном свете Axio Observer.D1m. При увеличении в 650 раз в α-фазе образца 2 можно увидеть наличие неметаллических включений. α-фаза (феррит) выделяется в равновесной зоне отливки, на внутренней стороне. Металлографический анализ даёт возможность предположить, что это включения карбонитридов титана. Размер включений – 1 - 10 мкм.



Неметаллические включения в светлом поле



Неметаллические включения в темном поле

Исследование расположения частиц было проведено на электронном микроскопе JEOL JSM-7001. Исследование показало, что во внешнем слое полученной заготовки располагается 1,9-2,1 частицы/мкм^2, во внутреннем – 0,8-1 частицы/мкм^2. Для сравнения, при введении 3,6 % (по массе) карбида вольфрама на внешнем слое находится 5,1 частицы/мкм^2, на внутреннем – 2 частицы/мкм^2.

По изучению полученных данных, можно предположить, что часть введенных частиц оксида иттрия расплавилась в металле, либо перешла в другое соединение, либо не усвоилась металлом.

Список литературы

1 Аникеев А.Н, Чуманов В.И., Чуманов И.В. Исследование влияния концентрации дисперсных частиц карбидов на абразивную износостойкость центробежно-литых заготовок / Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. Серия: Металлургия. 2012. № 39(298). С. 25-27.

2 Чуманов И.В., Карева Н.Т., Чуманов В.И., Аникеев А.Н. Исследование и анализ структурных составляющих дисперсно-упрочненных центробежнолитых заготовок / Электрометаллургия. 2011. № 8. С. 34-37.

3 Аникеев А. Н., Чуманов В.И., Карева Н.Т., Окулов А.А. О влиянии дисперсных частиц карбидов на структуру центробежно-литых заготовок / Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. Серия: Металлургия. 2011. № 14(231). С. 48-50.

4 Аникеев А.Н, Чуманов В.И., Чуманов И.В. Анализ структуры и химического состава дисперсно-упрочненных заготовок, полученных методом центробежного литья / Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. Серия: Металлургия. 2010. № 13(189). С. 50-52.

5 Чуманов В.И., Чуманов И.В., Аникеев А.Н, Гарифулин Р.Р. Упрочнение поверхностных слоев при формировании полой заготовки методом центробежного литья / Электрометаллургия. 2010. № 1. С. 33-36.

"Работа выполнена в рамках проекта МК – 7690.2015.8"

МАТРИЧНЫЙ МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАНИПУЛЯТОРА ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА

Семенов И. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Божкова Л. В.

Для определения кинематических характеристик (перемещений, скоростей, ускорений) пространственного механизма со многими степенями свободы, каковым является манипулятор робота, необходим экономный, эффективный математический аппарат. В последнее время отдается предпочтение матричным методам, позволяющим единообразно представить не только механику манипулятора и объекта манипулирования, но и алгоритмы управления. Этот метод основан на использовании матриц размера 4x4, преобразующих так называемые однородные координаты точек трехмерного пространства.
Однородными координатами точки в трехмерном пространстве называют любые четыре числа (x_1, x_2, x_3, x_4), не все одновременно равные нулю, связанные с декартовыми координатами (x, y, z) равенствами:

$x=x_1/x_4,\ y=x_2/x_4,\ z=x_3/x_4.$

Однородные координаты, Определены неоднозначно. Если x_1, x_2, x_3, x_4 - однородные координаты некоторой точки, то числа $\lambda x_1, \lambda x_2, \lambda x_3, \lambda x_4$ при $\lambda \neq 0$ тоже будут однородными координатами этой точки. Для каждой точки (x, y, z) можно указать всегда четверку чисел, являющуюся ее однородными координатами (например, ($x, y, z, 1$)) Операции над векторами, заданными однородными координатами, определяются так, чтобы формулы, по которым вычисляются однородные координаты результирующего вектора, не противоречили формулам, в которых используются декартовы координаты.

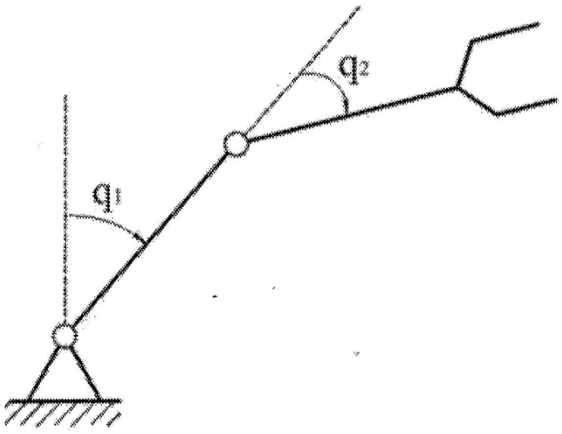


Рисунок 1 Обобщенные координаты двухзвенного манипулятора

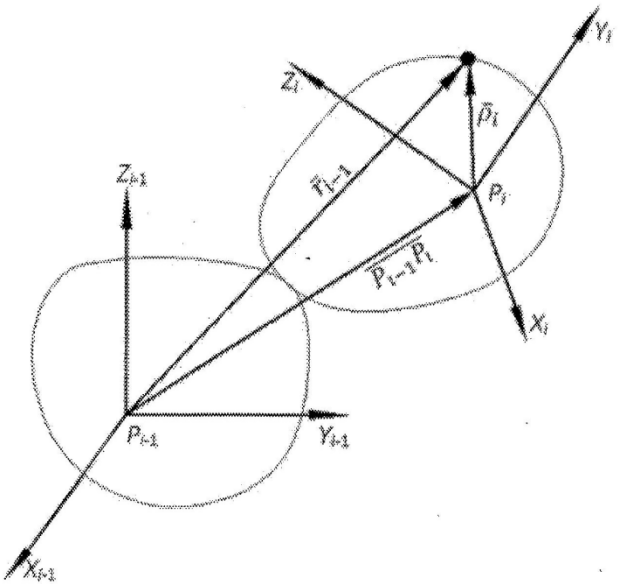


Рисунок 2. Системы координат, жестко связанные со звеньями

Рассмотрим два соседних Звена манипулятора (i–1)-е и i-е образующие кинематическую пару, допускающую их относительное перемещение (рис. 1.2). С этими звеньями жестко свяжем системы координат $p_{i-1}\ x_{i-1}\ y_{i-1}\ z_{i-1}$ и $p_i\ x_i\ y_i\ z_i$. Возьмем произвольную точку M (x_i, y_i, z_i) i-го звена и найдем ее координаты в системе, связанной с предыдущим звеном. Для этого достаточно знать координаты начала отсчета p_i в системе $p_{i-1}\ x_{i-1}\ y_{i-1}\ z_{i-1}$ а также направляющие косинусы осей $x_i\ y_i\ z_i$ в системе $p_{i-1}\ x_{i-1}\ y_{i-1}\ z_{i-1}$. Обозначим координаты начала отсчета p_i, в системе $p_{i-1}\ x_{i-1}\ y_{i-1}\ z_{i-1}$ соответственно p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}, а из направляющих косинусов составим матрицу

$$\left[A_i\right]=\left[\begin{array}{c|c} l_i & p_i \\ 000 & 1 \end{array}\right],$$

$$\begin{bmatrix} l_{1i} & l_{2i} \\ m_{1i} & m_{2i} \\ n_{1i} & n_{2i} \end{bmatrix} \quad \begin{Bmatrix} x_{i-1} \\ y_{i-1} \\ z_{i-1} \\ 1 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{1i} & l_{2i} & l_{3i} & p_{1i} \\ m_{1i} & m_{2i} & m_{3i} & p_{2i} \\ n_{1i} & n_{2i} & n_{3i} & p_{3i} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{Bmatrix} x_i \\ y_i \\ z_i \\ 1 \end{Bmatrix} \qquad (1.1)$$

На основании очевидного векторного равенства $\bar{r}_{i-1} = \overline{p_{i-1}p_i} + \bar{\rho}_i$ координаты точки M в системе отсчета $p_{i-1}\ x_{i-1}\ y_{i-1}\ z_{i-1}$ определяются следующими соотношениями:

(1.2)

Обозначим (x_{i-1}, y_{i-1}, z_{i-1},1)- однородные координаты точки M в системе $p_{i-1}\ x_{i-1}\ y_{i-1}\ z_{i-1}$, а ($x_i$, y_i, z_i,1) однородные координаты этой точки в системе p_i, x_i, y_i, z_i . Если перейти в (1.2) к однородным координатам, то (1.2) дополнится формальным тождеством

$$1 \equiv 1 \qquad (1.3)$$

В результате система (1.2) и (1.3) может быть записана в виде:

$$x_{i-1} = l_{1i} \cdot x_i + l_{2i} \cdot y_i + l_{3i} \cdot z_i + p_{1i};$$
$$y_{i-1} = m_{1i} \cdot x_i + m_{2i} \cdot y_i + m_{3i} \cdot z_i + p_{2i}$$
$$z_{i-1} = n_{1i} \cdot x_i + n_{2i} \cdot y_i + n_{3i} \cdot z_i + p_{3i}.$$

Сокращенно (1.4) представляют в виде

где (1.6)

Символ «*» обозначает операцию транспонирования вектора или матрицы. Сокращенно матрицу $[A_i]$ записывают в виде

(1.7)

где $[l_i]$ - подматрица направляющих косинусов (1.1).
Таким образом, два преобразования системы координат преобразование параллельного переноса и поворота в однородных координатах - определяются одним матричным

$$\{r_{i-1}\} = [A_i] \cdot \{\rho_i\}, \quad \{r_{i-1}\} = \{x_{i-1}, y_{i-1}, z_{i-1}, 1\}^*, \quad \{\rho_i\} = \{x_i, y_i, z_i, 1\}^*,$$

преобразованием вида (1.5).
В дальнейшем будем обозначать:
$[A_i]$ - матрица, определяющая положение системы координат, связанной с i-м звеном в системе координат, связанной с (i–1)-м звеном; элементы этой матрицы зависят от обобщенной координаты q_i, определяющей относительное перемещение i-го и i–1-го звеньев;

$$[A_i] = \begin{bmatrix} l_{1i} & l_{2i} & l_{3i} & p_{1i} \\ m_{1i} & m_{2i} & m_{3i} & p_{2i} \\ n_{1i} & n_{2i} & n_{3i} & p_{3i} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

$[B_i]$ - матрица, определяющая положение системы координат, связанной с i-м звеном в неподвижной (инерциальной) системе координат.
Матрица $[B_i]$ имеет, естественно, ту же структуру, что и матрица $[A_i]$.
Имеет место следующее рекуррентное соотношение

(1.8)

$[B_0]$ – единичная матрица.
Пусть $\{r_i\} = \{x_i, y_i, z_i, 1\}$ * радиус-вектор некоторой точки i-го звена в инерциальной системе координат, а $\{\rho_i\} = \{x_i', y_i', z_i', 1\}$ * радиус-вектор этой точки в системе координат, связанной с i-м звеном. Тогда можно записать соотношение

$$\{r_i\} = [A_1] \cdot [A_2] \cdot \ldots \cdot [A_i] \quad \{\rho_i\} = [B_i] \cdot \{p_i\}. \tag{1.9}$$

Выражение (1.9) представляет собой форму записи векторного уравнения кинематики манипулятора и устанавливает зависимость между обобщенными координатами манипулятора и декартовыми координатами произвольной точки манипулятора.

$$[B_i] = [B_{i-1}] \cdot [A_i] \quad (i = 1,2, \ldots, n);$$

Удобно иметь в памяти ЭВМ для каждого звена манипулятора соответствующие матрицы $[B_i]$ как важнейшие характеристики положения, с помощью которых могут быть получены различные кинематические характеристики.

Будем обозначать $[\dot{B}_i]$ матрицу, состоящую из первых производных по времени элементов матрицы $[B_i]$, а матрицу из вторых производных по времени обозначать $[\ddot{B}_i\ ]$. Тогда векторы скорости $\{\dot{r}_i\} = \{\dot{x}_i, \dot{y}_i, \dot{z}_i, 0\}$* и ускорения $\{\ddot{r}_i\} = \{\ddot{x}_i, \ddot{y}_i, \ddot{z}_i, 0\}$* произвольной точки i-го звена манипулятора определятся соответственно соотношениями:

$$\{\dot{r}_i\} = [\dot{B}_i] \cdot \{\rho_i\}; \tag{1.10}$$

$$\{\ddot{r}_i\} = [\ddot{B}_i] \cdot \{\rho_i\}. \tag{1.11}$$

При получении (1.10) и (1.10) было учтено, что по отношению к системе координат, связанной неразрывно со звеном, вектор $\{\rho_i\}$ не меняется, т. е. является константой.
При обратных преобразованиях вместо матриц $[A_i]$ требуется обратная матрица $[A_i^{-1}]$, которая определяет положение системы координат, связанной с (i–1)-м звеном, в системе координат, связанной с i-м звеном.
Обратную матрицу $[A_i^{-1}]$ можно выразить через элементы матрицы $[A_i]$ следующим образом:

$$[A_i^{-1}] = \left[\begin{array}{c|c} l_i * & -l_i * p_i \\ 000 & 1 \end{array}\right].$$

Далее следует исследование кинематики промышленных роботов типа «Контур-002», «Колер» ЛП-30, ПРГ-1 на основании выше изложенного аппарата.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ПОДАЧИ СОЖ ПРИ ПЛОСКОМ ШЛИФОВАНИИ ПЕРИФЕРИЕЙ КРУГА

Семенов В. Г., Василенко О. А.
Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс (Госуниверситет – УНПК), факультет «Машиностроительных технологий и легкой промышленности».
Научный руководитель: к.т.н., доцент Василенко Ю. В., к.т.н. Тюхта А. В.

В современных процессах механической обработки важную роль играет смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ), так как её состав и техника подачи влияют на точность и качество обработанных поверхностей. СОЖ выполняет следующие функции: смазочная, охлаждающая, моющая, режущая, пластифицирующая, проникающая. На сегодняшний день известно 30 основных способов подачи СОЖ при плоском шлифовании периферией круга [1]. Применение различных комбинаций этих способов повышает эффективность технологических функций СОЖ и делает возможным подачу разнородных по составу СОЖ [2]. На практике при плоском шлифовании периферией круга наиболее часто используют следующие сочетания:
1) через поры круга и поливом (напорной струей);
2) струйно-напорный внезонный и поливом (напорной струей);
3) гидроаэродинамический и поливом (напорной струей);
4) гидроаэродинамический и контактный;
5) струйно-напорный внезонный и контактный.

Комбинирование способов подачи СОЖ реализуется при помощи одного или нескольких устройств. В 2001 г. в Госуниверситете – УНПК был разработан и запатентован комбинированный способ подачи через поры шлифовального круга с аксиально-смещенным режущим слоем и напорной жидкостной осциллирующей струей [3], реализуемый одним устройством. Дальнейшие разработки в этой области привели к созданию в 2012 году комбинированного способа подачи СОЖ при плоском шлифовании периферией круга, названного авторами - комбинаторный [4]. Его суть заключается в том, что зона обработки огорожена по периметру шторами из СОЖ, в зоне резания образуется ванна из СОЖ за счет наклона штор. Данный способ имеет следующие показатели эффективности, по сравнению с традиционно применяемыми при данной обработке [5]: увеличение производительности на 30%, уменьшение шероховатости поверхности на 40%, предельно-допустимая концентрация вредных выбросов в 4 раза меньше нормы.

Однако комбинаторный способ подачи СОЖ не лишён недостатков: низкая эффективность при обработки пространственных деталей, повышенный расход СОЖ, повышенная энергоемкость, сложность монтажа разработанного устройства для подачи СОЖ на станке.

Поэтому было разработано новое устройство для комбинированной подачи СОЖ с формированием в зоне резания динамической пространственной ванны из СОЖ (рисунок 1). Устройство представляет собой монолитный полый двухкамерный блок 1 с патрубками для подвода СОЖ, в каждую камеру, который крепится на защитный кожух 2. Устройство снабжено механизмом тонкого регулирования вертикального положения 3, в зависимости от степени изношенности круга 4.

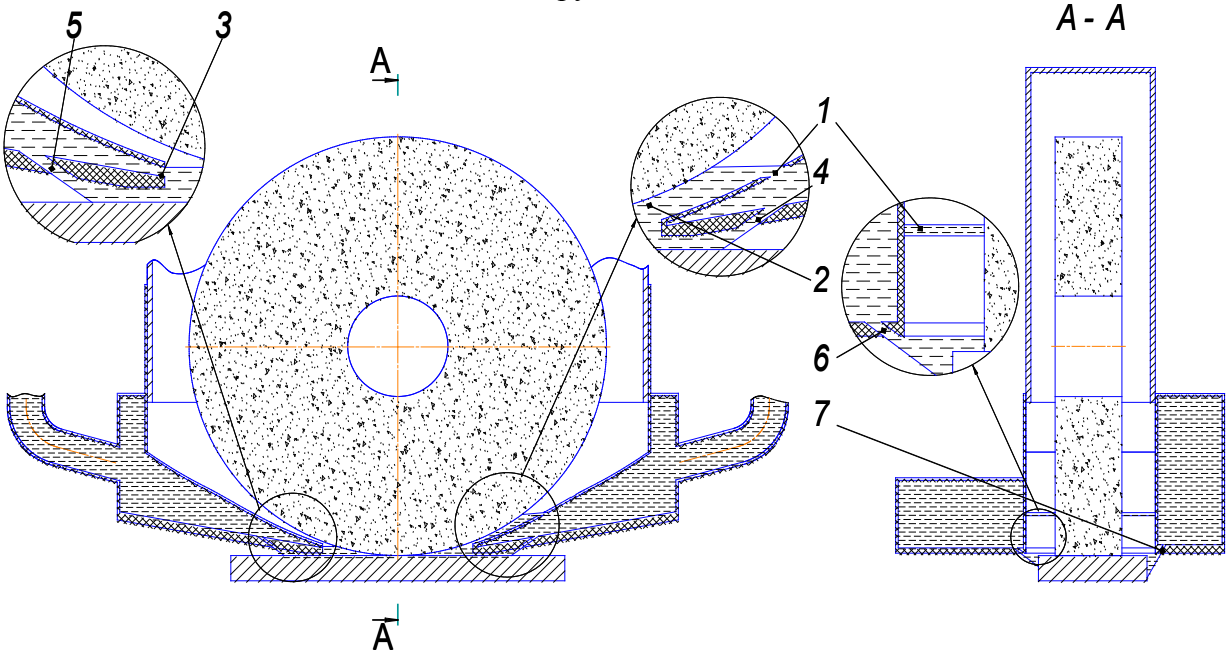


Рисунок 1 – Общий вид устройства для комбинированной подачи СОЖ, закрепленное на защитном кожухе станка

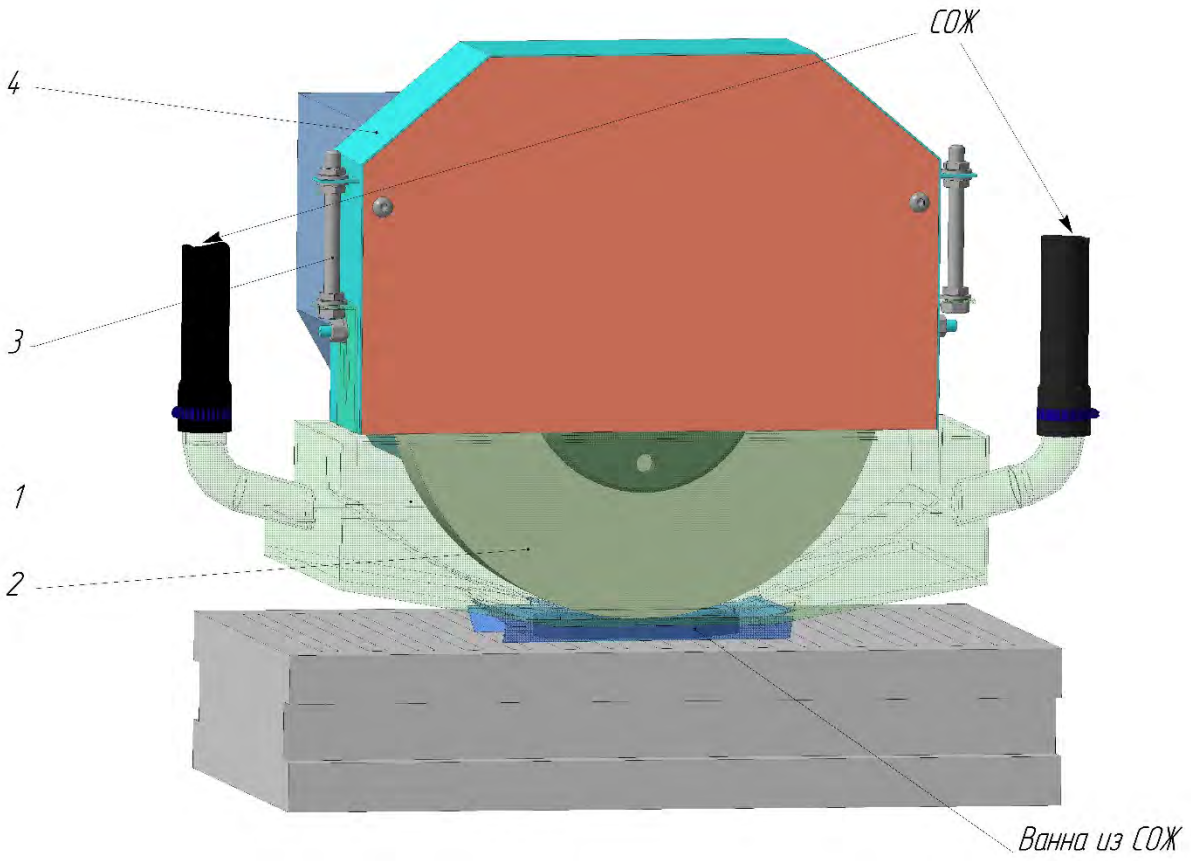


Рисунок 2 – Разрез устройства для комбинированной подачи СОЖ в разрезе

В нижней части устройства имеются щелевые сопла, за счет которых вокруг зоны резания формируется сплошная заградительная штора из СОЖ, а при контакте круга с заготовкой мгновенно в зоне резания формируется пространственная проточная ванна из технологической жидкости (рисунок 2) за счет того, что: сопло 1 под давлением доставляет СОЖ к периферии круга и тем самым нейтрализует периферийные воздушные потоки, возникающие при вращении шлифовального круга; сопла 2 и 3 формируют динамическую пространственную ванну из СОЖ непосредственно в зоне резания при касании круга с обрабатываемой заготовкой. Сопла 4 и 5 формируют заградительную штору с фронтальной и тыльной сторон, сопла 6 и 7 формируют заградительную штору с боковых сторон.

Сопло 2 является конструктивным, так как образуется за счет формирования гарантированного зазора между кругом и устройством. Наполнение сопла 2 СОЖ осуществляется за счет ее подачи через сопло 1. СОЖ подается непосредственно в зону резания гидроаэродинамическим способом.

Изготовить устройство планируется методом модульной 3D-печати из ABS-пластика с последующей неразъемной сборкой, что обеспечит точное позиционирование сопел внутри устройства и его невысокую стоимость.

На основании развития техники подачи СОЖ, возможно говорить о выделении нового функционального свойства СОЖ - улавливающего. Улавливающее действие СОЖ заключается в снижении предельной концентрации вредных веществ в рабочей зоне оператора станка [7] за счет нейтрализации факела отходов шлифования, отдельных

частиц шлама и мелкодисперсных паров технологической жидкости из зоны резания путем их физического взаимодействия с СОЖ.

Рабочая зона оператора станка - пространство высотой до 2 м над уровнем пола, на котором находится место постоянного пребывания рабочего, на котором он находится большую часть своего рабочего времени (более 50 % или более 2 ч непрерывно) [7].

Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных выбросов в рабочей зоне оператора при шлифовании составляет 0,2 мг/м^3 [7]. В работе [6] указано, что измеренная концентрация вредных выбросов при сухом шлифовании составляет 0,54 мг/м^3, подаче СОЖ поливом - 0,2-0,24 мг/м3, заградительном способе подачи СОЖ - 0,18 мг/м^3, комбинаторном способе подачи СОЖ - 0,05 мг/м^3. При новом комбинированном способе подачи СОЖ такие исследования еще не проводились, но, по предварительной оценке, величина ПДК не должна превышать 0,05 мг/м^3.

Численно улавливающее действие СОЖ возможно оценить через безразмерный коэффициент улавливания и по формуле:

$$\mu = \frac{К}{ПДК} = \frac{K}{0,2}$$

где К – концентрация вредных выбросов в рабочей зоне, мг/м^3.

Тогда, при подаче СОЖ поливом $\mu = 1 \div 1,2$заградительном способе подачи СОЖ $\mu = 0,9$, комбинаторном способе подачи СОЖ $\mu = 0,25$ [8]. Таким образом, улавливающее действие СОЖ можно считать удовлетворительным при значении коэффициента $\mu \leq 1$ и чем меньше это значение, тем эффективнее улавливающее действие СОЖ.

Список использованной литературы:

1. Василенко, Ю.В. Современные тенденции развития абразивной обработки и перспективы применения СОТС при шлифовании [Текст] / Ю.В. Василенко, Ю.С. Степанов // Качество машин: сб. тр. 4–й междунар. науч–техн. конф., 10–11 мая 2001 г.: В 2 т. / Под ред. А. Г. Суслова. – Брянск: БГТУ, 2001. – Т. 2. - С. 74 - 77.

2. Киселев, Е. С. Научные основы и технология применения смазочно-охлаждающих технологических средств при механической обработке: сборник учебно-исследовательских лабораторных работ [Текст]/ Е. С. Киселев, В. Н. Ковальногов. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. - 57 с.

3. Пат. №2204474 Российская Федерация, МПК B24B. Комбинированный способ подачи смазочно-охлаждающей технологической смеси в зону шлифования [Текст] /Степанов Ю.С., Афанасьев Б. И., Бородин В. В.; заявитель и патентообладатель ОрелГТУ (RU). — № 2001116465/02; заявл. 13.06.2001; опубл. 20.05.2003, Бюл. № 14. — 8 с.: ил.

4. Тюхта, А. В. Технологическое обоснование и оценка эффективности комбинаторного способа подачи СОТС [Текст] / А.В. Тюхта, Ю.В. Василенко, К.В. Подмастерьев // Наукоемкие технологии в машиностроении. – 2012. - №5(11). – С. 15-21.

5. Тюхта, А. В. Повышение эффективности плоского шлифования периферией круга за счет совершенствования техники подачи СОЖ [Текст] / А. В. Тюхта: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Орел, 2013. – 16 с.

6. Тюхта, А.В. Практическое применение комбинаторного способа подачи СОЖ / А.В. Тюхта // Фундаментальные и прикладные проблемы модернизации современного машиностроения и металлургии: сборник научных трудов международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию кафедры технологии машиностроения ЛГТУ. - 2012. - Ч. 2. - С. 24-29.

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 №76 (ред. от 16.09.2013) "О введении в действие ГН 2.2.5.1313-03" (вместе с "ГН 2.2.5.1313-03. Химические факторы производственной среды. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 27.04.2003) (Зарегистрировано в Минюсте России 19.05.2003 №4568

8. Василенко, О.А. Расширение функциональных свойств СОЖ при плоском шлифовании периферией круга / О.А. Василенко, В.Г. Семенов, А.В. Тюхта, Ю.В. Василенко // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. - 2014. - № 6. - С. 115-119

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕХСЛОЙНОГО ИЗНОСОСТОЙКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ДЕТАЛЯХ ПАРЫ ТРЕНИЯ

Сергеев Д.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Механико-технологический»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Саушкин Б.П.

Выход на принципиально новые технические решения в области машиностроения без применения различного рода покрытий невозможен.

Композиционные трехслойные покрытия все шире применяются в машиностроении, в связи с их высокими функциональными свойствами. Так, включение малоразмерных алмазов в состав покрытия позволяет повысить износостойкость и обеспечить нанесение качественного алмазоподобного наружного слоя. Нормативно справочная база по нанесению таких покрытий отсутствует, публикаций по этому вопросу мало [1].

Сущность технологии заключается в создании трех слоев следующими методами:
- электроискровое легирование. Наносится никелевый слой, который обеспечит хорошее сцепление с подложкой, но образует большую шероховатость.
- гальваническое осаждение. Образуется алмазосодержащий слой на основе никеля, который обеспечит практически полноценное износостойкое покрытие, но на поверхности могут торчать алмазные частички.
- вакуумное плазменное напыление. Образуется обогащенный алмазно-графитовый слой.

Физическая сущность процесса электроискрового легирования заключается в следующем. Если в электрической цепи промежуток, разделяющий электроды, будет пробит, т. е. вещество, разделяющее электроды, под действием электрического поля уже не будет диэлектриком, между электродами возникнет импульсный электрический разряд. Как следствие этого явления возникнет электрическая эрозия действующих электродов, J т.е. в местах появления электрического разряда с поверхности будет выброшена в окружающее пространство соответствующая порция материала электрода. В зависимости от параметров электрической цепи количественное соотношение массы металла

выброшенного из анода и катода может изменяться. В процессе практического использования этого явления создают условия, чтобы эрозия металлу происходила преимущественно из анода. При каждом единичном разряде анод покидает очень маленькая частица материала, которая может быть отходом (если обработка производится в жидкости) или может осаждаться на поверхности катода. Последнее явление используется при электрическом легировании материалов.
После окончания действия импульса тока движение не прекращается и капли металла достигают поверхности катода. Достигнув поверхности катода, расплавленные частицы анода внедряются в расплавленную лунку на поверхности катода и смешиваются с металлом катода, а частично осаждаются на кромке лунки и привариваются к ней. Если перемещать анод по какой-то линии, то получим ряд лунок с измененным составом металла, т. е. с новыми сплавом и структурой. Чтобы получить сравнительно гладкую упрочненную поверхность, анод нужно перемещать относительно катода за время паузы между импульсами, которое по длительности равно 0,01с, не более чем на 1/4 диаметра лунки. В этом случае происходит необходимое перемешивание и взаимное проникновение расплавленного металла обоих электродов друг в друга и улучшение качества обработанной поверхности.

И так, сущность процесса электроискрового легирования заключается в переносе материала ЭИ, отвечающего определенным требованиям, на обрабатываемую поверхность детали искровым электрическим разрядом. Этот способ обеспечивает прочное сцепление вводимого легирующего материала с поверхностью детали и он прост в осуществлении.

Никелирование — создание никелевого покрытия на поверхности другого металла с целью предохранения его от коррозии. Проводится гальваническим способом с использованием электролитов, содержащих сульфат никеля, хлорид натрия, гидроксид бора, поверхностно-активные и глянцующие вещества, и растворимых никелевых анодов. Толщина получаемого никелевого слоя составляет 12 — 36 мкм.

Процесс никелирования сопровождается значительной катодной поляризацией. Выход металла по току обычно близок к 100%, однако выделение небольшого количества водорода всегда сопровождает осаждение никеля.

Повышение плотности тока, уменьшение pH ванны, а также уменьшение концентрации ионов никеля в электролите приводят к повышению катодной поляризации и увеличению выделения водорода. Соответственно снижается выход металла по току. Наоборот, повышение температуры, концентрации электролита, а также перемешивание приводят к снижению катодной поляризации, увеличению катодного выхода по току и повышению допустимого верхнего предела плотности тока.

В неблагоприятных условиях анодный потенциал может достичь потенциала выделения кислорода (+0,3 В). Выделение кислорода приводит к окислению поверхности анодов, которые перестают растворяться. Происходит так называемое пассивирование анодов. Оно приводит к уменьшению содержания никеля в ванне и к снижению pH. Пассивирование анодов увеличивается с повышением анодной плотности тока и понижением температуры электролита. Существенное значение имеет наличие примесей в анодах. Так, аноды марки НПНА, содержащие некоторое количество серы, имеют значительно меньшую склонность к пассивированию. Некоторые другие примеси, например, железо тоже препятствуют пассивированию анодов. Однако добавление железа в аноды нежелательно, так как, переходя в раствор, ионы железа нарушают нормальное течение процесса никелирования.

Наиболее радикальный метод борьбы с пассивированием никелевых анодов — введение в состав электролита хлористых солей, резко снижающих анодную поляризацию. Активизирующее влияние на никелевые аноды оказывают также фтористые соли.

Вакуумное напыление (англ. physical vapor deposition, PVD; напыление конденсацией из паровой (газовой) фазы) — группа методов напыления покрытий (тонких плёнок) в вакууме, при которых покрытие получается путём прямой конденсации пара наносимого материала.

Различают следующие стадии вакуумного напыления:
- Создание газа (пара) из частиц, составляющих напыление;
- Транспорт пара к подложке;
- Конденсация пара на подложке и формирование покрытия;

Вакуумное напыление применяют для создания на поверхности деталей, инструментов и оборудования функциональных покрытий — проводящих, изолирующих, износостойких, коррозионно-стойких, эрозионностойких, антифрикционных, антизадирных, барьерных и т. д. Материалами для напыления служат мишени из различных материалов, металлов (титана, алюминия, вольфрама, молибдена, железа, никеля, меди, графита, хрома), их сплавов, соединений (SiO2,TiO2,Al2O3). В технологическую среду может быть добавлен химически активный газ, например ацетилен (для покрытий, содержащих углерод); азот, кислород. Химическая реакция на поверхности подложки активируется нагревом, либо ионизацией и диссоциацией газа той или иной формой газового разряда.

С помощью методов вакуумного напыления получают покрытия толщиной от нескольких ангстрем до нескольких микрон, обычно после нанесения покрытия поверхность не требует дополнительной обработки.

При ионно - плазменном напылении, ионы плазмы, обладающие высокой энергией, выбивают с поверхности титанового листа атомы титана, которые в свою очередь, проходя через высокоразреженное облако азота или кислорода, окисляясь, внедряются в материал подложки. Такой процесс обеспечивает хорошие адгезионные и декоративные свойства покрытия.

Способ разработан в Институте электросварки им. Е.О. Патона (установки УЭ175 и УЭ137). Для увеличения прочности сцепления покрытий поверхности деталей могут предварительно подвергаться ионной бомбардировке. Нагрев деталей в таких установках производят электронным лучом, ионной бомбардировкой или радиационным способом. Процесс нанесения покрытия производится в вакууме при остаточном давлении не выше 10-2 Па. Напыление в камере позволяет предотвратить загрязнение материала покрытия и/или подложки, либо добиться необходимой реакции между материалом и специальным веществом.

Плазменное напыление в контролируемой атмосфере имеет несколько преимуществ. Среди них такие как высокая плотность покрытия, превосходная адгезия, отсутствие загрязнений и оксидов. Неметаллические покрытия, такие как керамики, напыленные в камерах с контролируемой атмосферой получаются очень чистыми. Кроме того, можно успешно наносить покрытия из тугоплавких металлов, таких как вольфрам. Время процесса напыления может быть значительно сокращено, так как поддерживается постоянная форма плазменной струи и диаметр пятна напыления может быть очень большим. Также отсутствие охлаждающей частицы атмосферы приводит к более медленному затвердеванию покрытия. При напылении в контролируемой атмосфере покрытия имеют кристаллическую структуру, приближающуюся к чистому материалу.

Уникальной особенностью напыления в контролируемой атмосфере является возможность использовать обратно перенесенную дугу (RTA) для металлургической очистки детали в камере с последующим немедленным напылением. Это значительно улучшает адгезию покрытия.
Плюсы обработанных изделий:
- Устойчивы к химически активным средам и окислению при высоких температурах;
- Имеют хорошую отражательную способность;
- Защищены от УФ-излучений;
- Не токсичны;
- Износостойки;
- Могут служить в течение нескольких десятков лет.

В качестве примера в работе показано экспериментальное исследование процесса гальванического осаждения композиционных покрытий с включением в их состав синтетических алмазов нано размера.
Эксперименты проводились в стеклянной ванне объемом 1 литр, анодом являлся никель (стружка), электролиты выбирались согласно рекомендациям [2], состав и свойства которых представлены в таблице 1.
Таблица 1 – Состав и свойства используемых электролитов и параметры режимов

№ п/п	Состав электролита	Температура раствора, ^0C	Толщина покрытия, мкм.	Время осаждения, мин.	Примеча-ния
1	$NiSO_4$><$7H_2O$ – 30 г/л.; $(NH_4)_2C_2O_4$ – 90 г/л.; NaF – 15 г/л.; CH_3COONa – 20 г/л.; NaBr – 2 г/л.; pH = 8; i_k = 1…20 А/дм^2	60	1…6	1…12	Переме шивание
2	$NiSO_4$><$7H_2O$ – 175 г/л.; Na_2SO_4><$10H_2O$ – 80 г/л.; NaCl – 20 г/л.; H_3BO_3 – 20 г/л.; pH = 5,5; i_k = 0,5…1,0 А/дм^2	18…25	10	90	Переме шивание

На первом этапе проводился анализ гранулометрического состава применяемого алмазного порошка. С целью определения размеров частиц нано-алмазного порошка, полученного детонационным методом, навеска порошка, выбранного случайным образом, была высыпана на предметное стекло микроскопа и выравнивалась на нем.

Далее на микроскопе при большом увеличении была сделана фотография нано-алмазного порошка. Путем измерения линейных размеров алмазных зерен выявлены реальные размеры частиц порошка и произведена их статистическая обработка. Результаты обработки приведены на рисунке 1. Распределение соответствует закону Релея [3], из которого видно, что размеры значительной части порошка не выше 1 мкм.

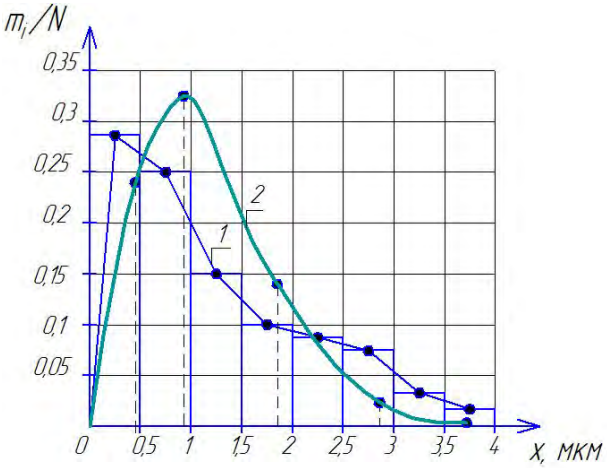


Рисунок 1. Практическая (1) и теоретическая (2) кривые распределения размеров частиц нано-алмазного порошка

На втором этапе проводились эксперименты по осаждению алмазоподобного покрытия на основе никеля.

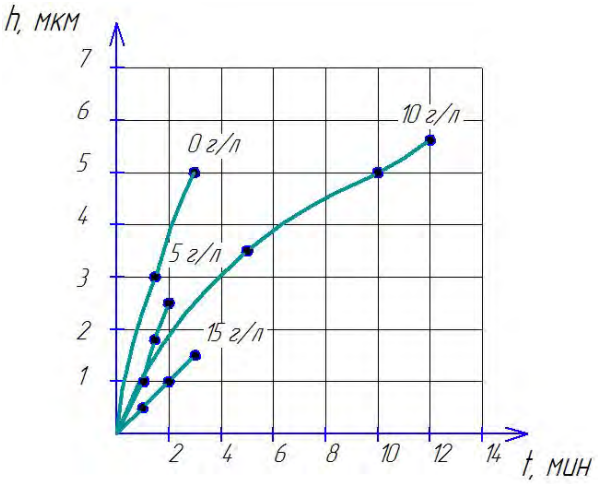


Рисунок 2. Зависимость толщины слоя покрытия от времени осаждения

Из рисунка 2 видно, что с увеличением времени осаждения, растет толщина слоя покрытия. Следует учесть, что кривые на графике соответствуют концентрациям нано-алмазного порошка: 0; 5; 10 и 15 г/л. Крайняя точка кривой показывает максимальное время обработки, после которого нельзя вести дальнейшее осаждение, так как наносимое покрытие «лопается».

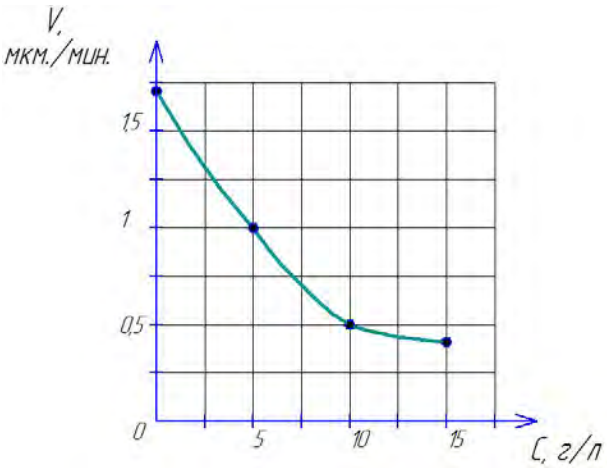


Рисунок 3. Зависимость скорости осаждения от концентрации алмазов в электролите

Из рисунка 3 можно сделать вывод, что при увеличении концентрации нано-алмазной суспензии в электролите, скорость осаждения покрытия снижается. По-видимому, это связано с экранированием поверхности алмазными зернами.

Список использованной литературы:

[1] Прудников Е.Л. Инструмент с алмазно-гальваническим покрытием. – М.: Машиностроение, 1985. – 96 с. 35к.
[2] Н. П. Федотьев, А. Ф. Алабышев, А. Л. Ротинян, П. М. Вячеславов, П. Б. Животинский, А. А. Гальнбек Прикладная электрохимия.
[3] Точность производства в машиностроении и приборостроении. Под редакцией проф. д-ра техн. наук заслуженного деятеля науки и техники РСФСР А. Н. Гаврилова.
[4] Д. В. Плетнев, В. Н. Брусенцова Основы технологии износостойких и антифрикционных покрытий.

РЕКЛАМНАЯ КАМПАНИЯ ТУРИСТСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В РЕКЛАМУ

Ситникова А.Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина
факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель: к.э.н., доцент Полякова Н.С.

В наши дни реклама стала неотъемлемой частью жизни. Помимо того, что реклама является двигателем торговли, она также несет в себе социальную функцию, которая выражается в формировании как индивидуального, так и общественного мнения. Манипулируя массовым сознанием, рекламные технологии тем самым пропагандируют определенный стиль жизни. Немецкий философ и социолог Герберт Маркузе, известный как автор книг "Одномерный человек" и "Эрос и цивилизация", писал о том, что реклама перестает быть просто рекламой – она становится образом жизни. Например, рекламные ролики про спортивные товары известных брендов или реклама массовых спортивных событий настолько красочные и эмоциональные, что побуждают людей заниматься физической культурой. Транслирование живописных пейзажей и туристических объектов на подсознательном уровне вызывают у человека желание отдохнуть и отправиться в путешествие. Реклама способна выполнять совершенно разные задачи: информировать, образовывать, социализировать, развлекать. Но основная ее функция заключается в увеличении количества продаж и привлечении как можно большего количества клиентов. Поэтому проведение удачной рекламной кампании имеет немаловажное значение.

Доктор филологических наук Александр Назайкин, прошедший все профессиональные ступени: от рекламного агента до директора по рекламе крупнейшего в стране медиа-холдинга и генерального директора рекламного агентства, учившейся рекламе в Болгарии, Венгрии, Польше, США дает много определений рекламной кампании в своем сборнике статей. Вот одно из них: рекламная кампания – это реализация комплекса спланированных рекламных мероприятий, рассчитанных на определенный период времени, район действий, целевую аудиторию. У рекламных кампаний могут быть разные цели: вывод на рынок нового продукта, формирование имиджа торговой марки, стимулирование сбыта, напоминание о продукте и т.д. Для туристической фирмы, которая только создается, важно сначала сформировать имидж предприятия, а затем стимулировать сбыт, и вывод на рынок нового, эксклюзивного продукта может этому способствовать.

Прежде чем приступить к разработке имиджа, необходимо задуматься над таким понятием, как франчайзинг. Франчайзинг – это форма продолжительного делового сотрудничества нескольких фирм, при котором компания с известным на рынке именем (франчайзер) перепродает права на него вместе с технологией производства или продажа товара или услуги независимым от нее предприятиям (франчайзи). Франшиза – это полная бизнес-система, которую франчайзер продает франчайзи. Как известно, в связи с современной ситуацией – повышением курса доллара, многие турфирмы из-за снижения спроса на путешествия разоряются и закрываются. На рынке остаются только известные, успешные компании, на которых существенно не сказываются экономические проблемы в стране. Приобретение франшизы очень актуально и уместно:
пожалуй, самый главный плюс приобретения готовой технологии, то, что весь процесс уже прошел обкатку. Нет нужды совершенствовать процедуру изготовления или оказания услуг. Франчайзи получает разработанный имидж предприятия, технологию изготовления
продукции, разработанную рекламную политику. Заплатив при договоре франшизы определенную сумму, вам придется только соблюдать корпоративный стиль и правила работы предприятия;
- покупка франшизы означает, что франчайзи становится частью большого сетевого предприятия. При этом он сохраняет полную финансовую свободу. Соблюдая стиль работы головного предприятия, свою прибыль он тратит самостоятельно;
- покупая франшизу, предприниматель существенно экономит денежные средства, которые вложил бы в собственную рекламную компанию. Как правило, рекламная политика крупных компаний-франчайзеров уже детально проработана. Если начинающему франчайзи и придется вкладывать некоторые суммы в рекламу, объем денежных вложений будет минимален;
- большим преимуществом в приобретении франшизы и то, что старший партнер-франчайзер делится не только технологиями, но и проводит на базе своих предприятий обучение (как правило, бесплатное);

Предлагаются к рассмотрению условия франшизы известного турагентства «СЕТЬ МАГАЗИНОВ ГОРЯЩИХ ПУТЕВОК». Эта марка входит в число самых узнаваемых туристических брендов страны, обогнав многих туроператоров первого эшелона. На сегодняшний день в этой сети насчитывается более 500 франчайзинговых офисов в России, Украине, Белоруссии и Казахстане. Инвестиции от 100 000 до 300 000 рублей, затем первые 3 месяца никаких франчайзинговых отчислений, затем 5 000 рублей в месяц для московских офисов и 3 000 рублей в месяц для офисов в других городах России. Партнер-франчайзи получает следующий пакет услуг:
- исключительное право на использование товарного знака «СЕТЬ МАГАЗИНОВ ГОРЯЩИХ ПУТЕВОК»;
- повышенный процент комиссионного вознаграждения от ведущих туроператоров;
- рекламную кампанию, регулярно проводимую центральным офисом;
- юридическую и бухгалтерскую поддержку;
- call-центр с переводом всех звонков в любой офис регионов России;
- сервисы по бронированию авиа и ж/д билетов на самых выгодных условиях;
- помощь в подготовке кадров: семинары, рекламные туры и аттестации сотрудников фирмы.
В таблицах представлен сравнительный анализ примерных единовременных и ежемесячных расходов туристического агентства при прокупке франшизы и без покупки франшизы.
Таблица 1. Сравнительный анализ единовременных расходов.

Статья расходов. Единовременные расходы.	Без франшизы	С франшизой

Регистрация юридического лица и оформление необходимых документов для турагентской деятельности (Лицензия, …)	20 000 - 25 000 р.	В условиях договора
Разработка фирменного стиля	15 000 – 25 000 р.	В условиях договора
Разработка и регистрация сайта	25 000 – 50 000 р.	В условиях договора
Регистрация товарного знака	30 000 – 50 000 р.	В условиях договора
Обучение сотрудников	5 000 – 30 000 р.	В условиях договора
Создание сайта	30 000 – 60 000 р.	В условиях договора
Инвестиции	0 р.	100 000 р.
Итого:	125 000 – 240 000 р.	100 000 р.

Размер экономии составил 25 000 - 140 000 р.

Таблица 2. Сравительный анализ ежемесячных расходов.

Статья расходов. Ежемесячные расходы.	Без франшизы	С франшизой
Заработная плата бухгалтера	30 000 р.	В условиях договора
Техническая поддержка сайта	10 000 р.	В условиях договора
Реклама в прессе	15 000 р.	В условиях договора
Полиграфия	5 000 р.	В условиях договора
Оплата системы онлайн-бронирования и поиска туров	1 200 р.	В условиях договора
Оплата франшизы	0 р.	5 000 р.
Итого:	61 200 р.	5 000 р.

Размер экономии в месяц составил 56 200 р.

Подводя итоги, можно сказать, что при покупке франшизы риски деятельности сводятся практически к нулю. При этом начинающий предприниматель получает рекламную поддержку, и не только. Даже помощь в регистрации ООО входит в условия договора.

Любое предприятие заинтересовано в максимальных продажах при минимальных затратах на производство и рекламу. В данном случае, уже сам руководитель должен решить, каким образом он будет рекламировать свой продукт. Использовать финансы для проведения маркетинговых исследований и рекламных кампаний, или же купить уже разрекламированный бренд. Предположим, что предприниматель решает отказаться от покупки франшизы и действовать своими силами. Туристическая фирма должна придерживаться достижения 3-х основных целей:
- мотивировать потенциальных потребителей к тому, чтобы они действовали, не откладывая покупку на будущее.
- информировать перспективных потребителей о своем продукте, услугах, условиях продаж;
- убедить потребителей отдать предпочтение именно вашим товарам и услугам.

Прежде чем приступить к осуществлению данных целей, надо грамотно создать имидж своей туристской организации. Название фирмы может быть любым, и зависит это только от фантазии и вкуса учредителей.
Определившись с названием, необходимо приступить к разработке подходящей эмблемы. Важно учитывать цвет эмблемы и рисунок. Предприятию, которое занимается организацией пляжного отдыха, целесообразно иметь эмблему в виде, например, синей волнистой линии и желтого круга: это вызывает у человека ассоциации с морем и солнцем, и на подсознательном уровне есть вероятность возникновения желания отправиться в отпуск. Туроператору по Франции уместно сделать логотип с Эйфилевой

башней, как основной и известной достопримечательностью Франции. Более того, «*Цвет может усилить узнаваемость бренда на 80%»,* - уверен Виталий Власов, управляющий партнер брендинговой компании «Два товарища».[1] Цвет является одним из сильнейших инструментов дизайна, он может улучшить восприятие сообщения, привлечь и удержать внимание клиента, представить товар в наиболее выгодном свете, сделать рекламу солидной, помочь идентифицировать бренд и даже создать эмоциональный подтекст. Власов также рассказал о символическом значении разных цветов: например, красный – это жизненная сила, энергия, воля к победе, синий – надежность, покой, гармония, зеленый – статика, твердость, спокойствие и т.д. И отметил, что *«если несколько лет назад к выбору цветовой гаммы в рекламе относились как к чему-то второстепенному, то теперь знание языка цвета – это не только хороший тон, но и необходимость*». Цвета туризма: синий, зеленый, желтый и красный, в большинстве случаев. Обратив внимание на эмблемы крупнейших туроператоров, таких как TEZ tour или Natalie tours, можно заметить и нужные цвета, и подходящие рисунки. (Рисунок 1, 2)

Рисунок 1. Эмблема туроператора Tez tour.

Рисунок 2. Эмблема туроператора Natalie tours.

Обязательно стоит использовать придуманную эмблемы в вывеске перед офисом, чтобы турфриму легко было найти.

Слоганы – это отдельный, очень важный вид рекламного искусства. Они не только продают товар, но и формируют образ компании в головах потребителей. Слоганы прочно въедаются в сознание потребителей. Они повышают узнаваемость бренда и оставляют след от рекламы в памяти, даже если человек услышал слоган лишь однажды. Любопытный факт: человек может не помнить о чем реклама, он может даже не помнить как называется рекламируемый товар, но он будет помнить слоганы. Это неслучайно, поскольку при создании слоганов используется ряд психологических хитростей. В качестве примера, продолжите фразы:

Ваша киска купила бы…
Не тормози – …
Ariel – не просто чисто, а…

Слоганы бывают разные:
1. Рекламные слоганы для товаров
2. Слоганы (девизы) компаний
3. Слоганы для поддержания имиджа
4. Слоганы — миссии

Турфирмы используют абсолютно разные виды слоганов, например, крупный туроператор по Кипру "Зевс Трэвел". Слоган: Так отдыхали Боги. Слоган поддерживает имидж. Турагентство «Сеть Магазинов Горящих Путевок», слоган: Вам позавидуют попутчики…

Рекламный слоган для услуги и просматривается миссия. Турфирма ST tour.
Слоган: Качественный отдых - гарантирован! – здесь слоган-девиз. Слоган может меняться со временем, учитывая изменения в производстве или ориентируясь на инновации в мире. Ярким примером эволюции слоганов служит великая рекламная кампания сигарет Мальборо. Это были первые сигареты для женщин и они, в отличие от мужских, были с фильтром. Слоган был такой:
«Нежные как Май»

Затем, чтобы увеличить продажи, на пачках с сигаретами стали появляться младенцы. Мальборо позиционировались как сигареты для домохозяек, ведь в то время женщина занималась именно домашними делами и воспитанием детей. Слоган тоже поменялся:
«Ну и дела, мама, у тебя улучшилось настроение с помощью Мальборо».
«Прежде чем ругать меня, мама… ты лучше зажги Мальборо».
Далее, сигареты сменили пол и новыми потребителями стали мужчины и чтобы разрекламировать бренд по-новому и привлечь мужскую половину покупателей, рекламщики создали новый образ – мужественного ковбоя и страну Мальборо со следующим слоганом:
«Приезжайте туда, где истинный аромат Америки, приезжайте в страну «Мальборо!»
Когда сигареты приобрели вкус ментола, слоган стал таким:
«Добро пожаловать туда, где вкус». И т.д.
Важно отметить, что от слогана будет положительный эффект, если предприниматель использует рекламу по ТВ или на радио, где потребитель постоянно слышит этот слоган. По данным исследовательского центра портала SuperJob.ru, лучше всего запомнились рекламные ролики компании Coca-Cola. Знаменитый новогодний ролик «Праздник к нам приходит» уже звучит в голове при виде красного грузовика компании. (См. Рисунок 4)

Рисунок 4. Новогодний грузовик, участвовавший в телевизионной рекламе Coca-Cola.

Продолжая тему имиджа, стоит упомянуть о корпоративном стиле. Турфирма – это место, куда приходит клиент и выбирает услугу. Вспоминается пословица «Встречают по одежке, провожают по уму». Сотрудник, который общается с потенциальным покупателем, должен быть не только вежлив и приветлив, не только знать и хорошо ориентироваться в информации об услугах, которые предоставляет компания, но и быть соответствующе одет. В дополнение к офисному стилю (белая рубашка, черная юбка или брюки), приветствуется нашивка эмблемы организации или фирменный платок на шее.

Что касается оформления офиса, тоже необходимо подойти с умом к этому вопросу. Оборудовать помещение в фирменном стиле, удобными диванами для клиентов, журнальными столиками, каталогами с турами, странами, яркими картинками, посадить пальмы в горшках, повесить на стены огромные плакаты с пляжами и морем, внизу которых был бы логотип фирмы. Все это делается для достижения 1-ой основной цели -

мотивировать потенциальных потребителей к тому, чтобы они действовали, не откладывая покупку на будущее.

Следующая цель - информировать перспективных потребителей о своем продукте, услугах, условиях продаж.
Первое что надо сделать после создания имиджа – создать свой сайт и группу в социальных сетях. В XXI веке в социальных сетях зарегистрировано куда больше людей, чем тех, кто смотрит ТВ. При чем возрастная группа именно та, на которую и ориентирована деятельность турфирмы. Более того, если сравнивать рекламу на ТВ и радио с рекламной в Интернете, последний вариант намного дешевле, что актуально в нынешней экономической ситуации. Создание группы ВКонтакте, в твиттере, в одноклассниках, в фейсбуке, где вы будете размещать информацию по своему продукту, по акциям и прочую информацию – это обязательное условие успешной маркетинговой деятельности. На сайте есть своеобразные стили оформления, используйте перечисленные выше цвета и соответствующие «манящие» картинки моря, пляжа, пальм и чем качественнее, тем лучше. Чтобы «зародить» желание у потребителя отправиться именно на эту картинку на сайте. На сайте и в группах в социальных сетях необходимо размещать контакты, информацию про отели, про туры, про акции и скидки, полезно создать рубрику «вопрос-ответ» и наладить связь с клиентами не только по телефону, но и онлайн. Реклама в социальных сетях только набирает обороты. Программистам не составит труда написать код, с помощью которого в созданной группе будет много тысяч пользователей за считанные часы. Кроме создания группы, может оказаться эффективной и контентная реклама. (См. Рисунок 5)

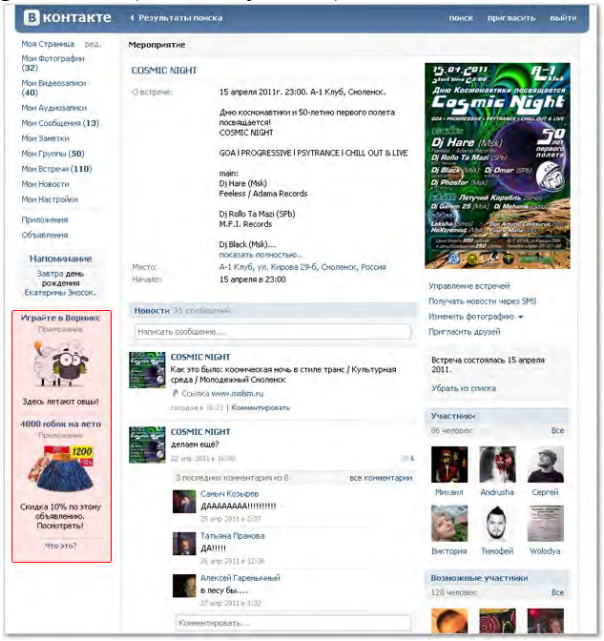


Рисунок 5. Пример контентной рекламы в социальной сети Вконтакте.

Не только поисковые системы (Google, Яндекс), но и многие социальные сети предоставляют возможность контентной рекламы на своих платформах (Facebook, Вконтакте). У него есть как много сторонников, так и противников. Отметим только, что РА «Сарафановая реклама» считает этот способ наиболее эффективным только при комплексной рекламе в интернете.

Касаясь 3-ей цели - убедить потребителей отдать предпочтение именно вашим товарам и услугам, хотелось бы посоветовать обратить внимание на отзывы клиентов. Первое, что я делаю после просмотра сайта, информации о продукте и картинок – ищу отзывы потребителей. Наличие положительных отзывов именно в Интернете о труфирме и

отсутствие отрицательных сможет сыграть хорошую роль в репутации и привлечении новых клиентов. При чем, чем больше положительных отзывов, и отзывов вообще, тем лучше. Потребитель будет знать, что вашими услугами пользуются и оставляют отзывы. Можно специально «накрутить» положительные отзывы от «липовых» людей. Главное - не перестараться.

Так же, участие в выставках и публикации в журналах - хороший повод попиарить себя на вашем же рынке среди ваших партнеров и целевой аудитории. Не обязательно покупать дорогое место и монтировать стенд. Есть много других способов заявить о себе на выставке, пораздавать ваши контакты и пособирать нужные вам. Внимательно изучите предложение организатора выставки, площадку, где будет проходить выставка - поищите возможности для малобюджетного представление турфирмы. Это может быть просто размещение в каталоге выставки, размещение на сайте, аренда 2–3 кв метров при входе на выставку, поставить подростка с раздачей семплов, вложение в пакет участника и т.д. Что касается публикаций, это могут быть интервью по вашему рынку, по какой-то проблеме ваших потребителей, аналитические отчеты, статистические данные (многие СМИ любят разные статистические подборки), просто интересные публикации «в тему». Предложите ведущему изданию в вашем регионе вести какую-то специальную интересную рубрику — и поставляйте в вашу рубрику актуальную и свежую информацию еженедельно.

Наконец, последний из стандартных инструментов увеличения спроса на продукцию – проведение акций и скидок. Не обязательно снижать цену на тур, можно просто написать рядом с ценой «скидка 40%» и покупатель будет думать, что это цена со скидкой. Все любят скидки и акции – это общеизвестный факт. Бонусы постоянным клиентам, подарочные карты и сертификаты приветствуются.

Теперь, обратимся к ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ, которые активно внедряются в рекламный инструментарий XXI века.
Среди наиболее перспективных и уже зарекомендовавших себя видов инновационных рекламных технологий в России и за рубежом является видеореклама в местах массового скопления людей с использованием технологии InDoor TV. По оценкам специалистов она привлекает внимание более 90% потенциальных покупателей. В последние годы эта рекламная технология серьезно усовершенствовалась. В 2005 г. на российском рынке InDoor рекламы появилась новая технология X3D video, разработанная компанией X3D Technologies Corporation. Впервые она была представлена публике в 2002 г. на конференции высоких технологий в США. Трехмерная технология позволяет картинке легко выйти за пределы экрана, затем так же легко вернуться обратно, производя тем самым неизгладимое впечатление на проходящих мимо людей. Ее основное отличие от простых 3D технологий заключается в возможности восприятия трехмерных изображений без использования дополнительных средств, таких как специальные шлемы или стереоочки. Кроме того, реалистичность изображения доступна на достаточно большом расстоянии. Благодаря большому углу обзора и технологии пространственного воспроизведения эффект заметен на расстоянии до 100 метров, что удобно для представления товаров и услуг в пунктах продаж. Эта технология популярна в таких странах, как Япония, Китай, Франция, Германия, США. Ее активно используют в крупных супермаркетах, клубах, развлекательных торговых центрах. Реклама с использованием X3D video получила распространение в сфере компьютерных технологий, а также банковской и продуктовой. В нашей стране первым рекламодателем, заинтересовавшимся технологией, стал Русский Банк Развития.

Еще одна находка специалистов по рекламным инновациям – японская технология Free Format Projection, способная поразить воображение и привлечь внимание любого, даже самого равнодушного зрителя. Эта технология создает ощущение присутствия

персонажей или других объектов в натуральную величину за счет особой обработки изображения, которое впоследствии проецируется на поверхность. Здесь фантазия рекламодателя может быть безгранична: виртуальная девушка, примеряющая наряды прямо в витрине магазина, огромная бутылка, танцующая у входа в развлекательный центр, консервная банка, прогуливающаяся между рядами в супермаркете и т. д.
На церемонии MTV Europe Music Awards 2005 виртуальные мультипликационные герои одной из известных групп развлекали публику в качестве ведущих. Это мероприятие стало первой грандиозной презентацией Free Format Projection. Сегодня этой технологией уже воспользовались производители компьютерной и бытовой техники, элитной одежды, в основном, в Японии, США и Китае. Однако в России Free Format Projection пока не получила широкого распространения в связи с высокой стоимостью, хотя вполне возможно, что в течение ближайших лет ситуация изменится, тем более, что в российской рекламе наметилась тенденция к инновациям.

Более подробно рассмотрим такиой инструмент рекламы, как Виртуальный тур. Это способ реалистичного отображения трехмерного многоэлементного пространства на экране. Элементами виртуального тура, как правило, являются сферические панорамы, соединенные между собой интерактивными ссылками-переходами. Виртуальный тур является эффективным инструментом маркетинга, позволяющим показать потенциальному потребителю товар или услугу особым образом. Он создает у зрителя «эффект присутствия» — яркие, запоминающиеся зрительные образы, и позволяет получить наиболее полную информацию о товаре или услуге. Виртуальные туры – это наше недалекое будущее. У каждого тура, созданного туроператором, у каждого отеля, страны, города должен быть свой виртуальный тур. При входе в отель должен стоять сенсорный стенд, на котором человек смог бы посмотреть виртуальный тур по отелю, около которого он находится. На этом же стенде должна быть и функция брони номера, как альтернатива телефонным разговорам.

Приемущества рекламы с помощью виртуального тура по сравнению с обычной рекламой:
1.Интерактивность. Не статичная картинка, а динамичная панорама в которой можно смотреть во все стороны — на небо и на пол. Можно взаимодействовать с элементами тура;
2. **Информативность**. Можно добавить фото, видео и текст. А также с помощью масштабирования показать детали;
3. **Реалистичность**. Эффект присутствия как будто Вы находитесь на месте;
4. **Удобство**. Можно не тратить время на дорогу, а побывать на месте в любое время и удобной обстановке;
5. **Лояльность.** Повышение доверия к фирме;
6. **Увлекательность**. Тур привлекает внимание на сайте и вызывает интерес;
7. **Гибкость**. Можно добавлять новые панорамы и обновлять старые;
8. Увеличение количества продаж;
9. Повышение посещаемости сайта за счет уникального контента;
10. **Современно**. 3Dтуры — реклама XXI века
Стоимость услуг по созданию 3D панорам и 3D виртуальных туров зависит от многих условий. В качестве примера была представлена компания Panoramic-3D, которая предлагает сделать виртуальный тур. Главным образом это: количество 3D панорам, особые условия съемки, сложность последующей обработки панорам и создания виртуального тура, а также удаленность объектов. Точную цену 3D панорам или виртуального тура, можно определить только после ознакомления с условиями съемки и получения конкретных требований от Заказчика.
Стоимость 3D сферических и цилиндрических панорам представлен в Таблице 3.

Таблица 3. Базовая стоимость 3D сферических и цилиндрических панорам.

Количество панорам (точек съемки)	Цена цилиндрической панорамы
1	8 000 р.
2	3 500 р.
3-9	2 500 р.
10-19	2 000 р.
20-49	1 500 р.
50 и более	1 200 р.

Примечание: цилиндрическая панорама - панорама не имеющая зенита (верх) и надира (низ).

Пример расчета стоимости 3D виртуального тура.
Необходимо сделать 3D виртуальный тур состоящий из 6-ти панорам:
1. 6 панорам - каждая по 2500 р. за панораму = 15 000 р.
2. Создание (сборка из панорам) 3D тура - составляет 30% от стоимости панорам - 15 000 р.= 4500 р.
3. Складываем стоимость панорам - 15 000 р.+ 4500 р. стоимость сборки 3D тура, и получаем = 19 500 р.
Итого: Стоимость 3D виртуального тура из 6-ти панорам составляет - 19 500 р.

В стоимость работ по изготовлению 3D панорамы включено:
- Выезд в пределах Москвы и 50 км от МКАД Московской области
- Проведение фотосъемки
- Обработка и склейка исходных фотографий.
- Изготовление 3D сферической панорамы и перевод в формат Flash . Размер каждой 3D панорамы – 6000x3000 пикселей, что достаточно для просмотра в режиме «Fullscreen».
- Добавление панели управления в каждую панораму
- Создание HTML-страницы для каждой 3d панорамы
- Запись всех созданных файлов на DVD диск (по договоренности файлы могут быть переданы по Интернету).
- Консультации по размещению панорам на сайте Заказчика.

Сроки изготовления 3D панорам и виртуальных туров.
В среднем, срок изготовления виртуального тура составляет от 3 до 30 дней, в зависимости от числа панорам и требований к графическому оформлению тура. В случае крайней необходимости - "срочно", виртуальный тур может быть создан в течении 2-х суток.
Значительно сократит срок изготовления виртуального тура - вставка во все панорамы логотипа заказчика - производится бесплатно, и значительно сокращает время обработки и склейки 3D панорам. Логотип и вся необходимая информация расположены в виде круга в самой нижней точке панорамы.
В приложении, прилагаемом к статье, представлен виртуальный тур по эксклюзивному отелю «Замок снов», расположенный в Подмосковном городе Домодедово на 44-м километре Каширского шоссе. Был выбран в качестве наглядного примера именно этот отель не только благодаря его красивой инфраструктуре, но и потому, что внедрение виртуальных туров в рекламную кампанию необходимо именно российским участникам туристского рынка с целью его развития. Ведь, как известно, в связи с повышением курса доллара и евро, выездной туризм значительно сократился и увеличился внутренний, и целесообразно внедрять инновации именно в рекламу внутреннего туризма.
Более глобальная инновация заключается в представлении виртуального тура в формате Free Format Projection или X3D video.

Задача любой коммерческой деятельности состоит в получении максимальной прибыли при минимальных затратах на производство. Конечно реклама, это удовольствие не из дешевых, однако грамотно оформленная реклама и размещённая в правильном может увеличить спрос на производимый товар или предоставляемую услугу, а соответственно принести хороший доход и затраты на неё быстро окупятся. Так же помимо рекламы, производитель использует такие маркетинговые ходы как установление скидок, различных акций и особых предложений для постоянных клиентов. Сегодня активно внедряются в рекламу инновационные технологии, способствующие увеличению количества продаж особенно услуг. Задача состоит в том, чтобы максимально материализовать услугу. Когда турист выбирает отель и страну, зачастую, на деле ожидания совсем не соответствуют действительности. Виртуальные туры и инновационные технологии призваны максимально приблизить туриста к действительности и в более полном объеме представить то, что невозможно почувствовать.

Список использованной литературы:
1.Ильина Е.Н. Туризм и путешествия. Создание туристской фирмы / Е.Н. Ильина. - М.: Финпрес, 2010. - 280 с.
2.Бизнес-план туристического агентства. http://bizmagazine.ru/biznes-plan-turisticheskogo-agentstva
3. Информационно-аналитический журнал для специалистов туристической отрасли «Турбизнес». http://www.tourbus.ru/news/6445.html
4. История рекламы Marlboro& http://www.iloveusa.ru/brand/Marlboro/Marlbororeklama/
5. Практический копирайтинг и маркетинг: основы. http://shard-copywriting.ru
6. Реклама в социальных сетях. http://www.socialink.ru/
7. Российская Ассоциация Франчайзинга http://www.raf.ru/01690176.php
8. Сайт компании Панорамик-3D. http://panoramic-3d.ru/
9. Школа рекламиста. http://www.advertiser-school.ru/

ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Бывшева М.М., Смирнова А.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт экономики и управления,кафедра "Экономика и организация производства"
Научный руководитель: к.э.н., доц. Звекова Е.А.

Дорожное строительство для России является важнейшим элементом экономической системы. Наша страна имеет огромные территории, потребность в грузоперевозках с каждым годом растет, повышается благосостояние граждан, которое проявляется, в том числе, в росте количества машин на одну семью. Из-за плохого качества дорог износ транспортных средств происходит на 30% быстрее, растет число ДТП, в 15% случаев с летальным исходом. В связи с этим, требования к эксплуатационно-техническому состоянию автомобильных дорог повышаются. Приобретает все большую актуальность армирование конструкций дорожных покрытий. Армирование применяется для увеличения стойкости к трещинам, сохранения первоначальных характеристик асфальтобетонных покрытий в процессе длительного времени эксплуатации, повышения прочности, замедления образований колеи.
Наиболее эффективным современным методом повышения прочности и долговечности дорожных «одежд» служит армирование несущего слоя основания из щебня высокопрочными геосетками из композитных материалов.

Геосетка – изделие, предназначенное для армирования дорог и покрытия автострад с целью продления срока службы дорожного покрытия. Данный результат достигается благодаря уменьшению эффекта трещинообразования, вызываемого нагрузкой автомобилей, старением асфальта, а также температурными колебаниями. Использование геосеток позволяет значительно увеличить промежуток времени между ремонтами дорожного покрытия. Использование геосетки позволяет также уменьшить толщину асфальтового покрытия на 20%.
На сегодняшний момент геосетки производятся из стекловолокна, полиэфира и базальта.
Стекловолокно́ (стеклонить) — волокно или комплексная нить, формуемые из стекла. В такой форме стекло демонстрирует необычные для себя свойства: не бьётся и не ломается, а вместо этого легко гнётся без разрушения.
Полиэфир - это синтетическое волокно, прочесанное и сплетенное в единую консистенцию.
Базальт – это наиболее распространённый природный камень, порода вулканического происхождения, которую можно обнаружить в виде межпластовых тел или потоков лавы, возникших после извержения вулкана.
По сравнению с другими композитными материалами базальт является более экологичным продуктом:
сырьем для производства базальтовых продуктов является природный камень;
во время производства не используются химические добавки, растворители, красители и т.д.;
для нагрева печей и питателей используется только природный газ или электричество;
установки для производства базальтовых волокон являются экологически чистыми, компактными, не выделяют никаких промышленных отходов;
готовый продукт не содержит вредных веществ;
базальтовое волокно не выделяет опасных веществ, не горюче, взрывобезопасно;
сокращение количества образующихся поперечных трещин дорожного полотна;
продукты из базальта не являются канцерогенно опасными;
удобен при утилизации и безопасен.

Сравнительная характеристика геосеток, произведенных из разных материалов, представлена в таблице 1.

Таблица 1
Сравнительная характеристика геосеток

Показатели	**Виды геосеток**		
	стекловолоконные	**базальтовые**	**полиэфирные**
Сырье	стеклянная шихта	базальт	полиэфирные волокна
Безопасность материала	нетоксичность, негорючесть	диэлектрично, 100% экологично, удобен и безопасен во время утилизации, негорюч	не токсичен
Разрывная нагрузка, кН/м	50/50 – 100/100	100/100-120/120	30/30-130/130
Модуль упругости Юнга, ГПа	72-76	84-87	13
Повышение прочности дорожного полотна, %	20	30	25
Цены	70-300 р/м^2	65-82 р/м^2	98-155

Анализируя таблицу, можно сделать вывод о том, что базальтовые геосетки более экологичные, прочные и дешевые, по сравнению с аналогичными изделиями из других материалов.
Если сравнить эксплуатационные характеристики базальтовой геосетки и дорожных покрытий из традиционных материалов, то можно отметить следующие преимущества:
увеличение межремонтных сроков;
если сравнить с сетками из стекол, то базальтовые геосетки примерно одинаковы по стоимости, но обладают более высокими химическими свойствами;
укладка асфальтобетона с помощью базальтовой сетки может проходить при любой температуре без риска повреждений в отличие от сеток из специальных стекол;
базальтовая сетка не утрачивает своих механических и физических свойств даже при низких температурах, сохраняя при этом свою эластичность;
Таким образом, использование базальта при производстве геосеток, позволяет:
увеличить межремонтные сроки от 10 до 15%, при этом срок службы самого покрытия также увеличится на срок от 3 до 6 лет;
уменьшить риски загрязнения внешней среды, непопадания материалов разложения в окружающую среду;
обеспечить высокую стойкость к агрессивным средам, механическую прочность и высокую теплостойкость;
обеспечить удовлетворительное соотношение цены и качества. Вышеперечисленные преимущества использования данного материала дали нам основания полагать, что базальтовая геосетка – изделие, которое сможет, со временем, занять около 30 % рынка армирующих геопокрытий. На сегодняшний день доля рынка, приходящаяся на всех производителей (вместе с зарубежными компаниями, осуществляющими свою деятельность на российском рынке) данного изделия составляет:2%. Невысокий процент присутствия данного продукта связан не с отсутствием спроса, а с достаточно затратным процессом организации производства и относительно небольшими объемами выпуска. Исходя из того, что темпы строительства дорог, в частности, в Центральном федеральном округе, увеличиваются, рынок основных геосинтетических материалов растет, а рассматриваемое изделие обладает высокими конкурентными преимуществами, можно сделать вывод о перспективности использования базальтовой геосетки в дорожном строительстве. Данный вывод послужил причиной для разработки *проекта по созданию современного высокотехнологичного производства геосетки из базальтового непрерывного волокна с низкой себестоимостью.*
Целью проекта по созданию производства геосетки из базальтового непрерывного волокна является выход на отечественный рынок дорожных покрытий из базальтопластика, более полное удовлетворение спроса на качественное и недорогое геопокрытие, путем частичного замещения импортной продукции, влияние на развитие дорожно-строительной отрасли и отечественного производства в целом.
Проведенный маркетинговый анализ позволил сделать следующие выводы:
- за последние несколько лет наблюдается стабильная динамика роста протяженности автомобильных дорог на примере Центрального региона: 2011 - 155 938 км, 2012 - 207 589 км, 2013 - 19 098 км - доля дорог регионального и муниципального, местного значения, удовлетворяющих нормативным требованиям не превышает, соответственно, 37 и 56 % (за период 2011-2013гг.);
- объем потребления дорожного полотна из композитных материалов в России составляет до 10% от общемирового потребления;
- объем потребления дорожного полотна из базальта составляет 2% от общего потребления дорожного полотна из композитных материалов ;
- российский рынок дорожного полотна из базальта делят отечественные и зарубежные компании в пропорциях, соответственно: 70% и 30%;
- доля присутствия отечественных компаний, производящих базальтовую геосетку: «Ижбазальт»: 25%, **«Рекстром-К»:30%,** «Мосэкополимер»: 25%.

Стоимость сетки у отечественных производителей ниже, чем у зарубежных конкурентов, при этом, качество изделий не уступает импортным аналогам.
Данный проект нацелен на частичное замещение импортных базальтовых геосеток отечественным производством. Планируемая доля рынка после реализации проекта: 20%.
Базальтовые сетки производятся из базальтового непрерывного волокна (80%), битумной пропитки (12%), стеклонити (8%).
Анализ поставщиков основного материала – Компания «Каменный Век» была основана в 2002 году в городе Дубна, Московской области. Компания производит непрерывное базальтовое волокно и продукты на его основе под зарегистрированной торговой маркой Basfiber®. Волокно Basfiber®, по сравнению с традиционным стекловолокном, имеет 15-20% превышение по разрывной прочности и модулю жёсткости, высокие механические свойства, более высокую тепло- и коррозионную стойкость, экологичность, легко утилизируемы. Продукция наивысшего качества, отличный сервис и техническая поддержка клиентов.
Основными потребителями базальтовой геосетки являются компании, которые заняты строительством и ремонтом дорог регионального, муниципального и местного значения, такие компании, как например «ГК Автодор». Также была рассчитана потенциальная емкость рынка. Она составляет более 103149 км^2 местного значения, регионального и межмуниципального значения 141693 км кв.
Объем производства с целью окупаемости проекта был рассчитан, исходя из общей потребности рынка и из мощности оборудования, которое планируется использовать. Планируемый годовой объем производства составил 1 848 000 м^2 или 1 848 км^2 (с одной рашельной машины). Что составляет около 8% от общей потребности (емкости) рынка, а также соответствует 7% от доли, занимаемой зарубежными производителями.
Процесс по производству базальтовой сетки включает следующие стадии:
- намотка базальтового непрерывного волокна на катушки;
- соединение базальтовых ячеек стеклонитями;
- пропитка изделия битумной эмульсией.
- сушка путем обработки готового изделия при ~180-240 градусах.

Для реализации проекта требуется сновальная машина (1 стадия техпроцесса), и производственная линия, состоящая из рашельной и пропиточной машины с сушильной камерой (2 и 3 стадии техпроцесса).
В собранном виде производственная линия занимает территорию равную по площади 240 м^2. С учетом хозяйственных и складских территорий, площадь цеха должна составлять не менее 1000м^2. Кроме того, к помещению для производства подобных изделий предъявляются определенные требования (по СНиП 31-03-2001). К таким требованиям относится наличие: вытяжки, источника электропитания с мощностью 560 КВт, технической воды и т.д.
Проект рассчитывался без привязки к какому-то определенному предприятию, т.к. любые удовлетворяющие нормативным требованиям площади на территории уже действующего предприятия машиностроительной отрасли подойдут для освоения данного производства.
Крупнейшими мировыми производителями, выпускающими оборудование для производства продукции из композитных материалов, являются две немецкие компании KarlMayer и ONTEC. Отечественные компании, производящие базальтовую сетку, используют оборудование именно этих фирм. Остальные, более мелкие компании с более дешевой продукцией в качестве поставщиков не рассматривались, т.к. информации о качестве и надежности их оборудования нет.
Исходя из особенностей техпроцесса, стоимость полной производственной линии обойдется в 1 112 500 евро или (по курсу рубля к евро на апрель 2015 года) 69 500 000 рублей. Предполагается использование исключительно заемных средств со ставкой по кредиту в размере 24% годовых.
Материал планируется закупать у отечественного производителя «Каменный Век». ООО «Каменный Век» имеет удобное географическое расположение, находится в г. Дубна

Московской области. Для реализации проекта размещать производство геосетки также планируется не дальше Центрального федерального округа.
Для освоения производства геосетки необходим минимальный штат сотрудников, который будет состоять как из административно-управленческих работников, так и из производственных рабочих, занятых непосредственно обслуживанием производственной линии. Фонд заработной платы составит, по предварительным подсчетам, 5 850 000 рублей в год.
С учетом стоимости годовых амортизационных отчислений, равных 10% от стоимости оборудования, нам удалось выйти на себестоимость 1 $м^2$ базальтовой сетки равной 50 руб. Цена 1 $м^2$ будет составлять от 65 руб. Несмотря на невысокую наценку в 30%, доли полученной прибыли будет достаточно, чтобы окупить проект за 3 года.

Вывод: реализация данного проекта позволит в условиях современного экономического кризиса внести вклад в развитие отечественного производства в целом, удовлетворить потребности рынка строительных материалов, дать рабочие места специалистам в данной области, детально изучить проблемы рынка базальтового волокна, что внесет вклад в дальнейшем в развитие этой области производства.

Список использованной литературы

«Федеральная служба государственной статистики». Протяженность автомобильных дорог общего пользования по субъектам Российской Федерации.- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/# Дата доступа: 31.03.2015
«ГК Автодор». Инвестиционные проекты, статистика данных.- Режим доступа: http://www.russianhighways.ru/for_investor/investment_projects/stage_of_preparation/ Дата доступа: 26.03.2015
«Каменный век». Основная информация по производству и применению базальтового ровинга. - Режим доступа: http://rus.basfiber.com/applikation-rus Дата доступа: 26.03.2015
«Рекстром-К». Технология производства базальтовой геосетки.- Режим доступа: http://rextrom-k.ru/texnologii/ Дата доступа: 23.03.2015

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТОВАРЫ КАК ОБЪЕКТ МАРКЕТИНГА И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРОДВИЖЕНИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

Смородина А.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Центр Маркетинговых Коммуникаций Университета Машиностроения, факультет «ИМК»
Научный руководитель: к.соц.н., доцент Выдрина А.С.

Актуальность выбранной темы в том, что сейчас возрастает интерес к здоровому образу жизни, очищению организма, гармонии между окружающим миром и человеком непосредственно. В настоящее время в мире настоящий эко-бум. Любителей здорового образа жизни становится больше с каждым днём. Люди постепенно избавляются от вредных привычек, предпочитая экологически чистые товары обычным предложениям масс-март. Экологические знания в настоящее время приобретают особую актуальность, которая связана с происходящими под влиянием человеческой деятельности негативными изменениями окружающей среды. Существование человеческой цивилизации и дальнейшее её развитие возможно только при условии формирования качественно новых взаимоотношений в системе «Человек – природа». Эти отношения могут быть сформированы только путем воспитания в семье, экологического образования в

учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего, среднего специального и высшего образования. Экологическое образование и просвещение должны начинаться как можно раньше и представлять собой синтез гуманитарной, естественнонаучной и технической составляющих [1].

Эко-товары (или био-товары) – товары из органических, натуральных материалов, такие как косметика, продукты питания, бытовая химия, предметы интерьера и другие полезные продукты, выполненные из природных естественных материалов, либо вообще без добавления синтезированных компонентов, либо с применением химических компонентов. Такие товары для человека безвредны, а так же безопасны для окружающей среды. Например, экологическая бытовая химия гипоаллергенна и биоразлагаема. Если говорить о продуктах питания, то они изготовлены без консервантов с помощью одних только способов переработки. Такие продукты могут быть изготовлены как на ферме, так и в фабричных условиях. Биотовары более полезны для человека и для среды, окружающей его, тоже [10].
Экологические товары делятся на:
Экологически нейтральные, то есть те товары, производство и потребление которых не разрушает окружающую среду;
Экологически направленные. Их производство и потребление вносит положительные изменения в окружающую среду.
Производство экологических товаров развивается в основном в следующих направлениях:
изготовление, установка и эксплуатация природоохранных (очистительных) сооружений;
разработка и внедрение экологически чистых технологий;
переработка, транспортировка и захоронение отходов, ликвидация токсичных отходов;
торговля экологическими технологиями, продуктами и отходами;
энергосбережение;
сохранение земельных ресурсов;
производство экологически чистых продуктов питания;
экоаудит и экоэкспертиза;
водный, воздушный контроль;
экологическое кредитование и страхование; природоохранная пропаганда и образование;
экотуризм;
экологическая медицина и профессиональная безопасность;
информационные технологии;
жизнеохранные системы;
поддержание равновесия экосистем.
Новая экологическая продукция разрабатывается и выпускается преимущественно в следующих секторах отечественной экономики [6]: производство и переработка нефти и газа, машиностроение и металлообработка, химическая промышленность, чёрная металлургия, производство стройматериалов, производство энергии, транспорт; точное оборудование, легкая промышленность, пищевая промышленность, деревообрабатывающая промышленность, печатные услуги, экологические услуги.
Существует малоосвоенный отечественными товаропроизводителями, но очень важный для здоровья людей сектор рынка экологических товаров для быта – мебели, электробытовых приборов, обоев, покрытия пола, детских игрушек и т.д., но в последние годы ситуация улучшается. Следует отметить, что экологические товары (как изделия, так и услуги) в своём большинстве являются если не новыми для отечественных производителей, то забытыми некоторое количество лет назад из-за ухудшения качества производства. Поскольку спрос на экологические товары есть, и он возрастает, то неразумно было бы не воспользоваться этим положением. В соответствии с концепцией маркетинга, поиск идей новых товаров, в том числе экологических, должен основываться, прежде всего, на результатах анализа потребностей и запросов потребителей. Однако поиску идей новаций присуща определенная специфика рыночных исследований. Эта

специфика заключается в том, что разработка новаций (особенно тех, что базируются на новейших достижениях науки и техники, результатах фундаментальных исследований и открытий) во многих случаях связана с созданием товаров, которые раньше просто не имели аналогов по следующим причинам: потребности и запросы потребителей, для удовлетворения которых предназначены новые товары, раньше удовлетворялись совсем другим способом (первый вид принципиально новых новаций); потребности, для удовлетворения которых предназначены новые товары, раньше просто не существовало (второй вид принципиально новых новаций). Примерами экологических новаций первого вида могут служить: для товаров промышленного назначения - оборудование и технологии изготовления искусственных сверхтвердых материалов вместо добычи таких в природе, которая приводит к нарушению природных ландшафтов и загрязнению окружающей среды; для товаров широкого потребления - моющие пылесосы, которые, кроме всасывания пыли, имеют функцию влажной уборки, причем осуществляют её значительно чище, чем «ручным» способом. Примерами экологических новаций второго вида могут служить: для товаров промышленного назначения – мультимедийные компьютерные технологии обработки информации, изделия из металлов с эффектом памяти, которые при нагревании, например, током высокой частоты, способны возвращаться к предыдущей форме, и прочие; для товаров широкого потребления - пейджеры, упаковка, которая после использования раскладывается экологически безопасным способом на безвредные минеральные вещества и т.д. Естественно, традиционные методы поиска идей такого рода экологических инноваций на базе анализа потребностей и запросов потребителей не могут быть применены для новаций второго вида. В этом случае используют такие специфические методы, как: прогнозирование будущих потребностей и запросов потребителей, изменения мотивации их поведения; ситуационное и имитационное моделирование поведения потребителей в настоящем и будущем; анализ тенденций развития научно-технического прогресса, изменения технологической, экономической, социальной, политической, культурной, правовой, экологической и других составляющих среды хозяйствования [11]. Таким образом, разработка, совершенствование и внедрение экологических товаров на потребительском рынке ведётся довольно активно, ведь основу полноценной счастливой жизни составляет здоровье. Современный мир даёт нам множество благ цивилизации, которым, к сожалению, сопутствуют вредные химические вещества, испорченная вода, продукты с большим количеством искусственных добавок. На сегодняшний момент число поклонников натуральных и экологически чистых товаров: органической косметики, эко-продуктов, одежды из натуральных тканей и иных био-товаров растёт и даже перерастает в эко-движения. У этих Людей другое качество жизни, родительства, семейного быта. Они являются адептами здорового и экологичного образа жизни, каждый день созидая что-то новое и полезное для себя и окружающего их мира. Экологические товары – это не только продукты питания, полученные без использования каких-либо добавок, но так же и бытовая техника, упаковка, средства для личной гигиены, для ухода за домом. Экологичным может быть и производство товаров. Есть возможность использования товара, как для приготовления экологических блюд, так и сортировки товаров в экологически чистые упаковки, и всё это – с помощью производства, не наносящего вред окружающей среде и людям, из этого следует, что эко-товары могут быть как длительного пользования, так и кратковременного пользования.

Так же товары данной категории можно отнести ко всем подразделам материальных товаров:

- товары индивидуального потребления (еда, посуда и т.д.);
- производственного назначения;
- товары для государственных, социальных нужд.

С осторожностью и знанием маркетинговых приёмов в сфере экологического продвижения довольно легко можно оперировать психологическими настроениями

покупателя, чтобы он осознанно сделал свой выбор в пользу необходимого бренда. И так, для продвижения экологических товаров существует отдельная ветвь маркетинга – экологический маркетинг. Экологический маркетинг – процесс удовлетворения нужд потребителей путем продвижения товаров и услуг, наносящих минимальный вред окружающей среде на всех стадиях жизненного цикла и созданных посредством минимально возможного объема природных (в том числе энергетических) ресурсов [3]. Экологический маркетинг возник в 1990-х гг. как продолжение социально-этичного маркетинга, возникшего в начале 1980-х гг. Согласно концепции социально-этичного маркетинга, задачей организации должно быть установление нужд, потребностей и интересов целевых рынков и обеспечение желаемой удовлетворенности более эффективными и более продуктивными (чем у конкурентов) способами с одновременным сохранением или укреплением благополучия потребителя и общества в целом. Эта концепция возникла в результате конфликта традиционного маркетинга с наблюдаемыми в наши дни ухудшением качества окружающей среды, нехваткой природных ресурсов, ростом численности населения, инфляцией и негативным состоянием сферы социальных услуг [4]. В начале 1990-х гг. вопросы экологизации бизнеса были поставлены в связи с государственными решениями в области экологии и природопользования, озабоченностью общественности состоянием окружающей среды, а также с появлением и ростом влияния неправительственных экологических организаций, различных объединений потребителей, групп общественной экологической экспертизы. «Новый виток» развитие экологического маркетинга получило в связи с ростом мотивации граждан к экологичному потреблению. Компания «Technorati Charts» исследовала число ежедневных запросов «green marketing» (зеленый, экологичный маркетинг) в блогах и отметила, что число таких запросов удвоилось со 150 в день в 2006 г. до более чем 300 во второй половине 2007 г. Согласно данным «Google Trends» поиск в сети по запросу «green marketing» также возрастал в течение 2007 г. Видимо, значительное число маркетологов именно в этот момент решили, что это правильное время для того, чтобы сделать свои бренды более экологичными и, как следствие, востребованными [12]. На деле это подтверждает тот факт, что наблюдается рост экологичных секторов рынка. Например, рынка потребления бумаги, имеющей сертификат FSC (Знак Лесного попечительского совета FSC (Forest Stewardship Council); им маркируется древесина из устойчиво управляемых лесов. Сертификат FSC гарантирует не только правильное обращение с самими лесными участками, но и то, что вся цепочка поставок (заготовители, переработчики, продавцы) доставляет потребителю продукцию, заготовленную именно в этих лесах). Так, в 2012 г. общее потребление FSC-сертифицированной бумаги в мире выросло в 7,3 раза (по сравнению с 2007 г.). Поскольку потребители демонстрируют свою приверженность экологичным товарам/услугам и экологичным компаниям, каждая компания старается согласовывать свой бизнес и их требованиями и ожиданиями. Стоит отметить, что 60% западных компаний уже вписали природоохранные проекты в свою общую стратегию развития. В России природоохранная деятельность корпораций стоит на четвертом месте по актуальности (после поддержки образования, здравоохранения и помощи нуждающимся) [5].

Иногда истинному стремлению к экологизации противостоит лишь демонстрация экологической активности на словах, а не на деле. Такая практика – экологичное позиционирование компании или товара/услуги без досточной базы для этого – получила название «Гринвошинг». Основные причины экологизации бизнеса – создание положительного имиджа в глазах потребителей, акционеров и инвесторов, а также экономия материальных и энергетических ресурсов. 54% топ-менеджеров назвали возможность формировать позитивную корпоративную репутацию главным стимулом для экологичных проектов. Экологически направленные изменения производственного процесса, как правило, осуществляются путем снижения потребления материалов и энергии на единицу продукции и сопровождаются экономией на затратах [2]. Для того

чтобы быть более экологичными, компании придерживаются идеи движения от исключительно коммерческих целей существования бизнеса к целям экологическим и социальным. Это происходит постепенно: от базового соответствия нормам через упреждающие действия к инновациям и трансформации. Так, Джон Грант в своей известной работе «Манифест экологичного маркетинга» построил модель перехода к «истинному» экологичному бизнесу. Автор выделяет следующие уровни экологизации [7]:
1. Экологичный (первый уровень): набор новых стандартов. Реализация этого уровня происходит за счет коммуникаций.
2. Экологичнее (второй уровень): разделение ответственности. Реализуется через сотрудничество.
3. Самый экологичный (третий, самый высокий уровень): поддержка инноваций. Подразумевает изменения в культуре.
К способам формирования экологической ответственности бизнеса, в частности, относятся экологическая политика и экологическая маркировка.

Экологическая политика — это система мероприятий, связанных с влиянием общества на природу. Экологическая политика — это определённая организацией совокупность намерений и принципов относительно экологических показателей её деятельности, которая создаёт основу для разработки конкретных целей и задач. При этом экологическая стратегия определена как совокупность конкретных целей и задач, рассчитанных на реальные возможности и термины их достижения, в сфере охраны окружающей природной среды и использование природных ресурсов. Виды экологической политики [8]:
1) Глобальная — проведение международных, политических и внешнеэкономических акций с расчетом экологических ограничений в социально-экономическом развитии, запасов имеющихся в мире природных ресурсов и их распределение между странами.
2) Государственная — социально-экономическая политика, в том числе международная, построенная на понимании эффектов и недостатков, связанных с экологическим состоянием территорий и акваторий.
3) Региональная экополитика — политика государства, относительно регионов, а также экополитика, осуществляемая самими регионами.
К местной экополитике относят проведение локального и объективного мониторинга;осуществление государственного контроля соблюдения природоохранных законодательств;организация разработки местных экологических программ и проектов.
4) Корпоративная экологическая политика. После получения экологией доминирующего статуса в системе общественных ценностей предприятие уже не может обойтись без отображения своей экополитики в долгосрочных планах. Экополитику сельско-хозяйственного объекта необходимо рассматривать как стратегический элемент долгосрочного планирования.

Экологическая маркировка (экомаркировка) — знак, который можно найти на упаковках российских и зарубежных товаров (рис. 1). Его может получить только та компания, которая прошла экспертизу и доказала экологическую безопасность и высокое качество своей продукции. Существует и официальное определение экологической маркировки – экологической этикетки или декларации:
«Экологические этикетки и декларации дают информацию о продукции или услугах в отношении их общих экологических характеристик, одного или нескольких экологических аспектов. Покупатели и потенциальные покупатели могут использовать эту информацию при выборе продукции или услуг, если такой выбор основывается на соображениях экологичности или других факторах» [9]. Экомаркировка призвана не только помогать производителям экологически безопасной продукции в продвижении их товаров и в повышении конкурентоспособности на рынке. Не менее важная задача

экомаркировки — дать потребителю надежный критерий выбора качественной продукции. Благодаря информации, которую несёт экомаркировка, покупатель может сделать выбор в пользу продукции, которая не будет нести вреда ни его здоровью, ни окружающей среде. Можно сказать, что экомаркировка играет роль связующего звена между производителем и потребителем, сообщая о качестве и экологической безопасности продукции не через толстый отчет компании, а через маленький знак на упаковке.

Рисунок 1. Примеры экологической маркировки

Таким образом, использование эко-концепции в маркетинге способно обеспечить следующие выгоды для компании:
усиление значимости бренда за счет заботы о потребителях и окружающей среде;
возможность выводить на рынок новые продукты и развивать уже существующий ассортимент;
поддержка бренда со стороны растущего количества групп, ориентированных на эко-концепцию потребления;
развитие новых конкурентных преимуществ для продукции бренда;
построение базы для развития рекламы на концепции эко-брендинга (реклама, PR, BTL, Интернет и пр.).
Так же можно сказать, что продвижение экологических товаров, это не только определённый стиль, подача товара, но и обязательное соблюдение правил и законов. Благодаря следованию всех этих пунктов и нюансов производитель может заручиться любовью и приверженностью к марке потребителей.

Модные веяния, связанные с экологией, пришли из США, где они получили широкое распространение ещё в начале 60-годов. Экологическое направление постепенно проникло во все сферы: экологический туризм, который предлагает приобщение в нетронутой природе, потребление экологических товаров, еды, одежды и т.д. Особую популярность экологическим товарам придавали знаменитости, которые проповедовали принципы «экологичности». Званые обеды из натуральных продуктов (принц Чарльз), реклама натуральной косметики (Мадонна), даже финансовые корпорации, предлагающие «чистые» инвестиции в проекты, которые экологически полезны. Однако такие течения не подошли среднестатистическому наёмному работнику, так как он больше заинтересован в улучшении своего материального положения, а не следованию модным тенденциям. Именно это стало причиной того, что потребителями экологичной продукции стали представители обеспеченного среднего и высшего класса. Сейчас же тема экологических товаров вышла за пределы высших слоёв общества, товары стали более доступны среднему классу потребителей. Маркетинг экотоваров определяется тенденциями моды на экологические товары и имеет свою четкую специфику функционирования. Фактически рынок экотоваров находится под полным влиянием восприятия потребителем этой продукции. Продвижение экопродукции осуществляется при помощи особых маркетинговых технологий, где устанавливается прочная двусторонняя связь с целевой аудиторией. Большая часть этой аудитории – женщины, которые более склонны к налаживанию двусторонней связи с продавцом.

Маркетинговые технологии, продвигающие экологичные товары, основываются на элементах коммуникационного менеджмента, а также взглядах и идеях «зелёных». Потребитель, приобретающий эти товары должен осознавать, что его совесть чиста, и что, употребляя эту продукцию, он не становится причиной ухудшения социальных и экологических проблем в мире. При этом он не вредит и самому себе. Ключевым словом этой идеи является «здоровье», которое одинаково эффективно для всех категорий потребителей экотоваров. Если взять для примера США, где жизненные мировоззрения строятся на двух, на первый взгляд, противоположных мировоззрениях. Это феминный – женский тип жизни, основанный на стремлении к здоровому образу жизни, сохранению здоровья и безопасности. И маскулинный – образ жизни ковбоя, крутого парня, со всеми его жизненными ценностями. Возникновение моды на экологические товары связано именно фемининными образом жизни и сознанием, и маркетинг экотоваров опирается именно на них. В основе всех рекламных кампаний, оформлении экологичных товаров лежит направленность на женскую философию. Подобное видение проецируется и на создание торговых марок для экотоваров.

На сегодняшний день производство экологичных товаров уже охватило множество отраслей, которые связаны с товарами массового потребления. На сегодня производятся овощи, фрукты, мясо, посуда, краски, стройматериалы, постельное белье и множество других товаров, которые группируются по одной характеристике «экологически чистые». Для сельскохозяйственной продукции в США и странах ЕС понятие экологичности даже закреплено юридически, где чётко определены нормы, которым должен соответствовать продукт, претендующий на эту категорию. На российском рынке экотовары до сих пор не получили настолько широкое распространение, но, учитывая тенденцию восприятия российским потребителем западных идей, можно предугадать, что рынок экотоваров в России будет расширяться и дальше, а, значит, станут актуальными и маркетинговые технологии для продвижения этой группы товаров [13].

Для того чтобы ускорить процесс увеличения спроса экологических товаров на российском рынке, необходимо разработать план продвижения, направленный непосредственно на российского потребителя, для этого необходимо выявить определённые особенности рынка, после чего выбрать тактику продвижения. Как уже было выявлено ранее, экологические товары – новинка на российском рынке. Данный вид товара на порядок дороже привычных потребителю продуктов. К сожалению, не вся целевая аудитория пока что настроена тратить денежные средства в большем размере, чем привычно. Для решения данной проблемы необходимо донести до потребителя, что эти затраты полностью оправданы. Ведь покупая продукты дешевле и привычнее, но те, которые вредят человеку и окружающей среде, люди подвергают себя опасностям и болезням. Для того чтобы привести в норму экологию и собственное здоровье, порой траться средства куда большие, чем те, что можно потратить на товар, не наносящий вред. Так же цена зависела и от поставщиков: множество экологических продуктов питания привозились из-за границы. На данный момент ситуация на экономическом рынке страны изменилось – поставок из вне стало меньше. Так же набирают обороты и отечественные производители, например: Подворье Горки, натуральные деревенские продукты (farmclub) и многие другие. Как было сказано ранее, другие виды экологических товаров так же начинают производиться на территории России: промышленные, товары широкого потребления, товары для уборки дома, личной гигиены и т.д.

Из проведённых выше исследований, было выведено, что продвигать экологические товары легче, основываясь на элементах коммуникационного менеджмента, а так же на общих взглядах людей, защищающих природу и здоровье. Коммуникацию можно представить как совокупность компонентов, обеспечивающих передачу сообщения (информацию): источник информации, её кодирование, само сообщение, расшифровка

сообщения непосредственно получателем, затем, если сообщение вызвало интерес, связь получателя с источником, для наиболее обширной информации. Таким образом, в основу продвижения экологических товаров можно взять распространение информации о них в тех местах, где находится контингент, потенциально интересующийся товаром.
Осуществление коммуникаций приведёт к выполнению следующих функций:
информативной – передача истинных или ложных сведений, играющий определенную роль в процессе принятия решений;
мотивационной – побуждение к исполнению, в данном случае к приобретению и испытанию товара, и улучшению мнения, путём передачи более объёмной информации о пользе товара;
контрольной – отслеживание количества потребителей, получивших положительные эмоции в результате знакомства с товаром, для дальнейшей с ними коммуникации. Так же выявление причин, по которым потенциальный потребитель отказался от использования товара;
экспрессивной – способствование эмоциональному выражению чувств, переживаний, отношения к происходящему и удовлетворение социальных потребностей. Здесь потребитель вполне может сам послужить «предметом» продвижения товара, делясь своими впечатлениями с другими людьми.
Делиться своими впечатлениями потребитель может как в социальных сетях, так и в каких-либо тематических клубах, направленных на защиту окружающей среды, оздоровление, самосовершенствование и очищение организма. В этих же местах возможно размещение печатной рекламы товаров. Для тех же товаров, которые потребителем могут быть приняты легче, чем какие-либо специфические (фермерская продукция, эко-сумки и упаковка), материал по продвижению может быть помещён и в наиболее людных местах, с большой проходимостью, а, соответственно, и с большим процентом потребителей, которых может заинтересовать предлагаемый новый товар, например: в метро, магазинах и т.д.

Стоит учесть и то, в какой стилистике необходимо преподносить экологические товары. Существует такое понятие, как «экологический» стиль, у него нет бурной истории развития, а также знаменитых памятников архитектуры. Стиль сложно назвать уникальным, за счёт заимствования форм и методов у других стилей. Экостиль или натюрель выражается только за счёт своей идеи, природного начала, естественности материалов, цветов, правильности форм (рис. 2).

Рисунок 2. Примеры дизайна интерьера в эко-стиле и упаковки экологического средства для мытья дома

Обращение к «эко» так или иначе происходит, но это лишь смешения эко стиля с другими. Например, архитектор Алвар Аалто – «отец модернизма» проектировал дома с прорастающими сквозь крыши деревьями и обвивающими их вьюнами. Об эко стиле заговорили в конце XX века, когда люди устали от проблем экологии и решили создать свой собственный «чистый» мир в квартире, доме и просто вокруг себя. Дизайн же экологических товаров, его стилистика продиктованы самой природой. Человек как часть мира и природы, не спешит отказываться от неё, стремится сохранить её и воспроизвести

её. Обращение к природе встречалось и раньше в других стилях. Оно выражалось в живописи, росписи, текстурах, архитектурных элементах и скульптурах. Наиболее ярко природная тематика отразилась, например, в модерне. Также отчасти кантри является эко стилем, не считая его ухода от современности. «Прародителями» эко стиля считают скандинавских дизайнеров, давших основу в соединении естественности материала и новаторской формы, а также японских традиционалистов. Необходимо отметить, что в эко стиле преобладает минимализм. Линии не резки, цвета светлые и мягкие – палитра цветов земли: песочный, оттенки бежевого, коричневого, натуральная зелень, цвет воды (рис. 3). За счёт своей положительной энергетики, способствованию расслаблению, уделению внимания здоровью и правильности жизни, эко стиль стал очень популярным у современных людей.

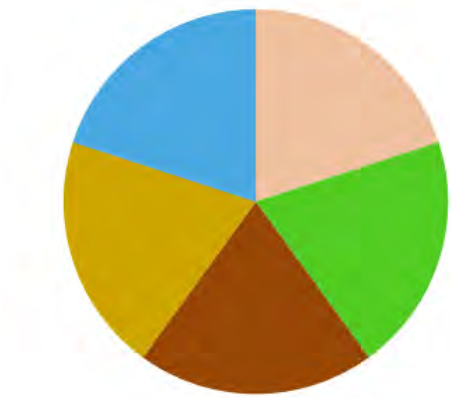


Рисунок 3. Палитра цветов

Из всего вышесказанного следует, что для продвижения экологических товаров на российском рынке необходимо убедить потребителя в том, что данные товары – полезны для здоровья и окружающей среды, их стоимость, чуть превышающая привычную, не должна отталкивать, так как, по сути, она меньше, чем те затраты, которые происходят при оздоровлении себя после использования товаров, наносящих вред окружающей среде. Необходимо установить эко-тренд. Эко-тренд — не только стиль или тенденция, но и образ, философия жизни. Эко-тренд подразумевает использование натуральных тканей, продуктов, использование косметики, которая не тестируется на животных, участие в эко-акциях типа «Час Земли» (согласно акции, всю люди на планете должны выключить электричество, тем самым дав отдохнуть Земле хотя бы час). На данный момент существую организации, которые не только могут помочь, например, сделать эко-дизайн, но и проводят тренинги для тех, кто переходит на «эко жизнь» (рис. 4).

Рисунок 4. Тренинг по озеленению

Для продвижения экологических товаров необходимо дать человеку понять, что он может влиять на качество жизни, на чистоту воздуха, которым мы дышим.

Список использованной литературы:

1. И. Ю. Пухнярская, Ж. М. Кожина «Актуальность экологического образования»
2. Галечьян Н. В чем выгода экологически благополучного имиджа компании // Корпоративная имиджелогия, 2008
3. Смирнова Е.В. Экологический маркетинг // Практический маркетинг, 2010
4. Котлер Ф., Армстронг Г. Основы маркетинга. М.: Вильямс, 2009
5. Виноградова Е., Стрелкова Е., Сагдиев Р. Зеленая прачечная, 2008
6. Ильяшенко и др., 2002
7. Grant , J. The Green Marketing Manifesto. John Wiley & Sons, Inc., 2007
8. Экологический менеджмент – Семёнов П.Ф
9. ГОСТ Р ИСО 14020_2000 «Экологическая маркировка и декларация. Основные принципы
10. http://eco-hit.ru/auxpage_eco_tovary
11. http://5fan.ru/wievjob.php?id=21078
12. http://marketinggreen.wordpress.com/2007/12/29/a-look-back-at-green-marketing-in-2007
13. http://investtalk.ru/marketing/marketing-e-kotovarov-spetsifika-prodvizheniya

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИНЖЕКЦИОННОГО НАНОДВИЖИТЕЛЯ

Стасов А. О.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Автоматизации и информационных технологий»
Научный руководитель: старший преподаватель Степанов М. В.

Анализ различных вариантов создания нанодвижителей для МБЛА показал, что традиционный путь – на основе электромоторов и систем механической передачи неэффективен из-за многократного увеличения отношения рабочей поверхности к объему и соответственно многократного возрастания трения. Кроме того, при создании устройств, соразмеримых с размерами молекул, конструкции устройств должны быть максимально просты, потому что изготовление устройств с уровнем интеграции многократно большим, чем количество атомов в молекуле невозможно.
Поэтому, при создании ИНД, необходимо использовать конструкции новых типов. Например, различные варианты создания нанодвижителей, основанные на использовании *эффекта возникновения силы Лоренца или силы Ампера* (рис.1.1).

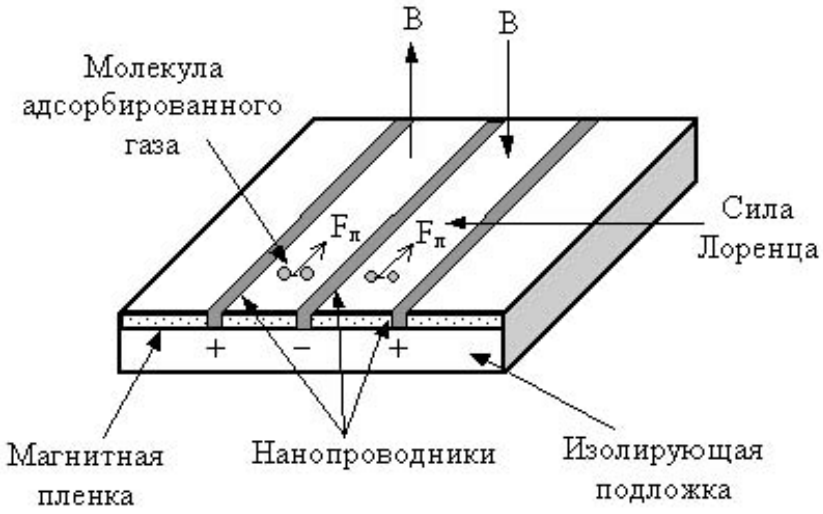


Рисунок 1. Направление электрических и магнитных сил, воздействующих на рабочее тело.

ИНД создается на базовых структурах микросистемной техники и НЭ, осуществляющих передачу импульсов движения перемещаемому устройству, за счет электромагнитного отталкивания от молекул воздуха, окружающих инжектор.

Основное направление в разработке ИНД заключается *в максимальном сокращении процессов преобразования энергии источника в энергию движения перемещаемого устройства*. Основным в физике перемещения в газе и жидкости является перемещение молекул и атомов (рабочее тело), окружающих перемещаемое тело в противоположном направлении. При создании ИНД можно на поверхности перемещаемого тела создать условия, при которых на атомы и молекулы, находящиеся в соприкосновении с ними будет воздействовать отталкивающая сила.

Создать такие условия возможно при пропускании тока через среду и одновременного воздействия магнитным полем. Возникающая при этом сила Лоренца будет воздействовать на проводящий материал среды. В макромире подобный прием применяли в Японии при создании экспериментальных судов для плавания в море. Проводимости соленой воды и величины протекающего через неё тока было достаточно для движения морского судна.
Данный метод в макромире можно применять для перемещения окружающей среды лишь в случае использования проводящей среды. Однако большинство окружающих сред – воздух и обычная вода представляют собой достаточно хорошо изолирующие материалы и поэтому данный метод на практике не применяется.

Анализ свойств НЭ показал новые, необычные характеристики, которыми обладают все материалы. К ним относится *проводимость в нанометровой области*.
Проводимость в нанометровой области обеспечивается за счет нескольких эффектов – *туннелирования, поверхностной проводимости*. Поэтому, *если между двумя проводниками, расположенными на расстоянии порядка нанометра и перпендикулярно которым проходит магнитное поле, расположить любой материал, то при приложении напряжения между проводниками через область проводника, расположенную между проводниками пойдет ток. На электроны и соответственно на материал, в котором они находятся, будет воздействовать сила Лоренца, выталкивающая его из области взаимодействия.*

Основой работы ИНД, работающих на статических электрических полях и статических магнитных полях является проводимость в нанометровом диапазоне расстояний поверхности любых материалов. На поверхности между электродами, находящимися на нанометровых расстояниях, при приложении напряжения осуществляется перенос электронов вследствие:
туннелирования электронов;
поверхностной проводимости (по энергетическим уровням на поверхности, прыжковой проводимости и т.д.);
полевой эмиссии.

Приближение молекулы газа из окружающего пространства к межэлектродному зазору уменьшает величину потенциального барьера, что приводит к многократному увеличению электрического тока, протекающего между ними.

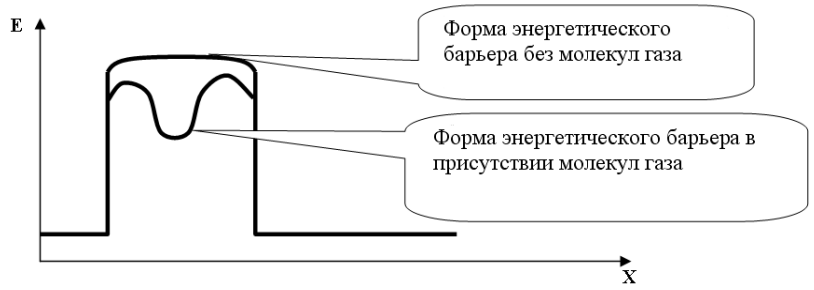


Рисунок 2. Форма потенциального барьера между электродами.

Размеры основных молекул воздуха приведены в таблице 2.
Таблица 2.

Название газа	Химическая формула	Диаметр молекул d, нм
Азот	N_2	0.31
Кислород	O_2	0.29
Углекислый газ	CO_2	0.32
Пары воды	H_2O	0.36

Произведем на основе статистической механики оценку величины силы, создаваемой за счет воздействия силы Лоренца на молекулы газа, через которые протекает электрический ток, под воздействием напряжения, прилагаемого к электродам, расположенным на поверхности.
При проведении оценки рассмотрим базовый фрагмент модели нанодвигателя состоящей из электродов, расположенных на поверхности и встроенного магнитного поля, направленного перпендикулярно плоскости подложки.
При *ортогональном* направлении *электрической индукции* $\mathbf{E}$ и *магнитной индукции* $\mathbf{B}$, величина *силы Лоренца* $\mathbf{F}$ – является *векторным произведением векторов* $\mathbf{B}$ и $\mathbf{E}$:

$$\mathbf{F} = q[\mathbf{E} \times \mathbf{B}] \quad (2)$$

$\mathbf{B}$ – вектор магнитной индукции,
$\mathbf{F}$ – вектор силы Лоренца,
$q = 1{,}6 \times 10^{-19}\ Кл$ – электрический заряд туннелирующих электронов.

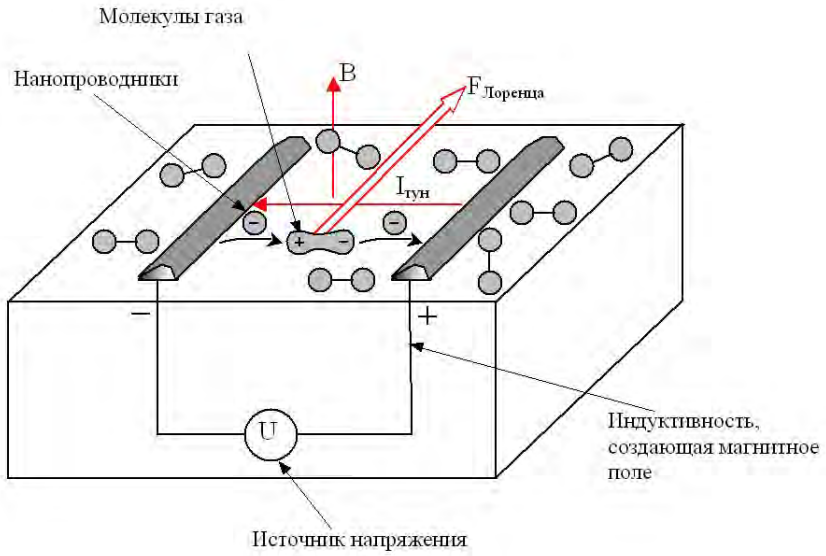


Рисунок 3. Фрагмент модели ИНД.

Зависимость величины туннельного тока от расстояния определяется по формуле:

$\mathbf{J} = \mathbf{J}_0 \exp(-\alpha d)$, (3)

где

$\mathbf{J}_0$ – начальное значение туннельного тока;

α – постоянная пропорциональная эффективной массе электрона и зависящая от работы выхода;

d – расстояние между электродами.

Расчеты и экспериментальные исследования зависимости туннельного тока от величины зазора показали, что при изменении расстояния на 0,1 нм величина туннельного тока изменяется примерно в 10 раз.

Данное изменение расстояния сравнимо с размерами атома, поэтому создание структур с туннельно-прозрачным зазором должно производиться с поатомной точностью.

Время пролета молекулы азота расстояния в 1 нм составляет:

$$\tau = \frac{1}{v} = \frac{1нм}{5 \cdot 10^2 м/с} = 2 \cdot 10^{-12} с .$$

При токе в 10^{-7} А величина прошедшего за данное время заряда составляет:

$Q \approx 2 \cdot 10^{-19} Кл$, то есть, 1 электрон.

В таблице 3 приведены величины соударений в одну секунду для различных газов.

Таблица 3.

Название газа	Число соударений $\times 10^{10}$ в 1 сек (N)
Азот	7.5
Кислород	6.55
Углекислый газ	9.05
Пары воды	14.1.

При длительности протекания тока через молекулу в $\tau = 2 \cdot 10^{-12}$ с и числе соударений $N = 7{,}5 \cdot 10^{10}$ в 1 с скважность протекающих электрических импульсов составляет:

$$Q = N\tau = \frac{7{,}5 \cdot 10^{10} c}{2 \cdot 10^{-12} c} = 0{,}15$$

Среднее расстояние между молекулами в воздухе составляет $l = 3{,}5$ нм.

В соответствии с 3-м законом Ньютона величину силы развиваемой ИНД можно определить, вычислив величину силы воздействующей на проводник, образованный молекулами газа, по которым протекает электрический ток.

Величина силы определяется по закону Ампера:

$$\mathbf{F} = \left[\mathbf{J} \times \mathbf{B}\right] \cdot L_e$$

Величина тока через каждую из взаимодействующих молекул J_m равна величине заряда, проходящего в каждом из соударений умноженном на число соударений в 1 с:

$$J_m = qN = \frac{1{,}6 \cdot 10^{-19} Кл}{7{,}5 \cdot 10^{10} c} = 12 \cdot 10^{-9} A = 12 нА .$$

Полная величина тока возрастает пропорционально количеству областей, в которых происходят соударения молекул с поверхностью:

$$K_m = \frac{S}{l^2} \approx \frac{10^{14} нм^2}{3{,}5 \cdot 3{,}5 нм^2} \approx 10^{13} .$$

При размерах электродов, соизмеримых с межэлектродным пространством коэффициент использования площади будет еще вдвое меньше.

$$K = \frac{K_m}{2} = 0{,}5 \cdot 10^{13} .$$

Полная величина тока, протекающего через ИНД площадью $S = 1$ см^2 равна:

$$J = J_m K = 1{,}2 \cdot 10^{-8} \cdot 0{,}5 \cdot 10^{13} = 0{,}6 \cdot 10^5 A .$$

Эквивалентная длина проводника L_e на поверхности ИНД площадью в $S = 1 \text{см}^2$ равна длине молекулы, умноженной на количество ячеек K.

$$L_e = 0{,}3 \cdot 10^{13} = 3 \cdot 10^3 м .$$

Величина напряженности магнитной индукции определяется типами используемых магнитных материалов и может достигать $B = 1$ Тс.

Величина силы, развиваемой ИНД площадью в 1 см^2, определяемая из закона Ампера, составит:

$$\left|\mathbf{F}\right| = \left|\left[\mathbf{J} \times \mathbf{B}\right] \cdot L_e\right| = 1{,}2 \cdot 10^{-8} \cdot 1 \cdot 3 \cdot 10^3 [A \cdot Тс \cdot м] = 3{,}6 \cdot 10^{-5} H .$$

Реально с учетом абсорбированного слоя, величина тока, протекающего в каждой из базовых ячеек, будет в 100—1000 раз больше. Поэтому величина силы, развиваемая базовым элементом площадью $S = 1$ см^2 будет составлять

$$F = 3{,}6 \cdot 10^{-3} \div 3{,}6 \cdot 10^{-2} \text{ Н}.$$

Величина межэлектродного напряжения не должна превышать напряжение, при котором начинается полевая эмиссия, составляющее несколько вольт. С другой стороны уменьшение напряжения будет приводить к уменьшению величины протекающего тока и соответствующему уменьшению развиваемого усилия. Опыт работы с СТМ и результаты расчетов ВАХ показывают, что максимальное напряжение между электродами, расположенными в зазоре 1 нм не должно превышать 1 В. Обычно величина напряжения составляет $U = 10^{-2}$ В.

Величина энергопотребления ИНД составит при $U = 10^{-2}$ В:

$$P = J \cdot V = 0{,}6 \cdot 10^5 \cdot 10^{-2} [A \cdot B] = 600 Вт .$$

Зависимость протекающего тока от напряжения носит экспоненциальный характер. Поэтому зависимость величины развиваемого усилия от напряжения будет характеризоваться аналогичной зависимостью.
Кроме электрических токов, протекающих через молекулу часть электрического тока, будет протекать через поверхность в виде паразитных токов утечки. Величина паразитного тока утечки будет составлять 1—10% от основного тока. Поэтому эффективность ИНД будет составлять 90—99%. Дополнительное снижение эффективности возможно при учете потерь на сопротивлении проводников. Однако, величина сопротивления проводников на 2—3 порядка меньше, чем сопротивление межэлектродного пространства, поэтому данной величиной омических потерь в первом приближении можно пренебречь.

ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ АВТОМОБИЛЕЙ

Степанова В. В.
Российский университет дружбы народов (РУДН), инженерный факультет, кафедра эксплуатации автотранспортных средств
Научный руководитель: к.х.н., доцент Ходяков А.А.

Известно, что с увеличением пробега автомобиля технические характеристики двигателя, системы выхлопа автотранспортного средства претерпевают изменения. Поэтому периодически проводят контроль технического состояния автомобилей, диагностируя содержание в отработавших газах вредных и токсичных веществ.

Экспериментальная часть
Для решения поставленной задачи испытанию подвергали бензиновый двигатель автомобиля марки BMW 530 i (год выпуска 2012) с пробегом ~83300 км. Объем двигателя автотранспортного средства составлял 3 л, мощность- 225 кВт. Автомобиль оснащен трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором.

Содержание в отработавших газах вредных и токсичных веществ определяли газоанализатором (прибором) ИНФРАКАР М-2Т.01/.02. Абсолютная погрешность измерения СО по техническим данным на газоанализатор составляла ±0.05% (относительная погрешность- ±4%), СН- ±12% (±5%), CO_2- ±0.5% (±4%). Измерение содержания СО, СН и CO_2 в отработавших газах проводили при работе двигателя в режиме холостого хода, при n (частоте вращения вала двигателя) ~1100 и ~2500 об./мин. Подготовку прибора к измерениям содержания вредных и токсичных веществ в отработавших газах и сами измерения осуществляли в соответствии с указаниями, представленными в инструкции на газоанализатор, а также используя сведения в литературных источниках [1, 2].
Обработку результатов опытов проводили, используя распределение Стьюдента.

Обсуждение результатов
Таблица 1. Содержание СО, СН, CO_2 в отработавших газах автомобиля BMW 530 i

Газ	n~1100 об./мин		n~2500 об./мин	
	$C_{экс}$	$C_{норм}$	$C_{экс}$	$C_{норм}$
СО, %	0.13±0.11 (±85%)	0.5	0.02±0.01 (±50%)	0.3

CH·10^{-6}, %	82.5±93.8 (±114%)	100	8.5±11.4 (±134%)	100
CO_2, %	15.4±0.3	----	14.6±0.8	----

В табл. 1 представлены экспериментальные данные содержания ($C_{экс}$) CO, CH, CO_2 в отработавших газах автомобиля BMW 530 i и предельные значения ($C_{норм}$) указанных газов согласно нормативным требованиям, предъявляемым к автотранспортным средствам категории M_1 с трехкомпонентным нейтрализатором.

Из сопоставления данных (табл. 1) следует, что содержание CO и CH в отработавших газах автомобиля BMW 530 i ниже значений, регламентируемых нормативами. Следовательно, двигатель и система выхлопа испытанного транспортного средства с пробегом около 83000 км не потеряли свои эксплуатационные качества. Однако большой разброс значений концентрации CO и CH (относительная погрешность определения ±50-±134%, табл. 1), а также низкое содержание (вызывает сомнение) указанных газов в выхлопе при работе двигателя на ~2500 об./мин требуют проведения дополнительных испытаний.

Для подтверждения корректности, достоверности полученных значений содержания в отработавших газах CO и CH был испытан автомобиль VOLVO S40/V40 (двигатель B4164 S2). Эта машина также как и BMW 530 i оснащена трехкомпонентным нейтрализатором. Мощность двигателя 80 кВт, год выпуска автотранспортного средства 2003, пробег автомобиля на момент испытания составил 181000 км, что выше пробега BMW 530 i как минимум в 2 раза. Количество измерений содержания CO и CH в выхлопе было увеличено с 4 до 8-12 измерений. Для определения содержания указанных газов в выхлопе автомобилей был использован не только ИНФРАКАР М-2Т.01/.02, но и газоанализатор, входящий в комплект динамометрического стенда CARTEC.

В табл. 2 представлены экспериментальные данные содержания ($C_{экс}$) CO, CH в отработавших газах автомобилей и предельные значения ($C_{норм}$) указанных газов согласно нормативным требованиям, предъявляемым к автотранспортным средствам категории M_1 с трехкомпонентным нейтрализатором.

Таблица 2. Содержание CO, CH в отработавших газах автомобилей BMW 530 i и VOLVO S40/V40

Газ	n~1100 об./мин			n~2500 об./мин		
	$C_{экс}$		$C_{норм}$	$C_{экс}$		$C_{норм}$
	BMW	VOLVO		BMW	VOLVO	
CO, %	0.10±0.04 (±40%)	0.28±0.14 (±50%)	0.5	0.05±0.07 (±140%)	0.26±0.20 (±77%)	0.3
CH·10^{-6}, %	89.8±33.4 (±37%)	127.6±40.1 (±31%)	100	24.8±20.9 (±84%)	64.9±26.4 (±41%)	100

Из сопоставления данных (табл. 1) следует, что содержание CO и CH в отработавших газах автомобилей, за исключением концентрации CH в выхлопе VOLVO S40/V40, ниже значений, регламентируемых нормативами. Концентрация CO в выхлопе VOLVO S40/V40 выше содержания этого газа, регистрируемого в отработавших газах BMW 530 i. Аналогичный результат наблюдается и для CH (табл. 2). Такие данные коррелируют с пробегом автомобилей, т. е. чем больше пробег автомобиля, тем выше содержание в выхлопных газах CO и CH.

Обращают на себя внимание большие значения погрешности определения содержания CO и CH (табл. 1, 2). Увеличение числа замеров концентрации газов в выхлопе автомобилей с 4 до 8-12 не приводит к более значительному снижению абсолютной погрешности. Замечено, что получение воспроизводимых данных связано с влиянием на работу газовых детекторов воды, присутствующей в выхлопе автомобилей.

Список использованной литературы:

1. Ерохов В. И. Токсичность современных автомобилей. Методы и средства снижения вредных выбросов в атмосферу. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. 448 с.
2. В. А. Звонов. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение, 1973. 200 с.

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ КАРЬЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ

Суздалева Е. М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Анзорова С.П.

Аннотация: Определяется важность управления карьерным развитием муниципальных служащих, факторы, которые влияют на их карьерное развитие, а также рассматриваются этапы управления карьерой госслужащих.
Ключевые слова: муниципальные служащие, карьерный рост, система управления карьерой, этапы управления карьерой, карьерная лестница.

Развитие карьеры зависит от ряда факторов, в том числе индивидуальности работника, который строит карьеру, и среды, в которой развивается карьера.

Управлять карьерой невозможно без среды, которая создает необходимые условия для продвижения по карьерной лестнице специалиста. Карьера – явление, которое постоянно развивается и рассматривается, как последовательная смена различных этапов.

Процесс управления состоит из следующих этапов: планирование, организация, мотивация и контроль. Далее мы рассмотрим, как происходит процесс управления карьерой с точки зрения этих этапов.

Планирование карьеры.

Без определенных усилий работника и органа власти, планирование и управление развитием карьеры не осуществится. Таким образом, сотрудник должен иметь возможность карьерного роста, его уровень жизни должен быть более высоким и сотрудник должен обладать достаточной конкурентоспособностью на рынке труда. В большей степени, развитие карьеры зависит от самого работника.

Разработка плана развития карьеры является важной составляющей планирования карьеры. Карьерный план - осмысленное и поэтапно расписанное индивидуальное руководство для профессионального роста, которое содержит этапы профессионального роста и должности, на которых сотрудник может пройти стажировку.

Организация и реализация карьеры.

Базой, на которой строится реализация определенной карьеры, является модель какой-либо карьеры. Ниже представлены три наиболее известные модели:

1. Модель жизненных циклов. Работник может сталкиваться с трудностями и вопросами, решение которых будут требовать его профессиональные знания, и, если то необходимо, ему потребуется совершенствовать свои навыки. Эффективность решения той или иной возникающей проблемы будет зависеть от того, насколько работник заинтересован в продвижении по карьерной лестнице и насколько эффективно его мотивирует желание продвинуться по ней.

2. Организационно-ориентированная. Работник продвигается по стадиям карьеры, которые появляются в самом предприятии, где основную роль играет коллектив. Сотруднику необходимо органично войти в ритм коллектива, что не вызовет антагонизма и поспособствует развитию карьеры.
3. Личностно-ориентированная. Эта модель рассматривает движение по карьерным стадиям, учитывая личные потребности сотрудника: кто-то хочет быстро продвинуться, а кто-то хочет остаться на одной и той же стадии вплоть до пенсии.
Оценка эффективности карьеры.
Человек является субъектом управления карьеры, где он видит различные варианты своего профессионального роста и осознанно выбирает нужную ему модель карьеры. Несмотря на то, что муниципальный служащий ограничен рамками своего статуса, будучи, являясь не только субъектом своей профессиональной деятельности, но и жизнедеятельности, он свободен в развитии своего творческого потенциала. Такая стратегия обеспечит более эффективное продвижение по карьерной лестнице, ограничив действия любых факторов торможения.
Карьера рассматривается как цепочка должностей, при этом управляющий карьерой нацелен на решение следующих задач:
— вложения больше сил, умений и навыков в работу сотрудником.
— повышение уровня заинтересованности сотрудника в занятии следующих должностей.
Три процесса управления карьерой:
1) оценка персонала (профессиональных и личностных качеств);
2) рассмотрение вариантов карьеры (аналитическая работа внутри организации);
3) выбор варианта карьеры, формирование системы обучения.
Подобное планирование развития карьеры фокусирует самого сотрудника на направлении усилий.
Время от времени чиновнику необходимо пройти переподготовку. Это порой мешает сконцентрироваться на работе, так как сотрудник уделяет внимание не только ей, но и учебе. К тому же многие чиновники, проходя переподготовку, пессимистически оценивают результаты, отсюда скептически относятся к возможности продвинуться по карьерной лестнице.
Управление развитием карьеры должно учитывать потенциальные возможности профессиональных способностей прогнозирования и развития управления профессиональной карьеры госслужащего с опорой на индивидуальные особенности.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ

Суслов Ю.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Механико-технологический факультет
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Научный руководитель: зав. кафедрой, к.т.н., проф. Окольникова Г. Э.

В рамках данной статьи в качестве основного исследуемого материала выбран высокопрочный и ультравысокопрочный бетон, который находит все большее применение в современном строительстве в России и за рубежом. На сегодняшний день в России разработаны и активно внедряются высокопрочные модифицированные бетоны с минеральными добавками классом по прочности на сжатие В80 и выше, производимые в промышленных масштабах [1]. Средняя плотность тяжелых бетонов колеблется в пределах от 2200 до 2500 кг/м^3.
Высокопрочный бетон обладает положительными качествами и преимуществами по отношению к традиционным бетонам [2]:

высокая прочность бетона позволяет уменьшать толщину конструкций с сохранением их прочности, облегчая конструкцию;
благодаря повышенной плотности и сниженного количества капиллярных пор в высокопрочном бетоне, улучшается его устойчивость к химическому воздействию;
высокая ранняя прочность твердение в нормальных условиях (25-40МПа в сутки);
высокоподвижные (ОК=22-24 см) бетонные смеси повышенной связности-нерасслаиваемости;
повышенная антикоррозионная стойкость, добавление микрокремнезема снижает водопроницаемость на 50% , повышает сульфатостойкость на 100%;
низкая проницаемость для воды и газов W12-W16;
морозостойкость F200-F600 (до F1000 со специальными добавками);
повышенная долговечность (стойкость к сульфатам и хлоридной агрессии, воздействию слабых кислот, морской воды, повышенной до 400 С температур и морозостойкости).

Разновидности высокопрочных бетонов
Модифицированные бетоны
С появлением суперпластификаторов (СП) и высокодисперсных кремнеземсодержащих материалов техногенного происхождения в технологии производства бетона произошел перелом. Значительный прогресс связан именно с совместным применением СП и МК. Оптимальное сочетание указанных добавок - модификаторов, а, при необходимости, совмещение с ними в небольших количествах других органических и минеральных материалов позволяет управлять реологическими свойствами бетонных смесей и модифицировать структуру цементного камня на микроуровне так, чтобы придать бетону свойства, обеспечивающие высокую эксплуатационную надежность конструкций [3].

Суперпластификаторы (СП увеличивают подвижность и текучесть бетонной смеси. В большинстве суперпластификаторы — синтетические полимерные вещества, которые вводят в бетонную смесь в количестве 0,1 ... ... 1,2% от массы цемента. Воздействуя на процессы формирования структуры, особенно на начальной, коагуляционной, стадии, СП изменяют реологические свойства цементной системы, способствуют сокращению ее водопотребности, что в дальнейшем отражается на параметрах кристаллизационной структуры[3].
Микрокремнезем представляет собой очень мелкие шарообразные частички аморфного кремнезема со средней удельной поверхностью около 20 кв. м/г. По гранулометрическому составу средний размер частиц МК составляет около 0,1 микрона, то есть в 100 меньше среднего размера зерна цемента. При использовании микрокремнезёма (рис.1) для изготовления особо прочных бетонов тысячи сферических микрочастиц окружают каждое зерно цемента, уплотняя цементный раствор, заполняя пустоты прочными продуктами гидратации и улучшая сцепление с заполнителями [4].

Рисунок 1. Цемент с добавлением

микрокремнезёма

Высокопрочные порошковые бетоны
К цементу добавляют каменную муку, и она увеличит не только реологическое воздействие СП на смесь, но и долю самой реологической матрицы. В результате появляется возможность значительно снизить количество воды, повысить плотность и увеличить прочность бетона. Добавление каменной муки практически будет равносильно увеличению цемента. В сочетание гиперпластификаторов с микрокремнеземом, каменной мукой или золой позволили поднять уровень прочности на сжатие 150-200МПа. Однако значительное повышение прочности ведет к интенсивному возрастанию хрупкости и понижению коэффициента Пуассона до 0,14–0,17, что приводит к риску внезапного разрушения конструкций при чрезвычайных происшествиях [5].
Дисперсно-армированный бетон
С появлением высокопрочных бетонов стало возможным новое «рождение» высокопрочного дисперсно-армированного фибробетона, сочетающего в себе высокоплотную и высокопрочную цементную матрицу с армирующими элементами. Дисперсное армирование модифицирует бетон на двух уровнях: микроуровне - комплексных добавок, вводимых совместно с клинкером: СП, реакционно-активных наполнителей и гидрофобизаторов и макроуровне – добавкой армирующих волокнистых элементов. Двухуровневое дисперсное армирование бетона рассматривается как эффективное средство повышения прочности при сжатии и растяжении, а также трещиностойкости и ударной вязкости [6].

Дисперсное армирование бетона различными видами волокон в объеме от 0,3 до 2% позволяет повысить прочность при сжатии на 4.14% при использовании синтетических на 6.16 % - при использовании стальных волокон, а прочность на растяжение при изгибе, соответственно, на 10.45 и 14.53%. Оптимальная дозировка стальных волокон, обеспечивающая максимальное повышение прочности на осевое сжатие в зависимости от содержания и длины волокна, не превышает 1%. Для синтетических волокон этот показатель составляет 0,4%. Прочность сталефибробетона на растяжение при изгибе закономерно увеличивается с повышением дозировки волокон от 0,3 до 2%. Установлена возможность повышения прочности бетона, усиленного синтетическими волокнами, путем обработки их бихроматом калия на 10%. Так же усиливается ударная вязкость фибробетона в 4.5 раз по отношению к контрольному в зависимости от вида армирующего элемента. Значительное поглощение энергии удара обеспечивают стальные волокна [6].

Самоуплотняющийся бетон
Самоуплотняющийся бетон представляет собой материал, который способен уплотняться под действием собственного веса, полностью заполняя форму даже в густоармированных конструкция.
Рецептура самоуплотняющегося бетона состоит из добавок поликарбоксилатов и внедренных микронаполнителей. Для достижения высоких эксплуатационных характеристик самоуплотняющихся бетонов предъявляются очень жесткие требования к производственным материалам. Крупность мелкого заполнителя составляет не более 0,125 мм, причем 70 % из них размером 0,063 мм. Крупный заполнитель обязательно фракционируют по размерам 10–16 мм и 16–20 мм. Также допускается применение неорганических материалов с высокой удельной поверхностью, которые увеличивают водоудерживающую способность смеси (белая сажа, молотый асбест, бентониты).

Механизм действия нового суперпластификатора заключается в том, что частицы поликарбоксилатов адсорбируются на поверхности цементных зерен и сообщают им отрицательный заряд. В результате цементные зерна взаимно отталкиваются и приводят в движение цементный раствор (рис. 2). Только небольшая часть цементного зерна покрыта полимером, и свободной поверхности флокулы цемента достаточно для доступа воды и протекания реакции гидратации [7].

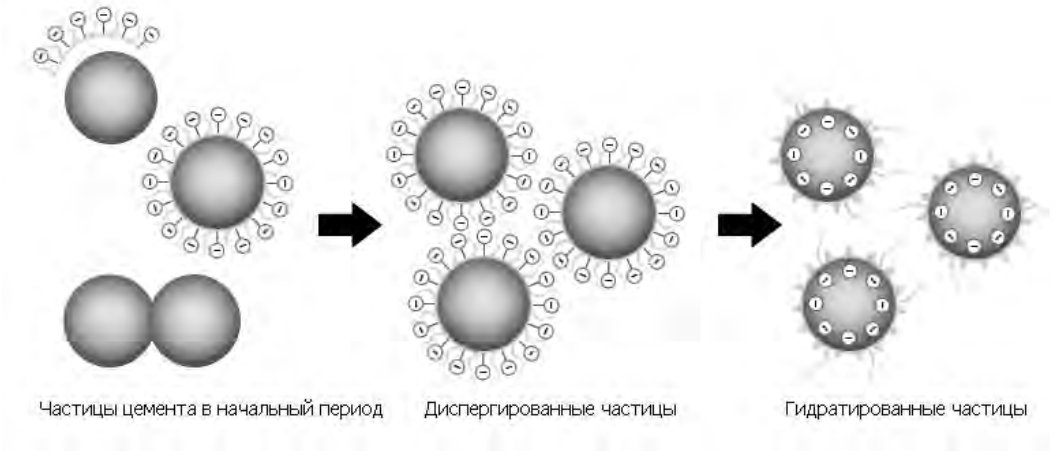


Рисунок 2. Механизм действия добавки поликарбоксилат

Высокопрочный легкий бетон

Высокопрочный легкий бетон, изготавливается из бетонной смеси специального состава, содержащей цемент, наполнитель-микросферы, кварцевый песок, пластификатор и воду, дополнительно содержит минеральную часть, состоящую из кремнеземистых компонентов. Высокопрочный легкий бетон является мелкозернистым бетоном, не содержащим крупный заполнитель. Снижение средней плотности достигается за счет введения сферических частиц микрометрического размера представляющих собой углекислый газ в твердой непористой оболочке(стеклянные или алюмосиликатные микросферы). В сочетании с подобранными особым способом компонентами цементно-минеральной составляющей бетона и специальными модифицирующими добавками полый наполнитель формирует одновременно плотную и прочную структуру бетона с насыщенной закрытой пористостью[8].

Область применения высокопрочных бетонов

Высокопрочные бетоны могут быть использованы при изготовлении изделий из железобетона в промышленном и гражданском строительстве для возведения многоэтажных и высотных жилых и общественных зданий, при строительстве дорожных мостов, эстакад и развязок, морских платформ, виброгидропрессованных труб, при изготовлении большепролетных изделий из бетона, а так же при возведении сооружений специального назначения [9].

Снижение веса конструктивных элементов зданий позволяет решать сложные архитектурные задачи и расширяет область применения легких бетонов как конструкционного материала.

Кроме того все больше высокопрочные бетоны получают распространение в специальном строительстве (атомная отрасль, электроснабжение и т.д.). Прочный материал расширяет архитектурные возможности для строительства, что позволяет реализовывать смелые проектные решения.

Дополнительной особенностью является возможность применения такого бетона для строительства в условиях сложных грунтов (береговая линия рек, озер, морей (рис. 3, 4)) , в районах с развитыми подземными коммуникациями (метро, тоннели), а также в сейсмически не стабильных регионах, что делает такой материал подходящем для строительства в крупнонаселенных городах, в туристических регионах (отели, гостиницы) и т.д.

Рисунок 3. Основание буровой нефте-газодобывающей морской платформы. Для ее изготовления потребовалось 52 тысячи кубометров высокопрочного бетона.

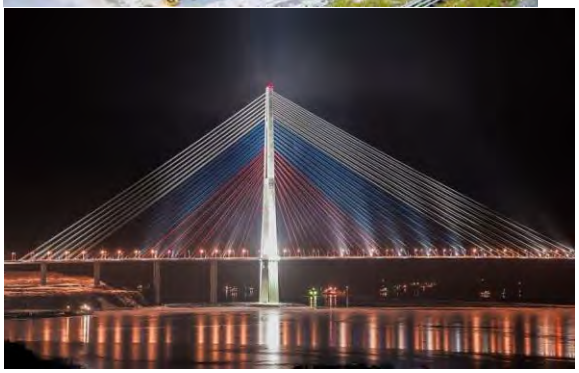


Рисунок 4. Применение высокопрочного бетона при строительстве пилона вантового моста на острове Русский.

Исследование физико-механических свойств и параметров механики разрушения высокопрочных бетонов.

Высокопрочные и сверхвысокопрочные бетоны являются новыми материалами и для них еще не определены все основные физико-механические характеристики и параметры механики разрушения.

Весомый вклад в исследования высокопрочных бетонов в нашей стране внесли:

Материаловеды:
Баженов Ю.М.
Калашников В.И.
Бабаев Ш.Т.
Комар А.А.
Батраков В.Г.
Демьянова В.С.
Каприелов С.С.

Конструкторы:
Карпенко Н.И.
Зайцев Ю.В.
Окольникова Г.Э.
Андрианов А.А.
Маилян Д.Р.
Несветаев Г.В.

Изучением свойств высокопрочных бетонов (мелкозернистых и с крупным заполнителем) в рамках гранта 09-08-13506 РФФИ в 2009-2010гг. «Развитие теоретических основ и определение параметров механики разрушения высокопрочных бетонов» занималась

кафедра «Строительных конструкций» Московского Государственного Открытого Университета (Зайцев Ю.В., Окольникова Г.Э.) совместно с Лабораторией Научно-Исследовательского Института Строительной Физики (НИИСФ) (Карпенко Н.И., Андрианов А.А.) и НИИЖБ (ФГУП НИЦ Строительство - Каприелов С.С.).

В настоящее время изучением свойств высокопрочных бетонов продолжается заниматься кафедра «Промышленное и гражданское строительство», механико-технологического факультета, Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ) – научный руководитель Окольникова Г.Э., к этой работе привлечены аспиранты и студенты кафедры.

В 2009 г. исследования проводились для крупнозернистого высокопрочного бетона [10]. В 2010 году исследования проводились для ультравысокопрочного мелкозернистого «порошкового» бетона [1].
Экспериментальным путем были определены физико-механические характеристики прочности бетона (рис.5): кубиковой прочности на сжатие, призменной прочности на сжатие, фактического класса бетона на осевое сжатие, прочности бетона на растяжение при изгибе, прочности бетона на осевое растяжение, момента трещинообразования, модуля упругости бетона. Были получены зависимости прочности бетона от возраста (рис. 6, 7).

Рисунок 5. Испытаний на осевое сжатие кубика ультравысокопрочного мелкозернистого «порошкового» бетона.

Определены экспериментальные значения параметров механики разрушения: критического коэффициента интенсивности напряжений K_{IC} ,критической интенсивности (скорости) высвобождения энергии G_{IC} .

Разрушение высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонов имеет свои особенности, связанные с параметрами механики разрушения отдельных компонентов структуры бетона (заполнитель, матрица, контактная зона между заполнителем и матрицей). Согласно гипотезе предлагаемой авторами, процесс разрушения при сжатии

высокопрочного бетона начинается не с развития наклонных сдвиговых трещин (тип II), как в обычном бетоне, а с развития отрывных трещин, параллельных направлению сжатия (тип I). При этом разрушение высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонов носит значительно более хрупкий, почти взрывоподобный характер (рис.8).

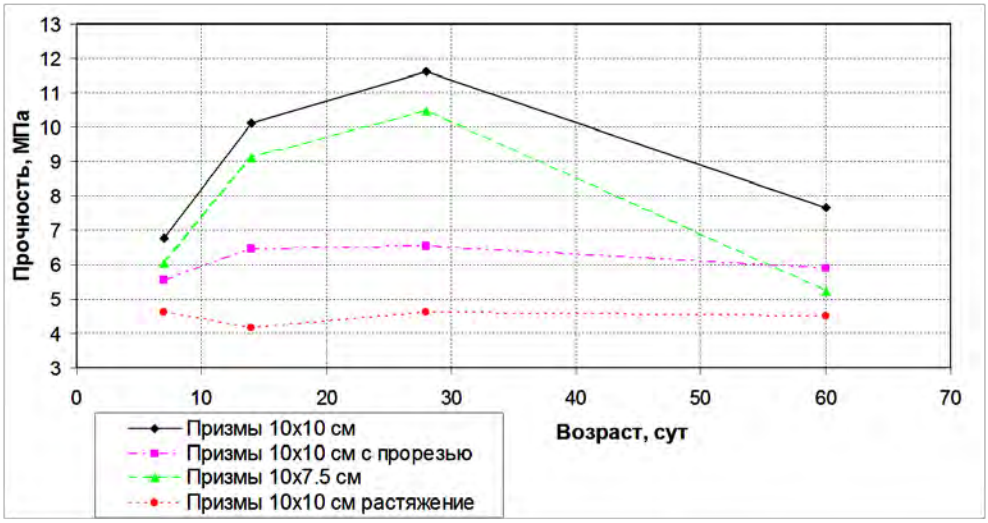


Рисунок 6. Зависимости прочности на растяжение от возраста бетона при испытаниях призм на изгиб и растяжение

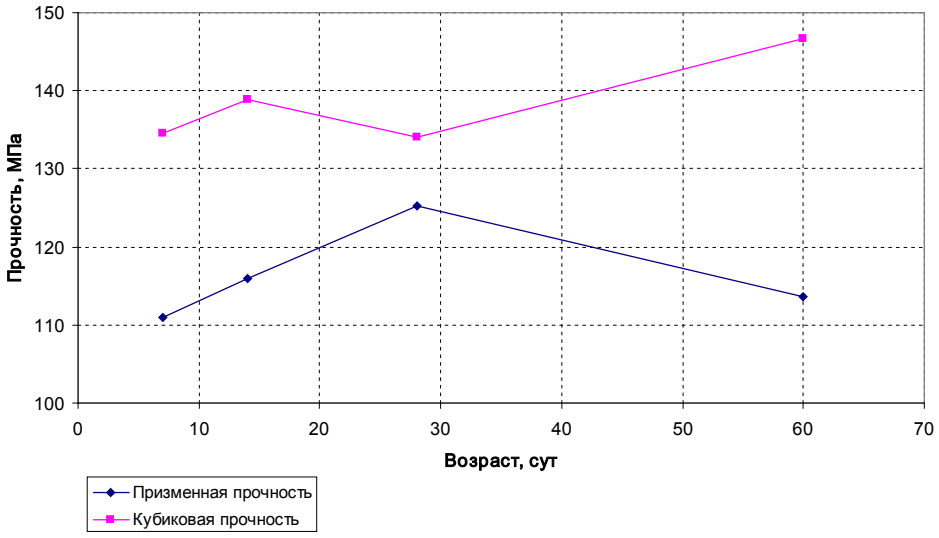


Рисунок 7. Зависимости кубиковой и призменной прочности от возраста бетона

На основании проведенных исследований, изложенных в работах [1] и [10], авторами был сделан вывод о возможности применения классических теорий линейной механики разрушения (Леонова-Панасюка) и нелинейной механики разрушения (Петтерсона, Хиллерборга, Виттманна) к высокопрочным бетонам и использования параметров механики разрушения для проектирования конструкций из высокопрочных бетонов и прогнозированию их долговечности.

Рисунок 8. Взрывоподобный характер разрушения высокопрочного бетона

По результатам экспериментальных испытаний были определены физико-механические характеристики и параметры механики разрушения высокопрочных бетонов; установлен хрупкий взрывоподобный характер их разрушения, из чего вытекает необходимость использования густого армирования или применения фибробетона.

Главным направлением дальнейших исследований является получение корреляционных зависимостей между физико-механическими характеристиками и параметрами механики разрушения высокопрочных бетонов, а также определение параметров механики разрушения для фибробетонов.

Список литературы:

1. Экспериментальное определение физико-механических свойств и параметров механики разрушения ультравысокопрочных бетонов/ Зайцев Ю. В.; Карпенко Н.И.; Окольникова Г.Э; Андрианов А.А.// Фундаментальные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2010 году: сб.научных трудов РААСН: под ред. А.П.Кудрявцева и др. - Москва-Орел: РААСН, ФГОУ ВПО “Госуниверситет-УНПК”, сб.научн. труд. РААСН - 2011. - с. 242-248.
2. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Д32 Модифицированные высококачественные бетоны / Научное издание. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006.
3. Батраков В.Г., Каприелов С.С., Шейнфельд А.В., Силина Е.С. Модифицированные бетоны в практике современного строительства// Промышленное и гражданское строительство. — 2002. — №9. — С.23-25
4. Паркер, Д. Дж. Бетон с содержанием микрокремнезема Электронный ресурс. /Д. Дж. Паркер, Concrete Society, Current Practice Sheet 1985. - №104
5. Калашников В.И. Порошковые высокопрочные дисперсно-армированные бетоны нового поколения // Популярное бетоноведение. 2008. № 6. с. 5
6. Симакина Г. Н. Высокопрочный дисперсно-армированный бетон: дис. канд. техн. наук: 05.23.05: Пенза - 2006, 161 с..
7. Базанов, С.М. Самоуплотняющийся бетон — эффективный инструмент в решении задач строительства Электронный ресурс. / С.М. Базанов, М.В. Торопова // Весь бетон 2008. — Режим доступа: http://www.allbeton.ru/article/36/13.html, свободный.
8. Иноземцев А.С., Королев Е.В. Особенности реологических свойств высокопрочных легких бетонов на полых микросферах // Вестник МГСУ. 2013. № 6. с. 100—108.
9. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. М., Технопроект. 1998, 768с.
10. Экспериментальное определение параметров механики разрушения высокопрочных бетонов / Н. И. Карпенко; Зайцев, Ю. В.; Окольникова, Г. Э.; Андрианов, А. А.; Погосян, А. В.// Academia. Архитектура и строительство. 2010. - № 3. - с. 553-558.

ПОЛУЧЕНИЕ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ ПОРОШКОВ

Сытченко А. Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ)
Научный руководитель: к.т.н., доцент Агеева А. В.

Магнитные жидкости, благодаря необычному сочетанию свойств магнетиков, жидкостей и коллоидных растворов, являются перспективным материалом и находят применение в различных областях техники. В настоящее время магнитная жидкость является редким и дорогим материалом.

Получение практически всех магнитных жидкостей состоит из двух основных операций:
Получение наночастиц магнетита.
Стабилизация наночастиц магнетита в жидкости-носителе с использованием диспергирующего вещества, предотвращающего агрегирование частиц магнетика в жидкости-носителе и обеспечивающего устойчивость магнитной жидкости.

Мы планируем получать магнитные жидкости на основе железных электроэрозионных порошков (ЖЭЭП) из отходов различных сталей. Для этого нам понадобится (Рис.1) :
Металлопорошок, полученный из отходов быстрорежущей стали;
Керосин;
Олеиновая кислота.

Рисунок 1. Исходные реагенты

Процесс получения магнитной жидкости можно, разбить на несколько этапов (рис. 2).

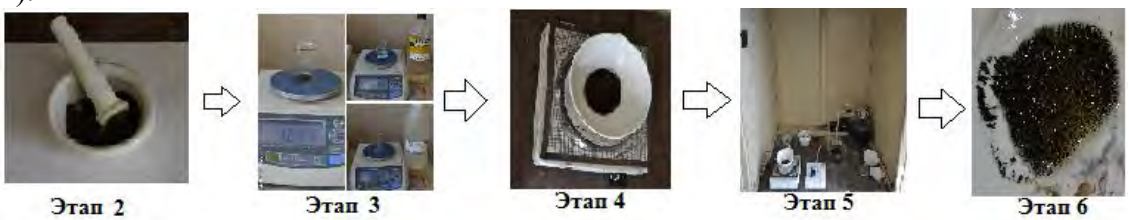


Рисунок 2. Этапы приготовления магнитной жидкости

Этап 1: На первом этапе получают металлопорошок на установке (рис. 3) для электроэрозионного диспергирования (ЭЭД), в качестве рабочей жидкости используют керосин.

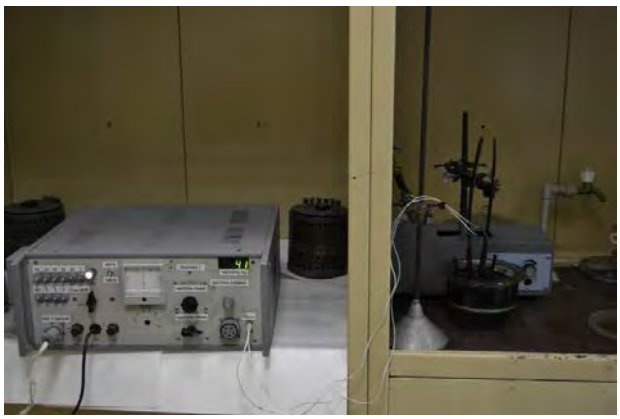


Рисунок 3 Общий вид установки для ЭЭД

Процесс ЭЭД представляет собой разрушение токопроводящего материала в результате локального воздействия кратковременных электрических разрядов между электродами. В зоне разряда под действием высоких температур происходит нагрев, расплавление и частичное испарение материала.

Процесс получения железных электроэрозионных порошков включает следующие стадии:
Сбор и сортировка отходов сталей по маркам (химическому составу).
Очистка отходов (от загрязнений, стружки).
Загрузка отходов сталей в реактор и подключение электродов.
Заливка в реактор рабочей жидкости (керосина осветительного).
Выбор режимов диспергирования (напряжения, емкости конденсаторов и частоты следования импульсов).
Электроэрозионное диспергирование.
Отстаивание и слив рабочей жидкости.
Отделение наноразмерной фракции центрифугированием.
Химическая очистка порошка (при необходимости).
Прокаливание порошка в печи.

Этап 2: На этом этапе необходимо полученный порошок перетереть в фарфоровой ступке до однородного состава.

Этап 3: Третий этап – это взвешивание на аналитических весах необходимых количеств реагентов.

Этап 4: Далее смешивают все реагенты в фарфоровой чашке.

Этап 5: На данном этапе полученную смесь подогревают на электроплитке в вытяжном шкафу, пока температура органической фазы не возрастёт до 130° С.

Этап 6: На последнем этапе полученную магнитную жидкость на основе ЖЭЭП охлаждают до комнатной температуры и переливают в ёмкость для хранения и последующего использования. Добавляют керосин до необходимого объёма жидкости с учетом компенсации потери керосина во время подогрева.

Список литературы

1. http://magneticliquid.narod.ru/applications/011.htm
2. Патент РФ № 2364482 МПК B23K 35/32, C23C 4/04. Установка для получения нанодисперсных порошков из токопроводящих материалов Российская Федерация, заявитель и потентообладатель Курск. гос. техн. ун-т.− № 2006128665/02; заявл. 08.02.2010; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 12.

ОБ ОДНОМ РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО ПОРЯДКА (УРАВНЕНИЯ ЛАГРАНЖА)

Терентьева Л. К., Горшенёв А. С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Кийко Л. К.

В технологии обработки металлов давлением распространен процесс изготовления деталей путем осаживания тонкого слоя пластического материала между рабочими плоскостями штампа. Строгое исследование этой задачи в рамках современной механики приводит к необходимости исследовать решение нелинейного уравнения Лагранжа [2]

$$A(y')y + B(y')x = C(y').$$

В учебной [1] и справочной литературе приводится общее решение этого уравнения в параметрическом виде. В данной работе приводится другое решение этого уравнения, которое в некоторых случаях может оказаться более простым в приложениях.

Всякое дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной,

$$\frac{dy}{dx} = f(x,y),$$

можно переписать в дифференциальной форме:

$dy - f(x,y)dx = 0$, или, после умножения на некоторую функцию $N(x,y)$, в более симметричном виде:

$$M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0 \qquad (1)$$

Пусть левая часть этого уравнения представляет полный дифференциал некоторой функции $U(x,y)$:

$$Mdx + Ndy \equiv du \equiv \frac{\partial u}{\partial x}dx + \frac{\partial u}{\partial y}dy.$$

Это тождество равносильно двум: $M = \frac{\partial u}{\partial x}; \quad N = \frac{\partial u}{\partial y}.$

В этом случае уравнение (1) называется уравнением в полных дифференциалах.
Для того, чтобы уравнение (1) было уравнением в полных дифференциалах, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$, впервые полученное Леонардом Эйлером. Функция $U(x,y) = C$ является общим интегралом уравнения (1).

Если левая часть уравнения (1) не является полным дифференциалом, возникает вопрос – нельзя ли найти такую функцию $\mu(x,y)$, после умножения на которую левая часть уравнения (1) станет полным дифференциалом некоторой функции $U(x,y)$. Такая функция μ называется интегрирующим множителем.

Известно, что всякое дифференциальное уравнение первого порядка, удовлетворяющее некоторым условиям, имеет интегрирующий множитель.
Таким образом, если μ – интегрирующий множитель, то

$$\mu\left(Mdx+Ndy\right)=du;\qquad \mu M=\frac{\partial u}{\partial x};\quad \mu N=\frac{\partial u}{\partial y}.$$

Всякое дифференциальное уравнение первого порядка, удовлетворяющее условиям теоремы существования, имеет интегрирующий множитель.

Рассмотрим уравнение с разделяющимися переменными

$$P_1\left(x\right)Q_1\left(y\right)dx+P_2\left(x\right)Q_2\left(y\right)dy=0$$

Для разделения переменных умножим обе части на $\mu=\frac{1}{Q_1\left(y\right)P_2\left(x\right)}$. Левая часть уравнения при этом становится полным дифференциалом, то есть μ является интегрирующим множителем.
Линейное уравнение $\frac{dy}{dx}+py=Q$ имеет интегрирующий множитель $\mu=e^{\int pdx}$. Для однородного дифференциального уравнения $M\left(x,y\right)dx+N\left(x,y\right)dy=0$, где M и N – однородные функции одинакового измерения, интегрирующий множитель

$$\mu=\frac{1}{xM\left(x,y\right)+yN\left(x,y\right)}.$$

Рассмотрим дифференциальное уравнение, не разрешенное относительно y':

$$F\left(x,y,y'\right)=0. \qquad (2)$$

Фактическое разрешение этого уравнения относительно y' часто приводит к слишком сложным функциям, а иногда это сделать и вовсе невозможно. Однако можно указать несколько приемов, которые дают возможность явно выразить решение уравнения (2).
Если уравнение (2) не содержит явно искомой функции y, то оно имеет вид:

$$F\left(x,y'\right)=0. \qquad (3)$$

Пусть уравнение (3) может быть разрешено (в элементарных функциях) относительно x:

$$x=\varphi\left(y'\right). \qquad (4)$$

Будем рассматривать $y'\equiv p$ как параметр и выразим y через этот же параметр. Мы имеем:

$$\frac{dy}{dx}=p, \text{ или } dy=pdx. \qquad (5)$$

Из уравнения (4): $dx=\varphi'\left(p\right)dp$. Подставляем в (5)

$dy = p\varphi'(p)dp$, откуда

$y = \int p\varphi'(p)dp + C$.

Уравнения (3) и (5) дают параметрическое уравнение семейства интегральных кривых. Иногда можно исключить p из этих уравнений и представить общее решение в виде:

$$\Phi(x, y, c) = 0,$$

Если уравнение (2) не содержит x, то оно имеет вид:

$$F(y, y') = 0. \qquad (6)$$

Будем считать y за независимую переменную, а x – за функцию, так как $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}}$.

Если уравнение (6) можно разрешить относительно y, получим:

$$y = \varphi(y')$$

$$\frac{dy}{dx} = p; \qquad dx = \frac{dy}{p} = \frac{\varphi'(p)}{p}dp \Rightarrow x = \int \frac{\varphi'(p)dp}{p} + C.$$

С помощью некоторых преобразований уравнение, не разрешенное относительно производной, приводится к новому уравнению, которое является разрешенным относительно производной. Следует отметить, что это новое уравнение не интегрируется в квадратурах.

Рассмотрим тип уравнений, не разрешенных относительно производных, применение к которым метода дифференцирования всегда приводит к уравнению, интегрируемому в квадратурах. Таким уравнением является уравнение Лагранжа, линейное относительно x и y:

$$A(y')y + B(y')x = C(y'),$$

где A, B, C – дифференцируемые функции производной y'. Разрешая это уравнение относительно y (предполагаем, что $A(y') \neq 0$), приводим его к виду:

$$y = \varphi(y')x + \psi(y'). \qquad (7)$$

Пусть $y' = p(x)$ (p – параметр). Применим к уравнению (7) метод дифференцирования по x, получаем:

$$(\varphi(p) - p)dx + (\varphi'(p)x + \psi'(p))dp = 0. \qquad (8)$$

Если в этом уравнении рассматривать x как искомую функцию, а p – независимой переменной, получаем линейное уравнение:

$$\frac{dx}{dp} + \frac{\varphi'(p)}{\varphi(p) - p}x = \frac{\psi'(p)}{p - \varphi(p)}.$$

Решение этого уравнения имеет вид:

$$x = C\omega(p) + \chi(p),$$

где $\omega(p) = e^{\int \frac{\varphi'(p)dp}{\varphi(p)-p}}$.

Подставив x в уравнение (7), получим

$$y = \left[C\omega(p) + \chi(p)\right] \cdot \varphi(p) + \psi(p).$$

Таким образом x и y выражены через параметр p. Если исключить этот параметр получим общий интеграл уравнения Лагранжа в форме

$$\Phi(x, y, c) = 0.$$

Рассмотрим уравнение (8). Приведем форму общего решения, которая в некоторых случаях может оказаться более простой с вычислительной точки зрения. Это уравнение имеет интегрирующий множитель:

$$\mu(p) = \exp\left(\int \frac{dp}{\varphi(p) - p}\right).$$

После умножения (8) на интегрирующий множитель получаем дифференциальное уравнение в полных дифференциалах и его общее решение

$$\mu(p) \cdot (\varphi(p) - p)x + \int \mu(p)\psi'(p)dp = C.$$

Решение уравнения Лагранжа (7) записывается в параметрическом виде

$$\begin{cases} y = \varphi(p)x + \psi(p) \\ x = \dfrac{1}{\mu(p)(\varphi(p) - p)}\left(C - \int \mu(p)\psi'(p)dp\right). \end{cases} \quad (9)$$

Представляется, что решение в форме (9) в ряде случаев может оказаться более удобным при фактических вычислениях, поскольку квадратуры в нем имеют более простой вид.

Пример:

Рассмотрим уравнение Лагранжа $y = Axy' + By'$, $(A \neq 1)$.

Введем параметр $y' = p(x)$. Тогда $\varphi(p) = Ap$; $\psi(p) = Bp$; A, B – константы.

Уравнение запишется в виде: $y = Apx + Bp$. Дифференцируя это уравнение по x, получим

$$(1 - A)p = (Ax + B)\frac{dp}{dx} \quad (10)$$

Это уравнение с разделяющимися переменными. Разделяем переменные, получим

$$\frac{1}{1-A}\frac{dp}{p}=\frac{dx}{Ax+B}.$$

Общее решение имеет вид

$$p^{\frac{1}{1-A}}=\left(Ax+B\right)^{1/A}\cdot C$$

Отсюда

$$\begin{cases} x=\dfrac{C}{A}p^{\frac{A}{1-A}}-\dfrac{B}{A} \\ y=Apx+Bp \end{cases} \qquad (11)$$

Другую форму общего решения уравнения (10) получим, используя интегрирующий множитель:

$$\mu(p)=\exp\left(\int\frac{dp}{Ap-p}\right)=p^{\frac{1}{A-1}}.$$

Это решение запишется в параметрическом виде:

$$\begin{cases} x=\dfrac{C_1}{A-1}p^{\frac{1}{A-1}}-\dfrac{B}{A} \\ y=Apx+Bp \end{cases} \qquad (12)$$

Решение (11) тождественно (12). Константы, входящие в эти решения, связаны соотношением

$$C=\frac{A-1}{A}C_1.$$

Список использованной литературы:

1. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений // Государственное издательство технико-теоретической литературы, М., 1953.
2. Кийко И.А. Об одной модели контактного трения в процессах течения тонкого пластического слоя // Известия МГТУ «МАМИ», 2014, № 4 (22), т.4.

ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ ФОРМ МОТИВАЦИИ ТРУДА

Е.Б. Тимофеева
Научный руководитель: А.В. Петергова
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет» (МАМИ)

Рассмотрены прогрессивные формы мотивации труда, применяемые на металлургических предприятиях, и их влияние на экономическую эффективность работы металлургического предприятия

Ключевые слова: прогрессивные методы стимулирования персонала, мотивация труда.

В современном мире проблема нахождения эффективных способов мотивации и стимулирование трудовых ресурсов на предприятии становится наиболее актуальной. Изучение этого вопроса в последние годы получило широкое распространение. В условиях рыночной конкуренции, металлургические предприятия вынуждены организовывать производство с учетом законов рынка. Повышение конкурентоспособности и увеличение эффективности работы производства можно добиться, применив следующие способы:
направление инвестиции в основной капитал;
внедрение новые технологий и ноу-хау;
увеличение собственных оборотных средств;
реструктуризация производства
изыскание и использование скрытых активов предприятия
Большая часть вышеперечисленных способов требуют больших финансовых вложений, из которых наименее финансово затратным является изыскание скрытых активов предприятия, наиболее значимыми из которых являются трудовые ресурсы. Повышение эффективности использования трудовых ресурсов можно добиться путем внедрения прогрессивных методов стимулирования персонала, что в свою очередь ведет к повышению эффективности производства, роста производительности труда, улучшения качества продукции и снижения ее себестоимости.
Впервые термин «мотивация» был употреблен А. Шопегауэром в статье «Четыре принципа достаточной причины» (1900-1910 гг.). В настоящее время в научной и учебной литературе мы можем встретить следующие определения термина «мотивации труда»:

Мотивация труда - это совокупность мероприятий, которые с помощью системы поощрений и взысканий обеспечивают создание таких условий, при которых каждый сотрудник получает возможность удовлетворить свои потребности, в зависимости от своего личного вклада в организацию, будет заинтересован в повышении эффективности своего труда.

Мотивация – стимулирование сотрудника или группы сотрудников к трудовой деятельности, направленной на достижение целей организации.

Из этого следует, что с одной стороны мотивация труда - это процесс побуждения персонала к действию, дающая возможность удовлетворить личные потребности в процессе достижения целей организации. С другой стороны, мотивация - это процесс сознательного выбора сотрудником того или иного типа поведения в результате внешних и внутренних воздействий. Мотивирование позволяет сотрудникам удовлетворить свои личные потребности путем выполнения трудовых обязанностей. Считается, что если удовлетворение потребностей не требует приложение усилий, либо наоборот благо очень трудно получить, то мотив труда чаще всего не формируется.
Сущность мотивации заключается в том, чтобы, взяв за основу систему потребностей персонала, обеспечить полное и эффективное использование их трудового потенциала для достижения целей предприятия. Для описания мотивационного процесса в экономике и менеджменте принято использовать следующие модели мотивации труда, краткое содержание которых представлено на рис. 1 «Классификация моделей мотивации».

Рисунок 1. Классификация моделей мотивации

Рассмотрев различные методы мотивации и стимулирования труда , можно сделать вывод, что они должны базироваться на следующих принципах:
обеспечить сотрудника конкурентоспособным уровень зарплаты, позволяющий сотруднику и членам его семьи иметь достойное существование;
обеспечение справедливого уровня оплаты труда, отражающего степень трудового вклада каждого сотрудника в деятельность предприятия;
персонификация оценки результатов труда каждого работника;
создание условий для здорового образа жизни;
создание комфортных условий на рабочем месте и охрана труда;
поощрение сотрудника за достижение не только основных целей, но и промежуточных;
давать сотруднику чувство свободы действия, возможность контролировать ситуацию;
уделять внимание поддержке семейных ценностей.

Так какие же прогрессивные методы мотивации персонала применяются в настоящее время? В статье, опубликованной в журнале «Кадровое дело» №1 2015г., подробно рассматривается данная тема и по мнению экспертов прослеживаются следующие тенденции в методах мотивации персонала, а именно смещение льгот и компенсаций в сторону медицинского страхования и пропаганды здорового образа жизни. Эксперты советуют основное внимание уделить ДМС, созданию комфортных условий труда. А так же необходимо акцентировать внимание на обучение персонала и поддержке семейных ценностей.

Рассмотрим на примере трех металлургических предприятий, таких как «Северсталь», «НМЛК» и «ММК», какие методы мотивации труда персонала внедрены на данных

предприятиях, а также проанализируем как данные методы влияют на эффективность работы предприятия.

Таблица 1.

Наименование предприятия	**Северсталь**		**НЛМК**		**ММК**	
Виды применяемой мотивации	**Описание**	**Затраты**	**Описание**	**Затраты**	**Описание**	**Затраты**
Безопасность труда, охрана труда	Комплексная диагностика системы управления охраной труда и промышленной безопасностью, инструмент диагностики- рейтинговый аудит		Аактивно инвестирует в экологические проекты, снижая негативное воздействие на окружающую среду в регионах. создает безопасные условия труда, совершенствуя процессы, инвестируя в повышение квалификации сотрудников и применяя лучшие мировые практики в области	134 млн. руб.	В 2013 году в соответствии с Соглашением по охране труда выполнено 73 мероприятия по улучшению условий труда и профилактике профзаболеваний	95,1 млн. руб
Жилищные программы	Корпоративная жилищная программа по строительству жилья для тех, кто вносит наибольший вклад в успехи предприятия.	360 млн. руб			Для работников обеспечена доступность при улучшении жилищных условий с использованием различных видов рассрочек платежей и «социальной» ипотеки.	
Медицинские программы	Ежегодная программа «Здоровье «Северстали» 51 фельдшерский здравпункт медсанчасти на промплощадках. курс реабилитации и восстановления здоровья в санатории – профилактории медицинского комплекса «Родник».	20 млн S	Наличие собственных лечебных и ребелитациооных центров	25,4 млн. руб	Собственная сеть здравоохранительных учреждений. Основой является АНО «МСЧ АГ и ОАО «ММК» – крупнейшее в городе лечебное учреждение.	334,5 млн. руб
Программы пенсионного обеспечения и поддержки пенсионеров, материнства	Корпоративная пенсионная программа. Работник комбината получает возможность формировать собственные пенсионные накопления в НПФ «СтальФонд».				С 2004 года ОАО «ММК» реализует программу «Поддержка материнства И стимулирование рождаемости	38,2 млн. руб
Обучение, проф подготовка			90% работников проходят обучение на собственной учебной базе, 61,7 тыс. человек, работающих на предприятиях Группы, из которых около 70% прошли профессиональное обучение в 2013 году	5,5 млн. S	Развитие профессиональных компетенций по технологии рабочих, специалистов и руководителей проводится в АНО «Корпоративный центр. Подготовки кадров «Персонал, целевые направления в ВУЗы страны и зарубежом.	22,1 млн. руб

Из таб. 1. «Сводная таблица, применяемых методов мотивации» видно, что металлургические предприятия инвестируют значительные суммы для мотивации персонала. За последние три года прослеживаются следующие тенденции в мотивировании сотрудников:

Обеспечение безопасности труда и оборудование рабочих мест.

Создание условий для здорового образа жизни

Обеспечение сотрудников жильем

Внедрение медицинских программ

Подготовка квалифицированных кадров, начиная с профучилищей и ВУЗов

Программы пенсионного обеспечения и т.д.

Далее взяв раскрытые данные из отчетов данных организаций, рассмотрим основные экономические показатели предприятий и проанализируем влияние внедрение прогрессивных методов мотивации персонала на эффективность работы предприятия.

	северсталь			нлмк			ммк		
показатель/завод	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Производство стали(млн.т.)	9,8	9,9	11,3	12,2	12,4	12,56	12,19	11,9	13,031
выручка (млрд.)	14,4$	13, 31 $	8,3 $	12,15	10,9	-	9,32	8,19 $	-
EBITDA (млн.$)	2,158	2,063	2,2 $	1,9	1,5	-	1,35	1,223	-
Чистая прибыль (млн.)	762,3 $	83	-	596	189	-	-120	-91	-
рентабельность EBITDA %	15,3	15,5	-	15,6	13,8	-	14,6	14,9	-

* Данные взяты из раскрытой информации с официальных сайтов предприятий.

Таблица 2. Сводная таблица эффективности работы предприятий.

Из данных в таблице мы видим, что не смотря на сложную ситуацию на предприятиях, т.к. такие показатели, как «прибыль» и «чистая прибыль» в сравнение 2012 -2014 гг. значительно упали, тем не менее такой показатель, как «EBITDA» растет и практически равен у всех трех предприятий. Это говорит о том, что данные предприятия по сравнению друг с другом практически одинаково успешны на рынке.

Таким образом, рассмотрев на примере трех металлургических предприятиях, мы можем сделать следующие выводы из всего вышесказанного: эффективное внедрение прогрессивных методов мотивации сотрудников способствует улучшению качества продукции, снижение себестоимости, а значит и увеличению прибыли, что является наряду с удовлетворением общественно-полезных потребностей общества, одной из главных целей деятельности предприятий.

Список использованной литературы:

Александрова С.А. Применение мотивации в управлении персоналом организации/ - Новый менеджмент – 2011

Виноградов Н.И. «Северсталь»: новая эпоха/ -Череповецкий металлург. – 2010

Зайцева О.А. Мотивация в современной организации/- Компания. – 2011

Кибанов А.Я. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности / М. - Инфра-М. – 2010

Колесов Ю. На что «Северсталь» тратит деньги?/- Голос Череповца. – 2013 - № 16

Комарова Н. Мотивация труда и повышение эффективности работы // Человек и труд. - 2009. №10

Соловьёв И.С Тенденции развития систем мотивации на современном этапе

Шмелева А.Н. Менеджмент: учебное пособие / М. - ИНФРА-М. - 2010

Инновационный менеджмент/ Учебник / Под ред. С. Д. Ильенковой, 3-е изд. перераб. и доп. М.: Юнити-Дана, 2007

Модернизация экономики на основе технологических инноваций / А. Н. Асаул, Б. М. Карпов, В. Б. Перевязкин, М. К. Старовойтов. - СПб: АНО ИПЭВ, 2008

Журнал «Кадровое дело» - 2015- № 1

Официальный сайт ОАО Северсталь [Электронный ресурс].Режим доступа: http://www.severstal.com/rus/index.phtml

Официальный сайт Новолипецкий металлургический комбинат [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://nlmk.com/ru

Официальный сайт Магнитого́рский металлурги́ческий комбина́т (ММК, «Магнитка») [Электронный ресурс].Режим доступа: http://mmk.ru/

Мотивация труда и личные издержки [Электронный ресурс].Режим доступа: http://motivtrud.ru/

ПОДВИГ А. ЗУБКОВОЙ: ВЗГЛЯД ИЗ XXI ВЕКА

Тихонова С.В.
Рязанский институт (ф) МАМИ
Научный руководитель: Виликотская Л. А.

Антонина Зубкова училась на 3 курсе, когда началась война. Не ведая страха, она сразу пошла в военкомат, чтобы отправиться на фронт, но получила отказ. Чтобы быть хоть в чем-то полезной, Тоня вместе с подругами дежурила на университетской крыше и тушила немецкие зажигательные бомбы. Представьте! Маленькая, хрупкая девушка, как юный солдат бегает всю холодную ночь и тушит бомбы! Сколько упорства! Какое непреодолимое желание помочь стране! Одновременно Антонина изучала пулеметное дело и проходила курсы медсестер, считая, что это может пригодиться. Еще не воюя на фронте, она уже начала свой великий геройский путь.

До начала следующего семестра в числе других студентов Тоня трудилась на уборке сена в подмосковном совхозе, участвовала в строительстве оборонительных укреплений в окрестностях столицы, копала окопы. «*В университете сразу почувствовался холодок к учебе. Решать интегралы, читать Эйлера и Коши в сравнении с тем, что внезапно обрушилось на страну, казалось каким-то ненужным и бессмысленным*», — вспоминала потом Антонина Леонтьевна [2].

Как только Тоня Зубкова узнала о призыве, сразу же отправилась в Центральный Комитет. Это было 12 сентября 1941 года. Быстрое принятие решения не было случайным. А иначе и быть не могло. У ее сестры, Анастасии Горбачевой (в девичестве Зубковой) сохранились наброски выступления Тони: "*Только тот, кто самоотверженно трудится на благо Родины, кто в любую минуту готов разделить ее судьбу, имеет право называться ее сыном или дочерью. Я горжусь тем, что на мою долю выпала честь защищать Родину с оружием в руках в годы Великой Отечественной войны"* [3].

На счету Антонины Зубковой было около 60 боевых вылетов, десятки боев, тысячи килограммов точно сброшенных бомб и снарядов, она побывала на разных фронтах, защищала множество городов, спасла тысячи жизней... Не имеет смысла подробно описывать ее военную жизнь, ведь сейчас немало информации можно найти в различных интернет-ресурсах [4].

У Антонины были мечты о небе. Отличница в теории летных дел, она и на практике показала себя с лучшей стороны. Иначе и быть не могло. Ей вынесли благодарность. Сама Марина Раскова увидела в ней огромный потенциал и мастерство и после распределения взяла Тоню в свой полк. Но основная военная жизнь Антонины Зубковой связана с Надеждой Федутенко, ставшей не только командиром, но и отличной боевой подругой. Встреча их произошла весной 1943 года. Тогда за Зубковой уже закрепилась репутация толкового штурмана. Вместе они, объединенные упорством и любовью к небу, составляли отличный, слаженный дует. Вылет следовал за вылетом, задание за заданием. Все было у них: и удачные вылеты, и тяжелые бои, ранения. Зачастую хладнокровие Тони спасало прекрасную пару.

И даже в такие тяжелые времена Антонина Зубкова не утратила лиричность своей натуры, свою любовь к поэзии. После тяжелых заданий писала несколько строк о боевом задании (отрывок):

...Пусть карту унесло
Струей в пробитый люк,
Сапог солдатский
Полон липкой крови,
Лететь осталось
Двадцать пять минут -

Мы доведем машину
Силой воли.
Судя по письму к сестре, огромную радость Антонина испытала при получении первой награды - ордена Красной Звезды [5]: "*Поздравь меня с правительственной наградой. Я счастлива! Я не ошиблась! Мой труд полезен и нужен Родине. Поздравь же!"* [3]. Но наград было много больше. И никто из нас не сомневается в том, что они заслужены. Главная из них - присвоение звания Героя Советского Союза [5]. Произошло это 18 августа 1945 года, уже после окончания войны. Она была горда и счастлива тем, что участие в Великой Отечественной войне отмечено самой высокой наградой Родины.
Но, как известно, героями не рождаются. Для меня стало важным узнать, что повлияло на становление характера и мировоззрения юной девушки, почти моей ровесницы, моей землячки - Антонины Леонидовны Зубковой. Школьная подруга Антонины, Кострикина Татьяна, говорит о ней следующие слова: "*Жизнь Тони во многом похожа на жизнь ее подруг по борьбе, по оружию и по славе. Ведь она - представительница целого героического поколения молодежи времен Великой Отечественной войны*"[1].

Родилась Тоня Зубкова в селе Семион Кораблинского района Рязанской области 12 октября 1920 года в солнечный, ветреный и холодный день. Как вспоминает о ней сестра, Анастасия, Тоня росла быстро, поразительно рано научилась читать. А в школе все учителя отмечали ее незаурядные способности. Казалось, у нее ко всему есть призвание. Маленькая, с серьезными голубыми глазами и светлыми волнистыми волосами, она была душой школьной самодеятельности. Читала стихи, участвовала в хоре, танцевала...
Литература занимала особое место в сердце Антонины. Читала она много, с упоением, вместе со школьной подругой Татьяной перечитала библиотеки школы и клуба, а затем, читали то, что находили в амбарах у односельчан. А когда книги закончились и у них, поиски новых книг продолжались в соседних селах.
Постепенно у нее сформировались твердые, четкие суждения о мире. По-видимому, твердость и настойчивость, целеустремленность в характере Тони, о чем сейчас говорят с удивлением и восхищением, это не только ее природные качества, но они формировались, благодаря ее собственным усилиям.
Кроме того, "*у Тони появились характерные черты, выделявшие ее среди сверстников. Это предельная добросовестность, организованность и собранность. Касалось это всего: и важного, и простого, повседневного. При том, добросовестность и исполнительность были настолько естественными для Тони, что им никто не удивлялся. Скорее удивительным было бы внезапное исчезновение этих качеств. Сама Тоня была очень скромна, никогда ничем не выделяла себя из окружающих, поэтому малейшая похвала в ее адрес ввергала ее в величайшее смущение*"[1].
По рассказам школьных подруг, Антонина принципиально не давала никому списывать, но с радостью могла помочь объяснить сложный материал или трудную задачку.
Учась уже в старшей школе, в 10 классе, девушка по-прежнему много читала, рассказывала стихи, в том числе и свои. У нее был богатый литературный кругозор. А старый школьный учитель литературы разочарованно вздыхал: он желал, чтобы Тоня избрала область литературоведения. Но она готовилась к поступлению на мехмат. Математика давалась ей особенно легко. На выпускном вечере Тоня вместе с аттестатом получила "Похвальную грамоту" (тогда еще не было золотых и серебряных медалей). Это давало ей возможность поступить в любой вуз страны без вступительных экзаменов. Такая ученица для любого учителя - гордость и счастье!
После окончания школы Антонина уехала поступать в МГУ, старейший и прославленный университет страны. Раньше, как, впрочем, и сейчас, считалось, что живущие в деревне - люди отсталые и не грамотные. А ведь нелегко было убедить членов приемной комиссии тогда, более 70 лет назад, что "деревенская девушка" не уступит в знаниях и умениях никому из горожан. Но Антонина Зубкова была целеустремленной девушкой и в итоге она была зачислена на механико-математический факультет МГУ. И приемная комиссия не

прогадала. Преподаватели увидели в хрупкой Тоне незаурядного математика! Это было в 1938 году...
Вся предшествующая войне жизнь Тони, ее детство и юность - все послужило подготовкой к тому, чтобы стать достойным защитником своей Родины, человеком мужественным, смелым, готовым отдать жизнь за счастье советских людей.
Но ей удалось остаться той же тихой, скромной Тоней, вот только требования к себе неизмеримо возросли во всех аспектах жизни. К шумной славе она была равнодушна. Никогда Антонина не использовала звание Героя для получения личных благ. Нельзя было от нее услышать: "Я имею право", но часто слышалось: "Я должна. Я обязана".
Итак, в ходе проведенного исследования мне стало ясно, что подвиг А. Зубковой вовсе не был чем-то случайным. Во многом сознательно она сама сформировала свой характер, свои лучшие черты. Вся ее короткая жизнь была подготовкой к подвигу. Ее жизненный путь интересен и поучителен для современной молодежи.

Никто не забыт.

Музыка и слова Ивана Бочкова
Светлой памяти Героя Советского Союза
Штурмана бомбардировочной авиации
Антонины Леонтьевны Зубковой
Посвящается

Никто не забыт и ничто не забыто,
Не властно забвенье над памятью лет.
Живет эта память в стихах и граните,
В отваге девчонки, которой уж нет…
Живет эта память в стихах и граните,
В отваге девчонки, которой уж нет…

Девчонка всем сердцем отчизну любила,
Училась и пела и Тоней звалась.
В той маленькой Тоне огромную силу
Огонь закалил как война началась.
В той маленькой Тоне огромную силу
Огонь закалил как война началась.
И Тоня Зубкова надела погоны
И штурманом встала под алый наш стяг.

…взлетали на воздух мосты, эшелоны,
Метались фашисты, предчувствуя крах.
Ушла Тоня в подвиг во имя живого,
А ей бы теперь только радуясь жить,
Но просится в песню геройство Зубковой,
О чем в те года не успели сложить!
Но просится в песню геройство Зубковой,
О чем в те года не успели сложить!
….О Тоне Зубковой песню сложить!...

Список использованной литературы:
1. Воспоминания школьной подруги Кострикиной Татьяны Михайловны, Кораблинский краеведческий музей.
2. Главное архивное управление города Москвы, статья: "Пятеро смелых"; http://mosarchiv.mos.ru/trudy/publikatsii/929139/, свободный доступ.

3. Воспоминания родной сестры Анастасии Горбачевой (Зубковой), Кораблинский краеведческий музей.
4. Личная летная книжка Антонины Леонидовны Зубковой, Кораблинский краеведческий музей.
5.Электронный банк документов "Подвиг народа в Великой Отечественно войне 1941-1945 гг."; http://www.podvignaroda.ru/?#tab=navResult; свободный доступ.

КЛЕРИКАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ФОРМЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЕЙ

Токарева В. А., Токарева В. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), факультет Экономики и управления
Научный руководитель: к.ф.н., доцент Головин Я. Б.

Наше исследование посвящено клерикализации среднего и высшего образования в Российской Федерации.

Клерикализм — это политическое направление, добивающееся первенствующей роли церкви и духовенства в общественной, политической и культурной жизни общества.

Согласно четырнадцатой статье Конституции РФ, Российская Федерация — это светское государство, а религиозные объединения отделены и равны перед законом. Однако сегодня конституционный принцип светскости государства находится под угрозой.

Целью нашего исследования является описание главных угроз светскому характеру российского образования и описание способов противостояния гражданского общества клерикализации образования. Для проведения исследования мы использовали сеть Интернет, где нашли много примеров клерикализации российского образования, и ознакомились с многими обращениями и открытыми письмами, в которых учёные, преподаватели, политики и общественные деятели отстаивают светский характер российского образования.
Главными вызовами светскому характеру российского образования являются:
1) Открытие храмов при государственных ВУЗах. По данным руководства Ассоциации домовых храмов при ВУЗах России сегодня в России насчитывается более 70 православных храмов при светских высших учебных заведениях;
2) Уроки «Основы православной культуры» в общеобразовательных школах. Многочисленные протесты не принесли результатов. По учебнику, написанному священником, учат детей, у которых еще не сформировалось критическое мышление.
3) В перечень научных специальностей РФ включена «теология».
4) Открытие теологических факультетов и кафедр в государственных ВУЗах.
Остановимся на предмете «Основы православной культуры». Этот предмет -один из шести предметов (модулей) курса «Основы религиозных культур и светской этики» (ОРКСЭ). С сентября 2012 года в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом для начальной школы, утвержденным Приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 30 января 2012 года (№ 69), этот курс изучается в обязательном порядке в 4-м классе во всей России.
Весь комплексный учебный курс для учащихся 4-го класса состоит из шести учебных предметов (модулей):
1.«Основы православной культуры».
2.«Основы исламской культуры».
3.«Основы буддийской культуры».

4.«Основы иудейской культуры».
5.«Основы мировых религиозных культур».
6.«Основы светской этики».

По закону, родители могут выбирать для своих детей один из шести предметов, но на практике «Основы православной культуры часто навязываются ученикам в «добровольно-принудительном» порядке. А в Белгородской области по решению областной думы этот предмет стал обязательным предметом во всех одиннадцати классах. А что представляет собой предмет: «Основы православной культуры»? Сейчас все чаще этот предмет преподают священники, программы и учебники разрабатываются церковью. Более того, изучение основ православной культуры может становиться и предлогом для навязывания религиозного мировоззрения.
По данным Фонда Общественного Мнения российские граждане не осознают различий между основами православия, основами православной культуры и историей религии. В результате в России под маской «Основ православной культуры» происходит религиозная индоктринация школьников. В Европе есть давняя традиция религиозных предметов в светских школах, но России не следует слепо копировать все элементы европейского опыта, тем более те, что противоречит российской Конституции.

Также, вызывает наиболее острые и противоречивые споры вопрос о финансировании религиозного образования, ответ следует искать в конституционно – правовом поле. Исходя из принципов свободы совести, светскости государства, равенства религиозных объединений и других взаимозависимых принципов, государство не должно финансировать деятельность религиозных организаций (в том числе религиозное образование). Таким образом, религиозное образование, как в стенах светской школы, так и вне ее, должно финансироваться за счет самих верующих и религиозных организаций. Это касается как теологии в высшей школе, так и "Основ православной культуры" (ОПК) в общеобразовательной.

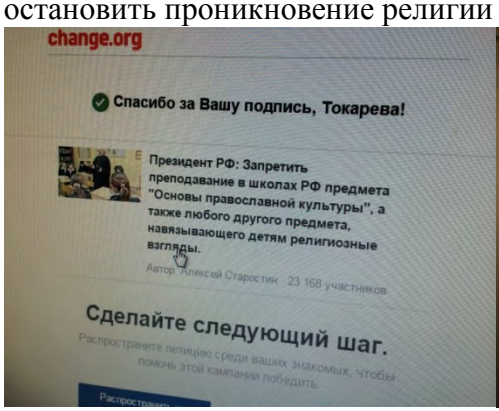
Формы борьбы с клерикализацией российского образования
Российское гражданское общество разными путями и методами сопротивляется клерикализации российского образования.
Одним из примеров такого сопротивления явился круглый стол «Клерикализация России – путь в новое варварство» [1] который состоялся 16 марта 2013 года в Санкт-Петербурге. Он собрал известных политиков, учёных, депутатов государственной Думы, преподавателей вузов, общественных активистов. В резолюции, принятой по итогам работы круглого стола один из разделов посвящён клерикализации научно-образовательной сферы. В этой резолюции, в частности, сказано:
«Еще в 2007 году проходивший под патронатом Русской православной церкви XI Всемирный русский национальный собор объявил о необходимости установить «диалог власти и общества для того, чтобы сложившаяся в советское время монополия материалистического видения мира наконец прекратилась в российской образовательной

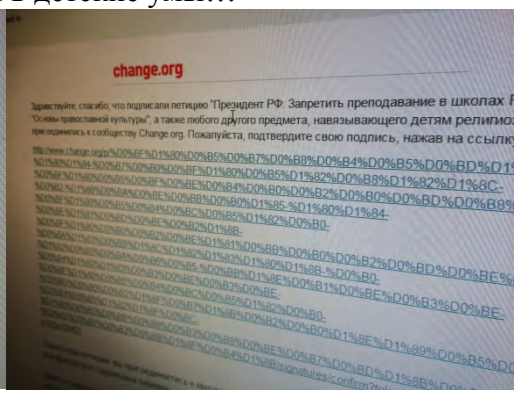
системе». Перед нами – открыто провозглашенный церковниками курс на ликвидацию монополии материалистического (то есть научного) видения мира, агрессивное проникновение в сферу образования.
В рамках провозглашенного курса в школьную программу в качестве федерального образовательного компонента включена псевдонаучная дисциплина «Основы духовно-нравственной культуры народов России».
В перечень научных специальностей РФ включена «теология». Открываются богословские факультеты в государственных ВУЗах».
Также в резолюции отвергаются попытки превратить религию в основу общественной морали и нравственности: «Сегодня религиозные объединения пытаются выступать в роли последней инстанции в вопросах духовно-нравственного облика народов России. В этом они активно поддерживаются правящим классом страны. При содействии Минкультуры РФ, региональных и местных властей за бюджетные средства снимаются киноленты, проводятся фестивали и праздники, пропагандирующие религию, ее историю и догмы. К этим мероприятиям привлекаются несовершеннолетние.

Устами представителей религиозных организаций озвучиваются мракобесные предложения по ограничению прав женщин, запрету абортов, приданию статуса гражданина РФ человеческому эмбриону и т.п.
Успешное насаждение подобных дикостей говорит о серьезном этическом вакууме в сознании миллионов наших соотечественников, снижении общего культурного уровня народов Российской Федерации.»
Ещё одним примером сопротивления клерикализации является «Письмо десяти академиков» РАН [2]: Е. Александрова, Ж. Алфёрова (Нобелевский лауреат), Г. Абелева, Л. Баркова, А. Воробьёва, В. Гинзбурга (Нобелевский лауреат), С. Инге-Вечтомова, Э. Круглякова, М. Садовского, А. Черепащука Президенту России В. В. Путину, опубликованное 22 июля 2007 года
Академики пишут, что обеспокоены активным проникновением церкви систему государственного образования. Цель этого письма, - продолжают академики, - не борьба с религией. Но их не смогли оставить равнодушными попытки подвергнуть сомнению научное знание, подменить знания, накопленные наукой, верой. В письме академики протестуют против:
1. Внесения специальности «теология» в перечень научных дисциплин ВАК: «Что касается попыток внедрения теологии в ВАК, они начались отнюдь не сегодня. Но раньше ВАК ощущала мощное давление, не видимое постороннему глазу. После Собора оно уже не скрывается. А на каком основании, спрашивается, теологию — совокупность религиозных догм — следует причислять к научным дисциплинам? Любая научная дисциплина оперирует фактами, логикой, доказательствами, но отнюдь не верой.»
2. Введения во всех школах России обязательного предмета «Основы православной культуры»: «Надо сказать, идея запустить религию в школы страны вынашивается давно. В циркуляре Алексия II № 5925 от 9 декабря 1999 г., обращенном ко «всем епархиальным преосвященным», отмечается, что «мы не решим задачи духовно-нравственного воспитания будущих поколений России, если оставим без внимания систему государственного образования». В заключительной части этого документа сказано: «Если встретятся трудности с преподаванием «Основ православного вероучения», назвать курс «Основы православной культуры», это не вызовет возражений у педагогов и директоров светских учебных заведений, воспитанных на атеистической основе». Из процитированного текста следует, что под видом «Основ православной культуры» нам пытаются ввести (и вновь в обход Конституции) «Закон Божий».
Даже если предположить, что речь действительно идет о курсе «Основ православной культуры», уже не раз говорилось, что в многонациональной многоконфессиональной стране такой курс вводить нельзя...»

3. После публикации «Письма десяти академиков» в обществе развернулась широкая дискуссия о клерикализации образования. Академики подверглись многочисленным нападкам со стороны священников Русской Православной церкви и консервативных публицистов. В прессе появилось открытое письмо 227 кандидатов и докторов наук[3] в поддержку введения курсов ОПК в школ и включение теологии в перечень научных дисциплин. В результате этой дискуссии в 2008 году появилось новое открытое письмо [4] к Президенту Российской Федерации против клерикализации, которое подписали уже 1700 ученых, инженеров, врачей, студентов и аспирантов России.
Авторы данного письма выделяют четыре аспекта клерикализации и успешно аргументируют свою собственную точку зрения:
«1. Преподавание в государственных школах религиозных дисциплин противоречит статье 14 Конституции РФ, устанавливающей, что Россия является светским государством. Несмотря на многочисленные декларации о светском и «культурологическом» характере курса ОПК, фактически этот предмет является религиозным и вводится в целях катехизации школьников. Об этом свидетельствует как его содержание (о котором мы можем судить, например, по циклу учебных пособий А.В. Бородиной), так и официальные документы РПЦ. В частности, в письме Патриарха Алексия II N 5925 от 9 декабря 1999 г. сказано: «Если встретятся трудности с преподаванием основ православного вероучения, назвать курс "Основы православной культуры"».
2. Преподавание в государственной школе основ вероучения той конфессии, которая традиционно преобладает в данном регионе, неизбежно приведёт к понижению социального статуса учащихся, имеющих иное вероисповедание или мировоззрение. Уже сейчас есть примеры того, как на детей из семей представителей религиозных меньшинств или атеистов оказывается недопустимое давление со стороны учителей и сверстников...
3. Существующие негосударственные религиозные учебные заведения (воскресные школы, духовные академии, медресе и т.д.) обеспечивают потребность в религиозном образовании для тех, кто в этом нуждается, не вступая в противоречие с Конституцией РФ и не создавая источника напряженности в обществе. Согласно социологическим опросам, в современном российском обществе лишь небольшая часть людей, называющих себя верующими, регулярно участвует в религиозной жизни в соответствии с установками своей конфессии. В такой ситуации обязательное преподавание религиозных дисциплин в государственных общеобразовательных школах будет способствовать не нравственному воспитанию, а, напротив, еще большему распространению лицемерия, конформизма и духовного релятивизма в обществе. Об этом же свидетельствует опыт преподавания Закона Божия в царской России.
4. Нельзя согласиться с предложениями о введении утверждаемых Высшей аттестационной комиссией (ВАК) степеней кандидата и доктора теологии и о создании факультетов теологии в государственных университетах. Если понимать теологию как светскую научную дисциплину, то в списке специальностей ВАК уже существует специальность “09.00.13 Философия и история религии, философская антропология, философия культуры”, которая позволяет получать степени кандидата и доктора философских наук за работы по религиоведению. Кроме того, исследования различных аспектов религии могут быть основанием для присуждения ученых степеней по истории, социологии, филологии, искусствоведению и другим наукам. Если же понимать под термином “теология” богословие, то есть дисциплину, в основе которого лежит вероучение определённой религиозной конфессии, то её введение в систему государственной аттестации научных кадров будет означать признание системы религиозных догматов на государственном уровне, что, опять же, противоречит Конституции РФ. Ссылки на Болонский процесс, приводимые в качестве довода за введение теологии в номенклатуру ВАК, при этом неуместны: в отличие от России, в других странах - участницах Болонского соглашения нет системы государственной

аттестации, а учёные степени присуждаются конкретным университетом или иным учебным заведением».
Наша позиция по затрагиваемым проблемам следующая: никому нельзя навязывать ту или иную религию. Человек к изучению религии и религиозной практике должен подойти самостоятельно, человек приходит к религии независимо от возраста и образования. Интерес и любовь к религии могут прививаться в семье и в храмах, но не в государственных образовательных учреждениях, потому что каждый их нас индивидуален, и имеет свой определенный подход к изучению религии.
Мы разделяем позицию академиков, ученых, инженеров, врачей, студентов, состоящую в том, что нужно препятствовать проникновению церкви в светскую школу и в науку и противостоять клерикализации страны.
В процессе исследования мы не осталась равнодушными по отношению к этой теме, и подписали петицию “Президент РФ: Запретить преподавание в школах РФ предмета "Основы православной культуры", а также любого другого предмета, навязывающего детям религиозные взгляды”[5], которую уже подписали более двадцати тысяч россиян. Подписав петицию, мы присоединились к миллионам людей, которые стремятся остановить проникновение религии в детские умы!!!





В заключение можно утверждать, что в последние годы в России идет наступление на светский характер образования, но не всё так безнадежно и существуют пути борьбы с этим явлением, граждане России пытаются противостоять клерикализации в форме организации круглых столов, обращений, открытых писем и петиций.

Список использованной литературы

1. Заявление участников круглого стола "Клерикализация России - путь в новое варварство". *Санкт-Петербург, 16 марта* http://www.portal-credo.ru/site/2index.php?act=news&id=99500
2. Политика РПЦ: консолидация или развал страны? http://old.novayagazeta.ru/data/2007/kentavr03/00.html
3. Обращение 227 докторов и кандидатов наук к президенту РФ в связи с введением ученых степеней по теологии и преподаванием в школах дисциплин о религиях http://www.interfax-religion.ru/orthodoxy/print.php?act=documents&id=716
4. Открытое письмо научных сотрудников против введения ОПК в школах и теологии в университетах и ВАК http://polit.ru/article/2008/03/11/podpisi/
5. Запретить преподавание в школах РФ предмета "Основы православной культуры", а также любого другого предмета, навязывающего детям религиозные взгляды. https://www.change.org/p/президент-рф-запретить-преподавание-в-школах-рф-предмета-основы-православной-культуры-а-также-любого-другого-предмета-навязывающего-детям-религиозные-взгляды

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ГИБРИДНОГО ГОРОДСКОГО И ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

Топольский Н.Д.
Южно-Уральский государственный университет (НИУ), факультет «Приборостроительный»
Научный руководитель: к.т.н., доц. Топольский Д.В.

Одним из современных направлений развития транспортных средств является создание большегрузного и пассажирского транспорта, работающего от электротяги. Такой тип двигателей требует наличия бесперебойного источника электрической энергии, которыми являются аккумуляторные батареи (АКБ).

Обширное применение аккумуляторных батарей в автомобилях, грузовом и пассажирском транспорте повлекло за собой необходимость в решении задач по рациональным и эффективным способам заряда таких батарей. Уже поставлена и решается задача создания электрических транспортных средств, способных свободно конкурировать с обычным транспортом, как по техническим, так и по стоимостным показателям. С развитием рынка электрических транспортных средств вопрос эффективного заряда их батарей встает еще более остро.

В гибридных электрических транспортных средствах для привода ведущих колес использовано более одного источника энергии [1]. Как правило, конструкция гибридного транспорта предполагает сочетание как двигателя внутреннего сгорания, так и электрического двигателя. Сегодня в мире эксплуатируются полные и умеренные гибридные силовые установки, работающие по параллельной или последовательной схеме. Электромотор и двигатель внутреннего сгорания при параллельной схеме срабатывают практически одновременно, а при последовательной схеме – двигатель внутреннего сгорания обеспечивает дополнительное питание электромотора энергией, вырабатываемой при помощи генератора. Большинство гибридных автомобилей являются полными гибридами, поскольку электромотор и двигатель внутреннего сгорания могут работать вполне автономно. К тому же, оба мотора могут работать также и вместе. В отличие от полных гибридов, в умеренных гибридах электрический двигатель выполняет только вспомогательную роль и может использоваться в качестве дополнительной движущей силы при старте или же способствовать накапливанию дополнительного заряда в батареях при торможении. Гибридные электрические транспортные средства весьма перспективны для использования в качестве городского и пассажирского транспорта. Однако и они нуждаются в создании специализированных устройств для зарядки аккумуляторных батарей.

На данный момент существует ряд различных способов и режимов зарядки аккумуляторных батарей [2]. Все зарядные устройства (ЗУ) должны обеспечивать наиболее оптимальный режим заряда от начала до конца процесса зарядки. Таким образом, ЗУ обеспечивают и автоматически изменяют величины напряжения и тока в зависимости от стадии самого процесса зарядки [3].

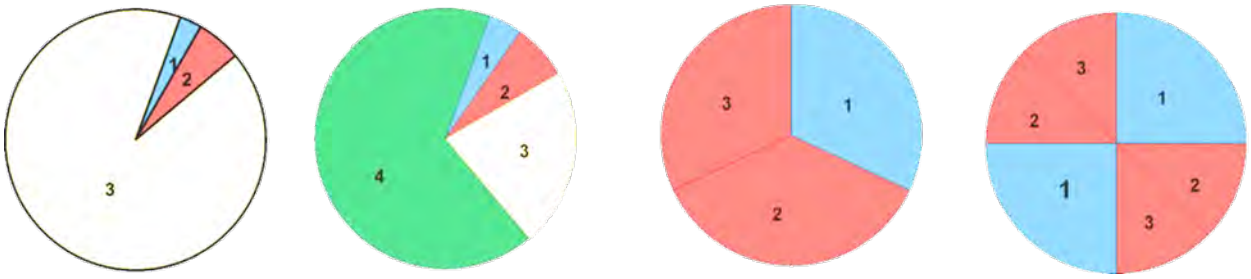
При режиме постоянного тока на всем протяжении заряда поддерживается заданная величина. Преимуществом такого способа зарядки является относительно малая продолжительность заряда, однако в данном случае происходит ускоренное «старение» АКБ из-за высоких токовых нагрузок на последней стадии зарядки и, следовательно, снижается срок службы АКБ.

Если же процесс зарядки производить при постоянном напряжении, то на последней стадии процесс существенно замедляется и растет время зарядки АКБ.

И, наконец, третий – комбинированный режим. Это два выше указанных в одном. Сначала идет заряд при стабилизации тока, а заканчивается при стабилизации напряжения. Это самый оптимальный, но самый сложный (в плане реализации схемы) способ [4].

Но, тем не менее, можно с уверенностью сказать, что все современные ЗУ работают по последнему методу. Можно заряжать аккумуляторы с различной скоростью. Скорость заряда пропорциональна силе протекающего через аккумулятор тока. Но следует заметить, что при увеличении зарядного тока повышается не только скорость заряда, но и скорость старения АКБ. Однако ситуации бывают разные. Например, автомобильный аккумулятор достаточно дорог и его рационально беречь и заряжать номинальным током.

На рис. 1 представлены существующие различные режимы эксплуатации батарей [5].



а) б) в) г)

Рисунок 1. Режимы эксплуатации аккумуляторных батарей: а) – стационарные АКБ, б) – стартерные АКБ, в) – тяговые АКБ (нормальный режим), г) – тяговые АКБ (интенсивный режим), 1 – разряд, 2 – заряд, 3 – подзаряд, 4 – простой

Тяговые батареи в основном подвергаются полному циклу «заряд – разряд». Производители таких батарей предусматривают ресурс на 1200…1500 циклов. Но чтобы батарея действительно отработала предполагаемое количество циклов, необходимо соблюсти ряд строгих требований к их эксплуатации и режимам зарядки.

В связи с этим исследование аккумуляторных батарей в автомобилях, грузовом и пассажирском транспорте и разработка зарядных устройств для такого рода АКБ является приоритетным направлением развития науки, технологий и техники в Российской Федерации [6]. В целях реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» в настоящее время выполняются прикладные научные исследования и разработки (ПНИЭР) «Разработка научно-технических решений компонентов мобильных зарядных устройств для аккумуляторных батарей гибридного и электрического приводов городского грузового и пассажирского автомобильного транспорта». Головным исполнителем проекта является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет). Индустриальным партнёром является ОАО «КАМАЗ».

Цель проекта — создание в рамках проекта «Создание перспективных автомобилей КАМАЗ-2020» отечественной элементной базы для мобильных (бортовых) и стационарных устройств, обеспечивающих скоростную зарядку аккумуляторов и питание бортовой аппаратуры при движении автомобиля и на стоянке.

Данный проект нацелен на создание такой системы ускоренной зарядки, которая бы явилась экономически выгодной в составе новых гибридных автомобилей «КАМАЗ», а тема получила бы развитие в опытно-конструкторских разработках с созданием соответствующего оборудования, как для грузовых автомобилей, так и для городского транспорта. С учетом профиля Индустриального партнера в случае успеха проекта по проведению соответствующих опытно-конструкторских работ можно прогнозировать расширение спектра продукции ОАО «КАМАЗ» с грузового автотранспорта до электротранспорта различных типов.

Основные задачи проекта:
– создание и исследование математических моделей аккумуляторных батарей с системами управления ускоренной зарядки;
– разработка алгоритмов быстрого заряда с автоматическим определением мощности сети и алгоритмов диагностики, обеспечивающих безопасную долговременную эксплуатацию тяговых аккумуляторных батарей в составе электротранспортного средства;
– разработка конструкции и схемотехнических решений мобильного и стационарного обратимого зарядного преобразователя напряжения, способного выполнять функции инвертора для питания бортовых и внешних потребителей переменным током;
– разработка устройства управления зарядным преобразователем с информационным обменом по шине CAN.

Эффективное решение поставленных задач непосредственно связано с настройкой математической модели АКБ. В представленной работе задача настройки математической модели АКБ решается следующим образом:
– составляется система уравнений АКБ на базе эквивалентной электрической схемы замещения [7];
– разрабатывается алгоритм быстрого заряда с автоматическим определением мощности сети;
– разрабатывается алгоритм расчета полученной математической модели.

Исследования применения для гибридного транспорта разного типа АКБ показали перспективность литий-железо-фосфатных [8]. Их использование вместо традиционных свинцово-кислотных АКБ позволяет снизить себестоимость электроснабжения потребителя до 20 % (в среднем на 17 %). Известно, что литий-железо-фосфатный аккумулятор (LiFePO4, LFP) является видом литий-ионного аккумулятора, в котором используется LiFePO4 в качестве катода. LiFePO4 обеспечивает более длительный срок службы, чем другие литий-ионные подходы. В связи с постоянным напряжением 3,2 В на выходе, четыре батареи могут быть размещены последовательно для получения номинального напряжения на выходе в 12,8 В. Это приближается к номинальному напряжению свинцово-кислотных аккумуляторов с шестью ячейками. И, наряду с хорошими характеристиками безопасности LFP батарей, это делает их хорошей потенциальной заменой для свинцово-кислотных аккумуляторных батарей в автомобилестроении. Как и никелевые аккумуляторы (в отличие от других литий-ионных аккумуляторов), LiFePO4 батареи имеют очень постоянное напряжение разряда. Напряжение на выходе остается близко к 3,2 В во время разряда, пока заряд аккумулятора не будет исчерпан полностью. И это может значительно упростить или даже устранить необходимость регулирования напряжения в цепях.

При моделировании АКБ удобно представить приближенной электрической схемой замещения, которая отражает основные процессы, происходящие в ней как в элементе электрической цепи. Для построения уравнений, связывающих параметры математической модели, была использована эквивалентная электрическая схема замещения (рис. 2), представляющая собой определенным образом соединенные активные

и реактивные элементы, каждый из которых имитирует физико-химический параметр исследуемого аккумулятора.

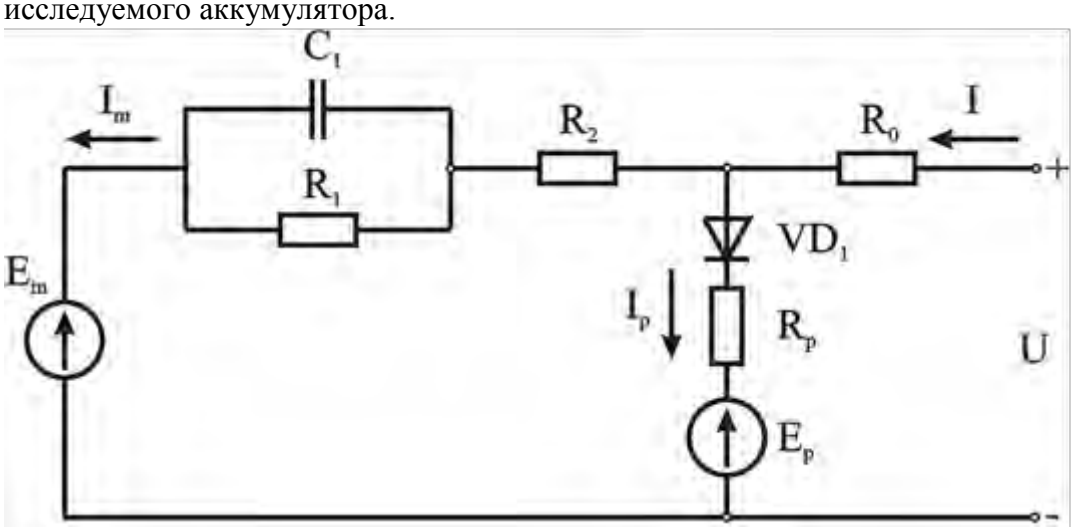


Рисунок 2. Эквивалентная электрическая схема замещения ячейки АКБ

Система уравнений, соответствующая данной модели, имеет вид:

$$
\begin{cases}
E_m = E_{m0} - K_E \cdot (273 + \theta) \cdot (1 - SOC); \\
R_1 = -R_{10} \cdot \ln(DOC); \\
C_1 = \tau_1 / R_1; \\
R_2 = R_{20} \cdot \left[e^{[A_{21}(1-SOC)]} \Big/ \left(1 + e^{(A_{22} \frac{I_m}{I^*})} \right) \right]; \\
I_p = V_{pn} \cdot G_{po} \cdot e^{\left(\frac{V_{pn}/(\tau_p \cdot s + 1)}{V_{po}} + A_p \cdot (1 - \theta/\theta_f) \right)}; \\
Q_e(t) = Q_{e\_init} + \int_0^t -I_m(\tau) d\tau; \\
C(I,\theta) = \dfrac{K_c \cdot C_{0^*} \cdot K_t}{1 + (K_c - 1) \cdot \left(I / I^* \right)^{\delta}}; \\
SOC = 1 - \dfrac{Q_e}{C(0,\theta)}; \\
DOC = 1 - \dfrac{Q_e}{C(I_{avg},\theta)}; \\
I_{avg} = I_m / (\tau_p \cdot s + 1); \\
\theta(t) = \theta_{init} + \int_0^t \left[\left(P_s - \dfrac{\theta - \theta_a}{R_\theta} \right) \Big/ C_\theta \right] d\tau; \\
P_s = V_{R_1}^2 / R_1 + I^2 \cdot R_0 + I^2 \cdot R_2; \\
R_0 = R_{00} \cdot [1 + A_0 \cdot (1 - SOC)].
\end{cases}
$$

Расчет системы уравнений выполняется численными методами. В основу метода расчета положены методы численного интегрирования — методы трапеций и итераций. Исходными данными математической модели являются численноаналитические описания основных сопротивлений R_1 и R_2 и ёмкости C_1 главной ветви, сопротивления на клеммах

одной ячейки АКБ R_0, величины тока основной ветви I_m, состояния ёмкости батареи C (I, θ), величины тока в паразитной цепи I_p и потерь мощности P_s с учетом постоянных E_{m0} — напряжения холостого хода при полном заряде, R_{00} — сопротивления R_0 при полностью заряженной батареи (SOC = 1), R_{10} — сопротивления R_1 при полной глубине заряда батареи (DOC = 1), R_{20} — сопротивления R_2 в нормальных условиях, V_{pn} — напряжения на паразитной ветви и G_{po}, A_p, A_{21}, A_{22} — постоянные, взятые из технических данных для конкретной АКБ. Искомыми величинами приняты внутренняя электродвижущая сила E_m, уровень заряда батареи Q_e и температура электролита в батарее θ, получаемые численно в виде функции времени. Полученная модель позволяет исследовать зависимость внутренней ЭДС от уровня заряда батареи.

Литий-ионная АКБ имеет очень четкие требования по зарядке в плане ограничения температуры и перезаряда. АКБ должна заряжаться постоянным током с ограничением уровня тока для предотвращения перегрева на ранней стадии процесса зарядки. Тогда основным требованием для ЗУ является мониторинг напряжения на каждом последовательно подключенном элементе АКБ с целью достижения баланса и одинакового напряжения на каждом элементе. Следовательно, ЗУ должно содержать схемы соответствующей защиты.

Предлагаемый алгоритм (рис. 3) зарядки литий-ионной АКБ следующий:
— Измерить начальное напряжение холостого хода U_0 каждого элемента АКБ.
— Если величина напряжения элемента 2,9 В < U_0 < 4,2 В – провести зарядку током 2,8C (А) до достижения верхнего предела (4,2 В) или до отключения таймера (согласно паспорту на АКБ).
— Провести зарядку постоянным напряжением до падения тока ниже порогового значения или до отключения таймера.

Для получения адекватных результатов моделирования необходимо учесть, с помощью какого программного обеспечения будет производиться расчет предлагаемой математической модели. В моделировании широко применяются математические пакеты. На рынке существует целый ряд систем компьютерной математики — Mathlab, Mathcad, Maple, Mathematica и др. Все они имеют широкие возможности, свои достоинства и недостатки. Однако при привлечении к научным исследованиям студентов, учащихся, аспирантов существенным недостатком этих пакетов является покупка лицензии на их использование, что зачастую во многом затрудняет и удорожает научные исследования. Поэтому применение для целей науки и образования свободного программного обеспечения (СПО) придает инновационную направленность этим исследованиям [9].

С учетом того, что одним из видов индикаторов проекта является привлечение к ходу ПНИЭР студентов, при реализации программы для ЭВМ, реализующей математическую модель АКБ, был использован Free Pascal — свободно распространяемый компилятор языка программирования Pascal. Основным преимуществом СПО для этих целей является имеющая правовую основу возможность свободно изучать документированный исходный код свободных программ для ЭВМ и модифицировать его, в том числе создавать на его базе собственные разработки.

Результаты моделирования процесса разряда АКБ представлены на рис. 4. На рис. 4 показаны разрядные кривые аккумулятора: одна (сплошная линия) построена по данным расчёта математической модели, другая (пунктирная линия) по паспортным данным для батареи модели LT-LFP 300 при разряде I_p при температуре +20ºC.

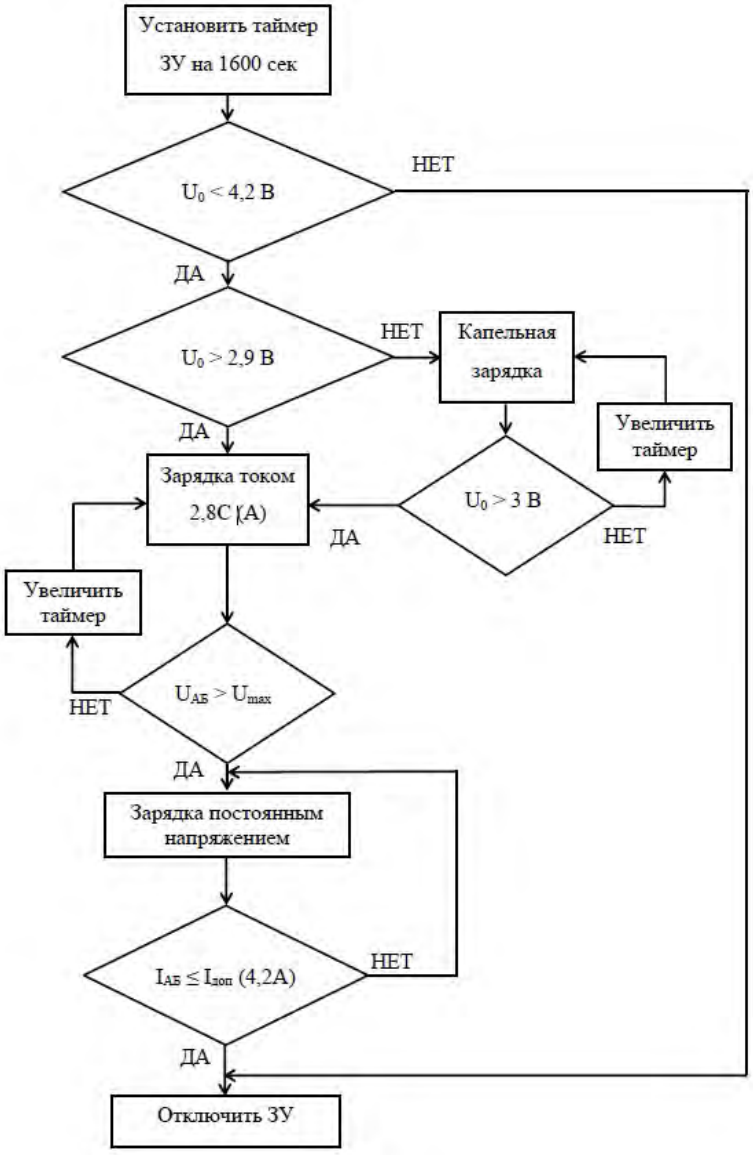


Рисунок 3. Алгоритм работы ЗУ

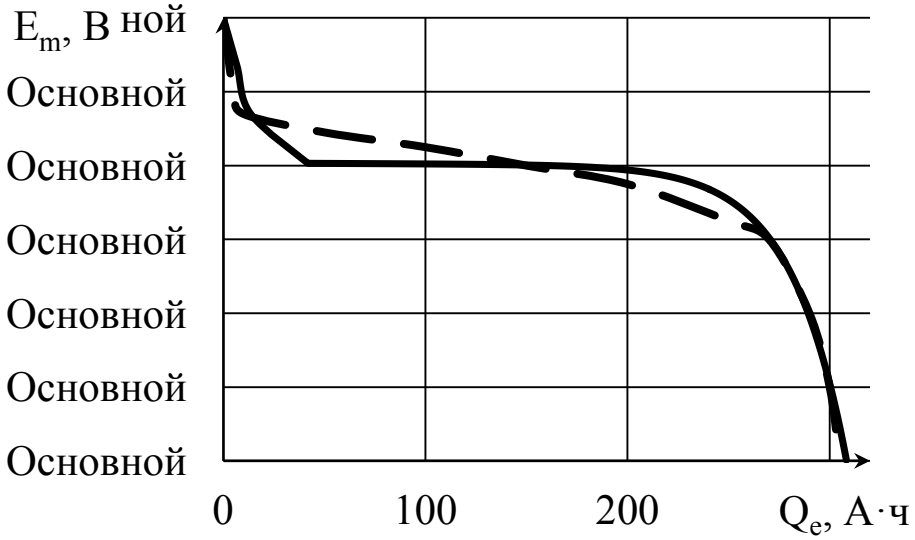


Рисунок 4. Разрядные кривые аккумулятора

Полученные зависимости позволяют сделать следующий вывод: описанная математическая модель является адекватной и может быть использована в ПНИЭР. В ходе моделирования все поставленные перед разработчиками задачи были успешно решены.

Список источников.

1. ГОСТ Р ЕН 1986-2-2011. Автомобили с электрической тягой. Измерение энергетических характеристик. Часть 2. Гибридные транспортные средства. — М.: Стандартинформ, 2011. — 20 с.
2. Автомобили с электро- и гибридным приводом. Risiken minimieren und Herausforderungen meistern // Mechatronik. — Sonderh: Antriebstechnik, 2013. — с. 18 – 20.
3. Wu Jie. Large-scale energy storage system design and optimization for emerging electric-drive vehicles / Wu Jie, Wang Jia, Li Kun, Zhou Hau, Lv Qin, Shang Li, Sun Yihe. // IEEE Trans. Comput.-Aid. Des. Integr. Circuits and Syst. — 2013. — 32, № 3. — P. 325 – 338.
4. Niederhausern Anita. Speicherkraftwerk auf vier Radern / Niederhausern Anita // Erneuerbare Energ. — 2009. — № 1. — P. 21 – 22.
5. Yan Zheng-ping. Метод прогнозирования режимов зарядки электромобилей / Yan Zheng-ping, Zhou Wei, Wng Wen-bin // Huadong dianli East China Elec. Power. — 2013. — 41, № 12. — P. 2567-2572.
6. Указ Президента РФ «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» // Поручение Президента РФ от 17 апреля 2003 года №Пр-655 о корректировке приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации.
7. Ютт, В.Е. Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов. / В.Е. Ютт. — 4-е изд., перераб. и доп. — М: Горячая линия – Телеком, 2006. — 440 с.
8. Тихонов, А.В. Повышение эффективности комбинированных систем автономного электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.14.08 / Тихонов Антон Валентинович. – М., 2013. – 26 с.
9. Кирпичникова, И.М. Актуальность использования свободного программного обеспечения при моделировании электротехнических систем, содержащих возобновляемые источники энергии / И.М. Кирпичникова, Д.В. Топольский, И.Г. Топольская // Актуальные вопросы науки: Материалы VII Международной научно-практической конференции (25.01.2013). — М.: Издательство «Спутник+», 2013. — С. 65 — 69.

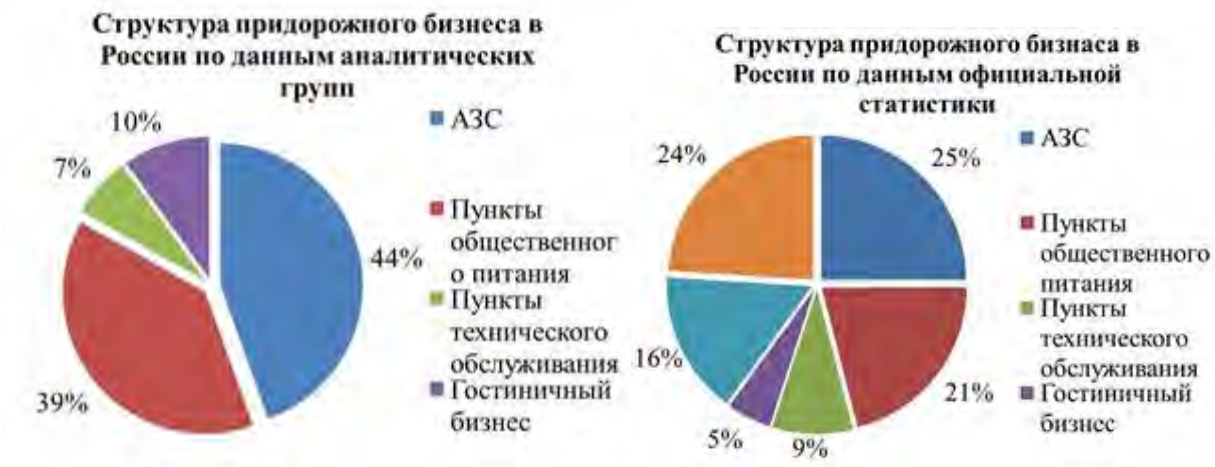
Работа выполнялась при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках соглашения о предоставлении субсидии № 14.577.21.0154 от 28 ноября 2014 года (Уникальный идентификатор соглашения RFMEFI57714X0154).

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИДОРОЖНЫХ СЕРВИСОВ

Трандина Ю.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина,
факультет «Экономики и управления»
Научный руководитель: К.э.н., доцент, Полякова Н.С.

Состояние отрасли в настоящее время

По данным официальной статистики на дорогах России зафиксировано 1329 объектов придорожного сервиса. Большую их часть составляют АЗС (25%), за ними следуют различные магазины (как правило, большинство из них, это магазины с автозапчастями и расходными материалами для автомобилей), которые занимают до 24% рынка. Пункты общественного питания занимают в структуре 21%. Наименее распространенными являются пункты технического обслуживания и мотели, которые занимают 9 и 5 процентов соответственно. Кроме этого в структуре существует доля равная 16%, которая принадлежит объектам придорожного сервиса, которые трудно отнести к какой либо определенной группе. Но, как это часто бывает, данные официальной статистики не всегда совпадают с результатами исследования аналитических групп. По альтернативным данным количество объектов придорожного сервиса достигает до 5300 единиц, в том числе 45% это автозаправочные станции различных типов, 39% - пункты общественного питания, 10% - мотели и гостиницы. Оставшиеся 7% занимают СТО.



Наиболее серьёзными проблемами, присущими отрасли придорожного сервиса в России, являются:

Низкий уровень сервиса;

Неравномерное размещение объектов дорожного сервиса на трассах как федерального, так и регионального значения;

Отсутствие достаточной степени квалификации работников придорожного сервиса, что приводит к низкой культуре обслуживания и качеству сервиса;

Выраженный дефицит объектов, оказывающих комплекс услуг участникам дорожного движения;

Отсутствие не только реальной поддержки со стороны региональных и федеральных органов власти, но и нестабильной организационно-правовой системе, не имеющей четких норм, правил по размещению и составу объектов;

У большинства объектов отсутствует информация о размещении, составе и качестве оказываемых услуг.

По данным все той же статистики ГК «Автодор» практически до 70% объектов придорожного сервиса не соответствуют требованиям санитарных норм и обустройства территории, 40% объектов не имеют места под парковку и стоянку автомобилей, у 30% отсутствует даже такие элементарные гигиенические удобства как туалет. В результате остается совсем немного мест, где потребитель может хоть как то удовлетворить свои потребности в отдыхе.

Не исключено что именно текущее состояние придорожного сервиса привлекло к себе внимание крупных структур. На рынке существует потребность в качественных услугах и сетевых объектах предоставляющих полный комплекс услуг, необходимых участникам дорожного движения.

Особое внимание привлекает к себе федеральная программа, курируемая ГК «Автодор». Её суть заключается в обустройстве крупнейших федеральных трасс многофункциональными сервисными центрами, только по трассе М-4 «Дон» планируется возведение 43 комплексных объектов. В соответствии с проектными решениями в состав данных комплексов будут входить: места для стоянки легковых и грузовых автомобилей, автобусов; многотопливную заправочную станцию; объекты общественного питания; зоны отдыха для дальнобойщиков и автотуристов, со специально отведенными местами для курения; станцию технического обслуживания; пункт медицинской помощи; туалеты; магазины; мотель; автомойку; душевые, прачечную; мусоросборники; средства связи.Не исключено что именно текущее состояние придорожного сервиса привлекло к себе внимание крупных структур. На рынке существует потребность в качественных услугах и сетевых объектах предоставляющих полный комплекс услуг, необходимых участникам дорожного движения.

Данный перечень услуг сформирован исходя из потребностей участников транспортного потока на дорогах России. Традиционно выделяют 3 целевые категории: это водители легковых автомобилей, водители грузовых автомобилей, а также водители и пассажиры межрегиональных автобусов. Структура составляет соответственно 55-60%, 35-40% и 4-5%. Структура и состав может существенным образом изменяться под воздействием факторов сезонности, расположения участка трассы и близости крупных населенных пунктов.

Рынок придорожного сервиса в России находится на границе стихийного и развивающегося рынка. С одной стороны, сфера услуг придорожного хозяйства представлена частным бизнесом и объектами бытовых услуг населенных пунктов, на территории которых они располагаются, (следует отметить низкое качество оказываемых услуг). С другой стороны, на рынке формируется концепция размещения крупных сетевых объектов оказывающих широкий комплекс услуг участникам дорожного движения.

Тенденции развития отрасли
Основной тенденцией развития рынка придорожного сервиса можно назвать рост потребительских требований к составу и качеству реализуемых товаров и услуг. Клиенты предпочитают пользоваться услугами известных брендов и приобретать их продукцию, ожидая получить высокое качество сервиса.

Следует отметить возрастающее влияние сети «Internet» на продвижение бизнеса. В ней существует множество форумов и социальных сетей, где потенциальные потребители делятся своими впечатлениями и рекомендациями, как о составе объектов придорожного сервиса на маршруте, так и об их качественных характеристиках. Кроме того, при прокладывании маршрута автотуристы часто отдают предпочтения объектам, имеющим сайт-визитку с информацией о своем расположении, составе и стоимости услуг.

Помимо прочего, усиливается государственный контроль над сферой придорожного сервиса. Это объясняется высокой степенью значимости системы автомобильных дорог и автотранспорта, а также необходимостью обеспечения безопасности на трассах. Органы власти оказывают непосредственное влияние на формирование объектов придорожного сервиса через согласование и утверждение проектов, строительных норм и правил, требований безопасности. А также при осуществлении контроля над текущей деятельностью объектов придорожного сервиса контролирующими органами.

Но, кроме усиления контроля над ведением придорожного бизнеса, федеральные власти предприняли шаги в направлении поддержки и содействия развитию придорожного сервиса путем создания целевых программ с целью получения предпринимателями льготных кредитов и государственной поддержки в различных вариантах.

Перспективы придорожного сервиса
На фоне сложившихся тенденций вполне ясно проявляется перспектива вытеснения крупными компаниями объектов малого и среднего бизнеса с важнейших автомагистралей. В результате, основным полем деятельности для предпринимателей остаются дороги регионального значения.

Наиболее успешными объектами будут являться либо сетевые компании, либо организации с технологическим управлением, т.е. объекты с минимальными эксплуатационными затратами и приемлемым качеством товаров и услуг.
На это также повлияли:
рост автомобилизации населения;
высокие тарифы на железнодорожный транспорт и авиаперевозки, что способствует росту автотуризма;
увеличение пассажирских и грузовых перевозок на федеральных трассах;
государственная поддержка развития дорожной отрасли;
политика развития автотуризма.

Состояние отрасли придорожного хозяйства за рубежом

При идеальных условиях развития придорожного сервиса в России вполне возможно достижение успехов иностранных коллег.

Лидерами в сфере развитии придорожного сервиса являются такие страны как США, Канада, Германия, Франция.

Основной из причин востребованности мотелей является высокий уровень развития автомобильного туризма в этих странах. Цели автотуризма могут быть совершенно разные – от семейного отдыха до командировки. Дополнительным стимулом для остановки в мотеле служит система штрафов за ночлег в автомобилях, широко распространенная в некоторых странах.Для США характерна развитая система мотелей, таких как Holliday Inn. Motel 6, Ramada, Days Inn и др. Наиболее крупной структурой, объединяющей свыше 1100 бюджетных мотелей, является Motel 6. Данная сеть широко распространена в США и Канаде. Постояльцам предоставляется целый комплекс услуг, как минимум – услуги связи, кабельное телевидение, утренний кофе, бесплатное проживание детей до 17 лет с родителями.

Особое внимание следует уделить элементу придорожного сервиса, в настоящее время полностью отсутствующему на территории России – трак стопам. Трак Стопы – пункты обслуживания грузового транспортного потока. Небольшие объекты состоят из стоянки, заправочного комплекса и закусочной. Трак-стопы расположенные на трассах с высокой интенсивностью движения могут включать в себя различные магазины, видео или TV/кинотеатры. Такие объекты могут объединять несколько независимых предприятий, работающих на одной территории. На одном трак стопе могут присутствовать несколько фаст-фудов и магазинов с самым разным ассортиментом. Обычно мотели в состав таких объектов не входят, поскольку современные грузовые автомобили имеют свои

собственные спальные места. Однако, ничто не мешает мотелям располагаться вблизи от трак стопов. Сети трак стопов могут развиваться как самостоятельный бизнес, либо как объекты франчайзинга.

Опыт иностранных специалистов

Решения для придорожных комплексов, реализованные в США и европейских странах могут быть использованы в России, но при этом необходимо учесть особенности российской действительности: низкий уровень культуры российских водителей, меньшая интенсивность движения на автодорогах, развивающийся автотуризм.

Иностранная модель ведения придорожного бизнеса учит отечественных предпринимателей формированию единых архитектурных концепций объекта и бренда пользующегося доверием у потребителя, высоких стандартов обслуживания и управления, не зависимо от того, касается ли это уборки территории, обеспечения безопасности или доброжелательности персонала.

Зарубежная практика доказывает необходимость разделения клиентских потоков.
В состав многофункциональных комплексов должны входить:
раздельные стоянки для автотуристов, дальнобойщиков и автобусов;
АЗС, позволяющая заправится любым типом топлива;
пункты общественного питания, включающие в себя столовую и кафе;
отдельные комнаты отдыха дальнобойщиков и автотуристов со специально отведённой зоной для курения.

Кроме перечисленных элементов, весьма желательным является размещение таких объектов бизнеса как:
СТО и автомойка;
мотель;
набор гигиенических услуг (душевые, прачечная и т.п.);
пункт медицинской помощи;
конференц-зал и средства связи;
магазины с широким ассортиментом.

Вопрос привлечения франчайзинга

На данный момент российский рынок придорожного сервиса не представляет большого интереса для франчайзеров с мировым именем. Как следствие, найти иностранную франшизу с подходящим комплектом услуг очень сложно. Но, даже если правообладатели пойдут навстречу, вряд ли это обрадует потенциального инвестора. Далеко не все потребители знакомы с иностранными брендами и маловероятно, что это даст ощутимую пользу развивающемуся бизнесу.
В таком случае, единственным выходом из ситуации является формирование набора франшиз, включающего в себя фаст-фуд, мотель, СТО и АЗС. Однако не все форматы фаст-фуда удовлетворяют требованиям современного потребителя на дорогах нашей страны. Франшизы мотеля также не будут приносить прибыль в достаточной степени, т.к. иностранные бренды в сфере гостиничного бизнеса не известны большинству российских потребителей услуг дорожного сервиса. Единственным вариантом, когда франшиза способна оказать реальную помощь развивающемуся бизнесу – это сотрудничество с крупными нефтяными компаниями.

Как следствие, вариант привлечения франшиз может оказаться нерентабельным для ведения бизнеса, в результате чего формирование собственных товарных знаков и продвижение их на рынке становится наиболее привлекательным направлением.

Основные выводы

Подводя итоги статьи можно сформулировать следующие выводы:
рынок придорожного сервиса России развит слабо;
отсутствие сформированной нормативно-правовой базы, замедляющей развитие отрасли;
поддержка федеральных и региональных органов власти;
дефицит крупных сетевых объектов придорожного сервиса, что является скорее плюсом, чем минусом, поскольку новые программы, курируемые ГК «Автодор» и непосредственно государством являются дополнительным стимулом для успешных бизнесменов.

Уже сейчас наблюдаются положительные тенденции в развитии придорожного сервиса и видна перспектива построения прибыльной модели ведения бизнеса. Извлекая уроки из опыта отечественных предпринимателей и иностранных специалистов, потенциальный инвестор может в настоящее время определить основные потребности участников дорожного движения и состав будущего объекта.

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ КОРРЕКТИРУЮЩИХ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ 8D

Тычинкина К.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автоматизации и информационных технологий»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Вячеславова О.Ф.

На сегодняшний день существует множество различных методов и технологий повышения конкурентоспособности предприятия, однако одним из наиболее прогрессивных методов является внедрение на предприятии системы менеджмента качества (СМК), представляющей собой совокупность инструментов для руководства организацией с целью гарантированного получения качественного результата.
Для достижения этих целей широко используются идеология и положения международных стандартов серии ИСО 9000. Пожалуй, на сегодняшний день самым прогрессивным стандартом менеджмента качества является ГОСТ ISO 9001-2011. При помощи этого стандарта сертифицируется именно процесс управления и производства, т.е. все его этапы, а не качество самой продукции. Именно такой и только такой подход позволяет оптимизировать производство, ориентировать его на выпуск только качественной и одновременно приемлемой по цене продукции, и направить все усилия на удовлетворение ожиданий и требований потребителей.
Для предприятий, которые хотят производить качественную продукцию в соответствии с мировым уровнем, актуально изучать и применять лучший мировой опыт, в том числе и по методикам решения проблем. Для идентификации и устранения причин возникновения проблемных вопросов существует множество универсальных методик: развертывание функции качества (QFD-анализ), бенчмаркинг (методология реберных точек), анализ форм и последствий отказов (FMEA-анализ), анализ деятельности подразделений, система "Ноль дефектов", система "Точно вовремя", функционально-стоимостной анализ, метод «Семь инструментов» и др.
Каждый из перечисленных методов универсален и применим в любой организации для генерации идей и поиска решений для устранения проблем. Наиболее эффективным и

удобным решением этой задачи на практике является разработка процедуры на основе методики решения проблем 8D.
Методика «8D» - это одна из самых интересных методик, которую можно использовать для решения проблем и как инструмент для постоянного улучшения. Определение, исправление и предотвращение повторения проблем качества - именно по такому алгоритму и работает методика 8D. Она позволяет объединить множество инструментов статистического анализа в стройную последовательность их применения в составе общей методики.
Методика 8D (восемь дисциплин) является наиболее эффективной методикой внедрения корректирующих и предупреждающих действий в рамках системы менеджмента качества. Внедрение на предприятиях высокоэффективного средства для определения коренных причин несоответствий, разработки и внедрения корректирующих и предупреждающих действий является одной из ключевых задач системы менеджмента качества. Таким образом, данная тема является достаточно актуальной и востребованной со стороны предприятий и потребителей в целом.

Одними из основных процедур Системы менеджмента качества, соответствующей стандарту ГОСТ ISO 9001-2011, являются процедуры «Корректирующие действия» и «Предупреждающие действия».
Корректирующее действие - действие, предпринятое для устранения причин существующего несоответствия, дефекта или другой нежелательной ситуации с тем, чтобы предотвратить их повторное возникновение. То есть корректирующее действие связано с уже обнаруженным несоответствием.
Предупреждающее действие - действие, предпринятое для устранения причин потенциального, то есть еще не обнаруженного, но предполагаемого несоответствия, а также дефекта или другой нежелательной ситуации с тем, чтобы предотвратить их возникновение.
Цель корректирующих и предупреждающих действий заключается в постоянном поддержании всех объектов системы качества в соответствии с установленными требованиями.
Руководство Ford определяет методику 8D как дисциплинированный (упорядоченный) процесс, который направлен на разрешение проблем методологическим и аналитическим путем.
Каждый шаг 8D методики имеет в своем наименовании букву D, что означает discipline (дисциплина), что представлено на рисунке 1:
1. Сформировать команду для того, чтобы заняться постоянным улучшением. Необходимо собрать сотрудников предприятия, которые были бы связаны с проблемой, имели достаточную квалификацию и компетентность.
2. Описать проблему терминами, поддающимися количественному определению: получить ответы на вопросы кто (и как), что, где, когда, почему.
3. Осуществить и проконтролировать временные меры. Чтобы оградить внутренних/внешних потребителей от ошибок, вызванных проблемой, пока не будут задействованы постоянные корректирующие меры.
4. Установить основные причины возникновения проблемы. Чтобы выбрать постоянную корректирующую меру.
5. Разработать постоянные корректирующие действия, т.е. выработать решение проблемы. Определить меры, проанализировать возможные результаты, прежде чем запускать их в действие.
6. Осуществить постоянные корректирующие действия. Также определить меры постоянного контроля, которые обеспечили бы устранение основной причины.
7. Не допустить рецидива, т.е. повторного возникновения проблемы. Определив возможность улучшения и установив, что улучшение началось, изменить, при необходимости, соответствующие процессы.

8. Поздравить команду. Мотивация - от нее зависит эффективность метода. Определить генераторов идей и стимулировать их. Решение проблемы должно быть озвучено в рамках предприятия.

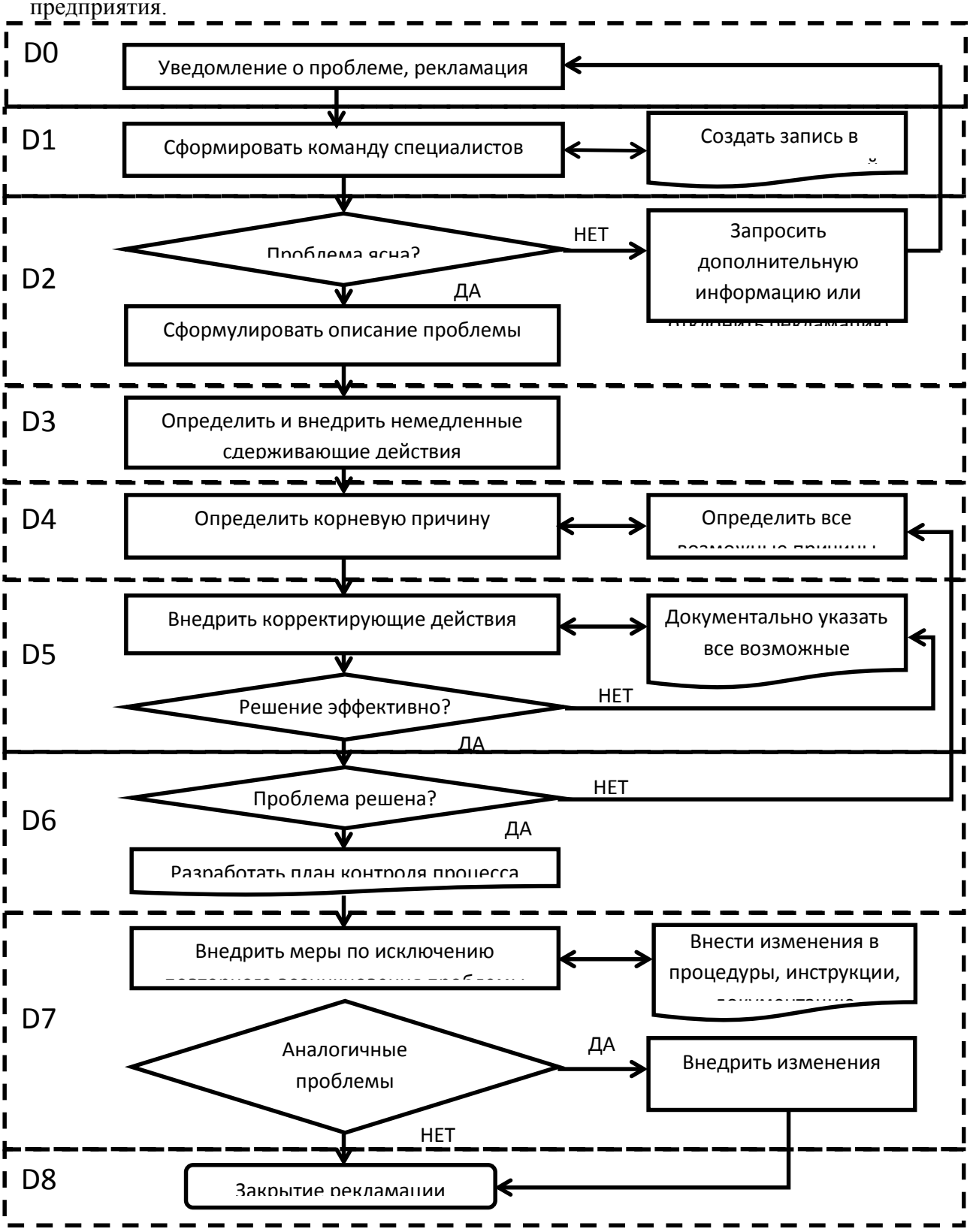


Рисунок 1. Блок-схема методики 8D

Итак, методика 8D направлена на быстрое рассмотрение несоответствий в команде для исключения их повторного возникновения в краткосрочном и долгосрочном периоде. Методика состоит из восьми последовательных этапов. Каждый этап процедуры

содержит набор стандартных действий, подтверждаемых определенными документами.
Метод применяется для решения локальных проблем на устранение которых требуется не более 2 недель (без учета времени разработки и внедрения предупреждающих мер).
8D применяется в случаях:
наличие проблем (дефектов) причины которых нам непонятны, но влияющие на безопасность, на функционирование или со значением приоритетного числа дефекта больше предельного;
требование потребителя;
требование производства.
Методика «8D» малоэффективна, когда:
мы не можем описать проблему и понять в чем ее суть;
очень хорошо и так понятно, в чем причина проблемы;
нет ресурсов на решение проблемы;
проблему может решить один специалист.
Итак, 8D - высокоэффективное средство для определения коренных причин несоответствий, разработки и внедрения корректирующих и предупреждающих действий.
Действительно, поводом или основанием инициализировать процедуру 8D являются любые несоответствия продукции, процессов или системы менеджмента установленным требованиям. Если же говорить о необходимости начинать процесс внедрения методики 8D, то для начала попробуем определить с какой целью.
Целями применения методики являются:
принятие оперативных сдерживающих мер, направленных на устранение выявленных несоответствий и прекращения производства несоответствующей продукции;
серьезное изучение причин проблемы или несоответствия с целью выработки и реализации корректирующих действий (КД), адекватных сути проблемы и действительно устраняющих повторное появление подобной проблемы в будущем;
осознание опыта и закрепление навыка в успешном решении проблемы и интеллектуальное распространение этого опыта в другие процессы и виды деятельности.
Итак, метод 8D отражает современные ожидания Клиента касательно реакции Производителя на брак и описывает последовательность шагов, направленных на восстановление доверия Клиента. На практике 8D применяется, прежде всего при обработке рекламаций корпоративных клиентов, но также и в случаях, когда бракованная продукция до Клиента не дошла, но у Производителя нет четкого и однозначного понимания почему брак возник и что необходимо сделать, чтобы гарантированно не допустить повторения данного вида брака в будущем.
В основе методологии 8D лежит применение статистических методов для анализа, улучшения, контроля качества продукции, объединённых в единую систему.
Упорядоченный подход в основе цикла PDCA, плюс командная работа и вовлечение руководства в работу по устранению несоответствия — все это вместе и создало столь высокую результативность.
Для того чтобы подчеркнуть связь 8D с циклом улучшения PDCA Деминга, восемь этапов сгруппированы в соответствии с фазами Plan—Do—Check—Act цикла Деминга, что представлено на рисунке 2.

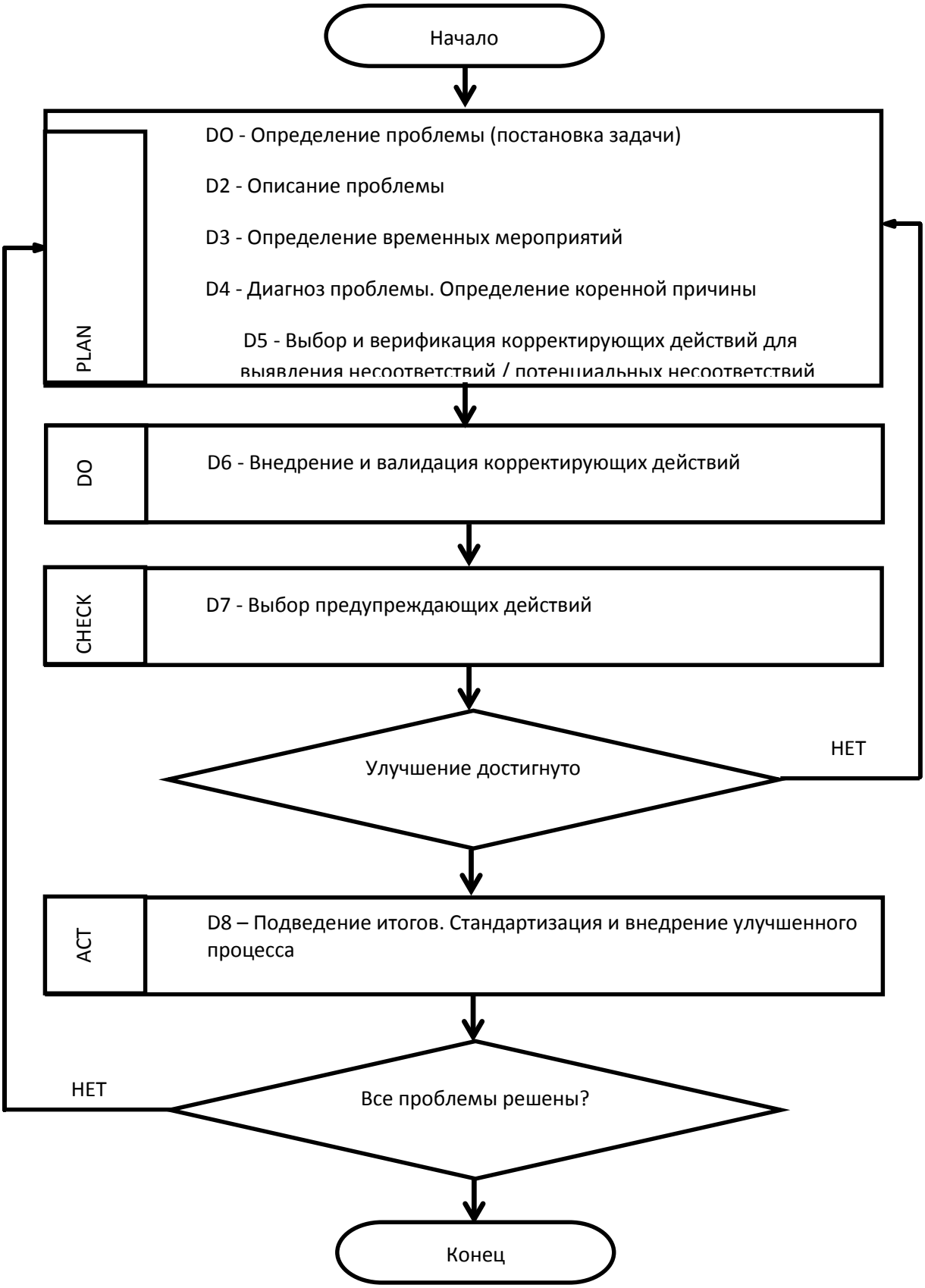


Рисунок 2. Методология решения проблем 8D и ее связь с циклом улучшения PDCA Деминга

Преимущества методики:
устраняются причины, а не только сами проблемы;

применение статистических методов для анализа, улучшения, контроля качества продукции, что снижает риски принятия неэффективных решений;
корректирующие и предупреждающие мероприятия становятся коллективной работой, снижается риск сопротивления изменениям;
вовлечение руководства в работу по устранению несоответствия также снижает риски при внедрении;
повышение степени взаимодействия с потребителями в области обмена информацией (т. е. переход на принцип взаимодействия, а не защиты от претензий), что поднимает рейтинг (имидж) компании в глазах потребителя и увеличивает привлекательность ее продукции;
предотвращение возникновения подобного явления в будущем, уменьшение риска появления новых дефектов;
отсутствие дефектов, приводящих к браку продукции, позволяет снизить себестоимость продукции и повысить ее конкурентоспособность.

Недостатки методики:
методика 8D может быть трудоемкой и непростой в реализации;
требует обучение персонала использованию таких инструментов для сбора данных и анализа, как диаграммы Парето, диаграммы причинно-следственных связей, и схемы процесса и т. д.

Итак, именно методология 8D наиболее широко применима для решения почти всех проблем, возникающих в условиях реальной работы по контролю, анализу, управлению, обеспечению и улучшению качества.
Основным достоинством методики 8D является устранение причины, а не только самой проблемы и предотвращение возникновения подобного явления в будущем, то есть выполняются цели корректирующих и предупреждающих действий. Кроме того, методика 8D - это универсальная методика. Овладев этой методикой, можно с успехом внедрить любые техники, требуемые заказчиками. На практике 8D применяется, прежде всего при обработке рекламаций клиентов, но также и в случаях, когда бракованная продукция до Клиента не дошла, но у Производителя нет четкого и однозначного понимания почему брак возник и что необходимо сделать, чтобы гарантированно не допустить повторения данного вида брака в будущем.

АНАЛИЗ РИСКОВ И КРИТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ

Тычинкина Е. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «автоматизации и информационных технологий»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Вячеславова О. Ф.

В последнее время в России вопросам пищевой безопасности уделяется особое внимание. Современные условия рыночной экономики диктуют свои правила – за безопасность и качество производимой продукции вся ответственность ложится только на ее производителей. Однако мало заявить, что ты выпускаешь качественную и безопасную продукцию,— надо еще это и подтвердить. Для этого и предусмотрена превентивная модель управления безопасностью пищевой продукции, основанная на принципах HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points, что в переводе означает Анализ Рисков и Критические Контрольные Точки).
HACCP— это система управления безопасностью пищевых продуктов, которая обеспечивает контроль в любой точке производственного процесса, а также хранения и реализации продукции, где существует вероятность возникновения опасной ситуации.

Если же говорить упрощенно, то принципы НАССР заключаются в строгом контроле всех стадий изготовления продукции — от поступления сырья до реализации готовых товаров. Суть этого метода состоит в следующем. На всех стадиях производства, начиная от приёмки сырья и заканчивая реализацией продукции, на каждой технологической линии и на каждой операции необходимо выявить и управлять опасными факторами (микробиологическими, токсикологическими, химическими, физическими и др.), которые могут угрожать безопасности продукции.
Основным критерием степени опасности того или иного фактора является уровень вероятности риска возникновения этого фактора.
Конечная цель системы – минимизировать риски или вообще свести их к нулю.
Основным нормативным документом в России, который определил принципы системы НАССР, является стандарт ГОСТ Р 51705.1-2001 «Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования». Стандарт введен в действие с 01.07.2001 года. С 15 февраля 2015 года он является обязательным для всех предприятий пищевой промышленности.

Систему НАССР разрабатывают с учетом семи основных принципов:
1. Анализ опасностей (идентификация потенциальных опасностей и их оценка) на всех стадиях «жизненного цикла» продуктов – от получения сырья до конечного потребления, включая этапы переработки, хранения и реализации.
2. Выявление критических контрольных точек (ККТ) в производстве для устранения (минимизации) опасности или возможности ее появления. При этом рассматриваемые операции производства пищевых продуктов могут охватывать поставку сырья, подбор ингредиентов, переработку, хранение, транспортирование, складирование и реализацию продукции.
3. Установление критических пределов (предельных значений наблюдаемых и измеряемых параметров) в ККТ.
4. Разработка системы мониторинга, позволяющая проводить контроль ККТ на основе планируемых мер и наблюдений для обеспечения соответствия установленным критическим пределам.
5. Разработка коррекций и корректирующих действий для применения их в случаях обнаружения отклонений от критических пределов.
6. Разработка и применение (поддержание) процедур верификации с целью подтверждения результативности функционирования системы НАССР.
7. Документирование процедур системы НАССР и ведение записей, необходимых в соответствии с процедурами системы НАССР.

Существует подход, рекомендуемый при разработке системы основанной на принципах НАССР, который состоит из 12 последовательных шагов:
Шаг 1. Создание группы НАССР.
Сбор исходной информации для разработки системы НАССР:
Шаг 2. Описание сырья и продуктов.
Шаг 3. Определение области применения.
Шаг 4. Описание технологических процессов производства, составление блок-схемы.
Шаг 5. Подтверждение технологических процессов и блок-схем на объекте, описания продукции на соответствие реальной ситуации.
Реализация принципов НАССР:
Шаг 6. Анализ опасностей (первый принцип НАССР): описание опасности, анализ рисков, определение и документирование предупреждающих действий.
Шаг 7. Определение Критических контрольных точек (ККТ) (второй принцип НАССР).
Шаг 8. Установление критических пределов для каждой ККТ (третий принцип НАССР).
Шаг 9. Установление систем мониторинга для каждой ККТ (четвёртый принцип НАССР).
Шаг 10. Установление корректирующих действий (пятый принцип НАССР).

Шаг 11. Установление процедур проверки (верификации) (шестой принцип HACCP).
Шаг 12. Создание документации и ведение учета (седьмой принцип HACCP).

Рассмотрим самый сложный этап разработки системы, - а именно анализ опасностей и определение критических контрольных точек.
На данном шаге рабочая команда HACCP должна провести анализ опасностей и определить соответствующие меры их контроля. Цель этого анализа в том, чтобы составить перечень тех рисков, которые являются довольно серьезными, поскольку они могут вызвать различные заболевания или травмы, если их эффективно не контролировать. Те опасности, которые вряд ли могут произойти, не надо описывать далее в плане HACCP. Проанализировав источники информации, рабочая группа HACCP выявила следующие часто встречающиеся опасности при производстве питьевой воды, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика часто встречающихся опасностей

Опасность	**Пояснения негативного влияния на здоровье человека**	**Влияние на здоровье (тяжесть последствия)**
Свинец	Вызывает нарушения функций нервной и сердечно-сосудистой, кроветворной и иммунной систем, нарушает ферментативные процессы. Способен накапливаться в костной ткани	Может вызвать заболевание (С)
Кадмий	Поражает, почки, печень, репродуктивную систему. При длительном поступлении возможно развитие заболеваний костей. Способен накапливаться в организме	Может вызвать заболевание (С)
Мышьяк	Воздействует на центральную нервную систему, желудочно-кишечный тракт, может вызывать поражение кожи. Способен накапливаться в организме	Может вызвать заболевание (С)
Ртуть	Влияет на функции центральной нервной системы, печени, почек и желудочно-кишечного тракта. Особенно опасна во время беременности, т. к. может вызывать поражения плода. Способна накапливаться в организме. Органические формы ртути (могут содержаться в рыбе и рыбных продуктах, продуктах животного происхождения) более опасны по сравнению с неорганическими формами	Может вызвать заболевание (С)
Радионуклиды: цезий-137, стронций-90	Способны накапливаться в организме и вызывать ряд негативных последствий практически во всех органах и тканях	Может вызвать заболевание (С)
Пестициды: ГХЦГ ДДТ и его метоболиты	Способны накапливаться в жировой ткани и оказывать продолжительное воздействие на здоровье, вызывая, например, репродуктивные и неврологические расстройства. Способны проникать из организма матери через плаценту в организм ребенка еще в период его внутриутробного развития	Может вызвать заболевание (С)

Опасность	**Пояснения негативного влияния на здоровье человека**	**Влияние на здоровье (тяжесть последствия)**
Антибиотики: левомицетин, тетрациклин, стрептомицин, пенициллин	Антибиотики в малых, значительно ниже лечебных, дозах способны вызывать дисбактериоз (нарушения баланса микрофлоры кишечника человека), способствуют развитию аллергических реакций и формированию групп микро-организмов, устойчивых к воздействию антибиотиков	Может вызвать заболевание (С)
Пищевые добавки	При использовании в регламентируемых дозах и группах пищевых продуктов безопасны. Опасность представляют отдельные из них в случаях использования в повышенных дозах или в неразрешенных группах пищевых продуктов	Может вызвать заболевание (С)
Микотоксины	Высокотоксичные вещества, способны вызвать онкологические заболевания, поражают нервную, сердечно-сосудистую, кроветворную системы, печень	Может вызвать серьезное заболевание (В)
Диоксины	Воздействуют на нервную и эндокринную системы человека, кожу, вызывают врожденные пороки	Может вызвать серьезное заболевание (В)
Меламин	При воздействии в относительно высоких концентрациях вызывает образование камней в почках, острую почечную недостаточность и смерть. При воздействии малых доз оказывает негативное влияние на почки	Может вызвать серьезное заболевание (В)
Сернистый ангидрид	Может вызывать раздражение пищевого тракта. У лиц, обладающих повышенной чувствительностью, может вызывать аллергические реакции	Может вызвать заболевание (С)
Посторонние примеси: камни, песок, веточки, стекло	При попадании мелких, неострых предметов (менее 0,5-1 мм) появляются неприятные ощущения. В случае попадания предметов большего размера или с острыми краями возможно повреждение зубов, ротовой полости, пищевода и желудка вплоть до кровотечения	Может вызвать заболевание (С). Острые предметы могут вызвать серьезное заболевание (В) или летальный исход (А)
Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, Listeria Monocytogenes, S. aureus	Патогенные микроорганизмы способны вызывать пищевые отравления, в том числе в виде массовых заболеваний. Listeria Monocytogenes может вызвать выкидыш у беременных. S. aureus вырабатывает стафилококковый энтеротоксин, который вызывает интоксикацию (поражение желудочно-кишечного тракта, симптомы интоксикации). При сальмонеллёзе в большинстве случаев отмечаются следующие симптомы: повышение температуры, общая слабость, головная боль, тошнота, рвота, боли в животе, многократный жидкий водянистый стул	Может вызвать серьёзное заболевание (В)

Опасность	**Пояснения негативного влияния на здоровье человека**	**Влияние на здоровье (тяжесть последствия)**
Плесени	Плесени секретируют свыше 400 различных микотоксинов, все из которых токсичны для любого человека (см. микотоксины)	Может вызвать серьёзное заболевание (B)
Хлор	При воздействии на отдельные компоненты пищевых продуктов в относительно больших концентрациях способен образовывать хлорорганические соединения, которые оказывают общетоксическое действия на организм. При воздействии высоких концентраций взывает раздражение кожи и слизистых оболочек	Может вызвать заболевание (C)
Остаточные количества дезинфицирующего средства	При дезинфекции оборудования используются дезсредства на основе перекиси водорода, надуксусной кислоты	В зависимости от химического состава дезсредства: от «Может вызвать заболевание (C)» до «Не оказывает существенного влияния (E)»

Критические контрольные точки определяют, проводя анализ отдельно по каждому учитываемому опасному фактору и рассматривая последовательно все операции, включённые в блок-схему производственного процесса.
Критическая контрольная точка определяется как стадия, на которой можно применить контроль. Это основная точка для предотвращения или устранения загрязнения продукта питания или снижения его до приемлемого уровня. Потенциальные загрязнения, которые, если их не контролировать, с определенной степенью вероятности могут вызывать различные заболевания или травмы, должны устраняться при помощи определения ККТ.

Рассмотрим блок-схему производства воды высшей категории «Сказочный Лес Детская», а также схему производственного контроля и для каждой технологической операции по схеме принятия решений выявим ККТ, и занесём всю информацию в протокол:

Блок - схема производства воды «Сказочный Лес Детская»

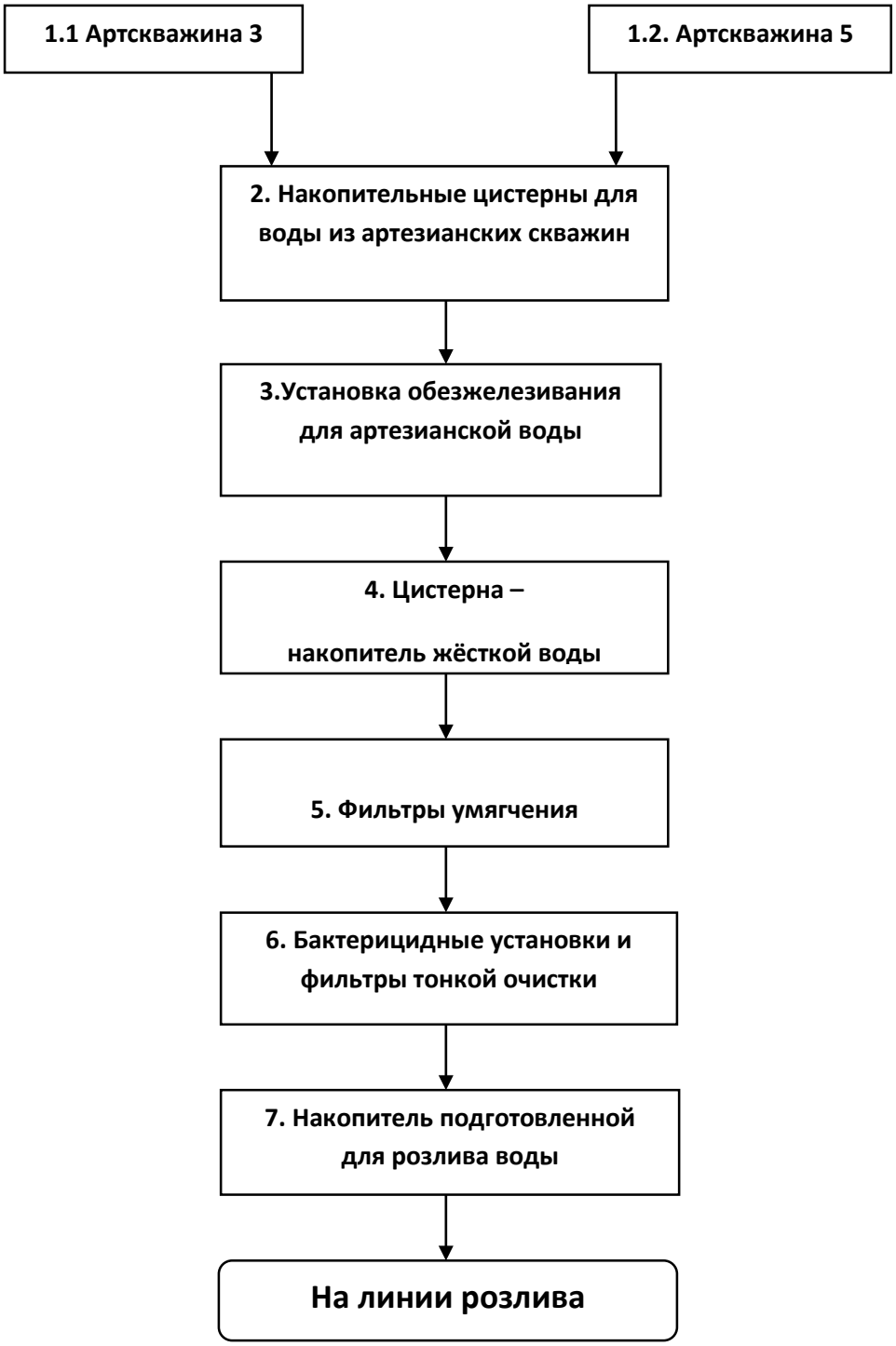


Схема производственного контроля воды «Сказочный Лес Детская» на этапах водоподготовки от скважин до линий розлива.

Объекты контроля	Контролируемые параметры	Периодичность и объём контроля	Исполнитель
1. Вода из скважин			
1.1 Скважина № 3	pH, прозрачность, жёсткость, железо общее, сухой остаток;	1 раз в сутки 10 раз в сутки 3 раза в сутки 4 раза в сутки 3 раза в сутки	лаборатория * лаборатория * лаборатория * лаборатория * лаборатория *

	ОМЧ 37 град, ОКБ;	1 раз в две недели	ИЛЦ по договору
	полный химический анализ;	2 раза в год (апрель, ноябрь)	ИЛЦ по договору
	ОМЧ 37 град, ОКБ;	2 раза в год	ИЛЦ по договору
	радиологический анализ.	1 раз в год	ИЛЦ по договору
1.2 Скважина № 5	pH,	2 раза в сутки	лаборатория *
	прозрачность,	4 раза в сутки	лаборатория *
	жёсткость,	4 раза в сутки	лаборатория *
	железо общее,	5 раз в сутки	лаборатория *
	сухой остаток;	4 раза в сутки	лаборатория *
	ОМЧ 37 град, ОКБ;	1 раз в две недели	ИЛЦ по договору
	полный химический анализ,	2 раза в год (апрель, ноябрь)	ИЛЦ по договору
	ОМЧ 37 град, ОКБ;	2 раза в год	ИЛЦ по договору
	радиологический анализ.	1 раз в год	ИЛЦ по договору
2. Накопительные цистерны воды из Артезианских скважин	pH,	pH,	лаборатория *
	прозрачность,	прозрачность,	лаборатория *
	жёсткость,	жёсткость,	лаборатория *
	железо общее,	железо общее,	лаборатория *
	сухой остаток,	сухой остаток,	лаборатория *
	ОМЧ 37 град, ОКБ.	ОМЧ 37 град, ОКБ.	ИЛЦ по договору
3. Установка для обезжелезивания для артезианской воды	Давление воды на входе и выходе	1 раз в сутки	технолог
	каждого фильтра,	1 раз в сутки	технолог
	перепад давления для каждого фильтра,	1 раз в сутки	лаборатория *
	железо в исходной воде для каждого фильтра;	1 раз в сутки	лаборатория *
	железо в осветлённой воде каждого фильтра;	1 раз в сутки	лаборатория *
	прозрачность в исходной воде каждого фильтра,	1 раз в сутки	лаборатория *
	прозрачность в осветлённой воде каждого фильтра, входной/выходной поток.	1 раз в сутки	технолог
4. Цистерна - накопитель жёсткой воды	Запах,	5 раз в сутки	лаборатория *
	прозрачность,	5 раз в сутки + 5 раз в сутки визуально	лаборатория * и обработчик воды
	pH,	3 раза в сутки	

	жёсткость, общее железо, сухой остаток, ОМЧ 37 град, ОКБ.	5 раз в сутки 5 раз в сутки 5 раз в сутки 1 раз в две недели	лаборатория * лаборатория * лаборатория * лаборатория * ИЛЦ по договору
5. Фильтры умягчения 5.1 Соль пищевая для регенерации фильтров. 5. 2. Раствор соли. 5.3. стабильность работы фильтра	Целостность наружной упаковки, внешний вид, документы, дата прихода, размер партии. Плотность раствора жёсткость воды после фильтра	Каждая партия, каждая единичная упаковка. Каждое приготовление. Каждые 30 мин работы фильтра.	Заместитель главного технолога, обработчик воды. Обработчик воды. Обработчик воды.
6. Бактерицидные установки. Фильтры тонкой очистки.	Постоянный режим включения, своевременная замена ламп. Своевременная замена картриджей.	Постоянно во время работы водоподготовки. 1 раз в две недели.	Технолог. Технолог, обработчик воды.
7. Накопитель подготовленной для розлива воды	Запах, прозрачность, pH, жёсткость, общее железо, сухой остаток, ОМЧ 37 град, ОКБ	5 раз в сутки 5 раз в сутки 3 раза в сутки 5 раз в сутки 5 раз в сутки 5 раз в сутки 1 раз в две недели	Обработчик воды, лаборатория * лаборатория * лаборатория * лаборатория * лаборатория * ИЛЦ по договору

Протокол выявления ККТ, описания и оценки опасностей

ККТ № Этап процесса	Описание опасностей	Оценка опасностей			Методы контроля и предупреждающие действия.
ККТ №1 Приемка сырья и материалов: заготовка для бутылок, колпачки	Токсичные элементы: ртуть, свинец, мышьяк, кадмий Радионуклиды: цезий-137, стронций-90 Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, Listeria Monocytogenes, S. Aureus Плесени	Маловероятно.	Может вызвать заболевание	Несущественная	Поставщики одобрены, все сырье в упаковке. Имеются документы, подтверждающие безопасность сырья. Микробиологические показатели – смывы на ОМЧ 37ºС, ОКБ, дрожжи и плесени 1 раз в квартал

ККТ №2 Очистка воды, грубая и тонкая фильтрация	Посторонние включения (полиэтилен, песок, камни) Персонал, производственная среда При попадании мелких, неострых предметов (менее 0,5-1 мм) появляются неприятные ощущения. В случае попадания предметов большего размера или с острыми краями возможно повреждение зубов, ротовой полости, пищевода и желудка вплоть до кровотечения.	Редко	Может вызвать неудобство	Допустимый риск	Инструкция по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию Инструкция по замене фильтров, обслуживанию оборудования
ККТ №3 Удаление органики, железа и тонких взвесей	Как при пониженном, так и, особенно, при повышенном общем солесодержании наблюдается перераспределение воды в организме, напряжение механизмов в регуляции водно-солевого гомеостаза, нарушение кислотно-щелочного равновесия, развитие различных функциональных сдвигов в зависимости от ионного состава воды	Может произойти	Может вызвать неудобство	Существенная	Инструкция по обслуживанию установки
ККТ №4 Умягчение воды: удаление излишние катионы кальция и магния	Установлена связь повышенной жесткости воды с отложением солей в мочевыводящих путях, гиперкальцурией, изменением водно-солевого и белково-липидного обменов. При пониженной жесткости отмечена возможность изменения реактивности сосудистой стенки, нейромускулярные нарушения в сердечной мышце. При	Вероятно	Может вызвать неудобство	Существенная	Контроль жёсткости: Каждые 30 мин на фильтре, каждый час на линии разлива, 5 раз в сутки в накопителе

	функциональном воздействии на организм большое значение имеет отношение кальций - магний Ca2+ - 25-60; Остеомаляция, нарушение функционального состояния сердечной мышцы и процессов свертываемости крови - при недостатке. Нарушение состояния водно-солевого обмена, раннее обызвествление костей у детей, замедление роста скелета - при избытке Mg2+ - 5-35; Возможность развития синдромов дыхательных параличей и сердечной блокады, раздражение желудочно-кишечного тракта, в присутствии сульфатов – при повышенном содержании. Нейромускулярные и психиатрические симптомы, тахикардия и фибрилляция сердечной мышцы, гипомагнезимия - при недостатке				
ККТ №5 Обработка воды ионами серебра для усиления бактерицидного эффекта	Серебро токсический металл, норма 0,025	Маловероятно	Может вызвать серьёзное заболевание	Не существенная	Рабочая инструкция
ККТ №6 Хранение в накопителе подготовленной для розлива	Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, S. Aureus, L. Monocytogenes Listeria Monocytogenes S. Aureus	Вероятно	Может вызвать серьёзное заболевание	Существенная	При дезинфекции оборудования используются дезсредства на основе перекиси водорода, надуксусной кислоты. Инструкция по личной гигиене персонала,

воды	Остаточные количества дезинфицирующего средства				медосмотры, гигиеническое обучение персонала, Инструкция по мойке и гигиенической обработке рук персонала, Инструкция по мойке и дезинфекции производственного инвентаря и внутрицеховой тары
ККТ №7 Розлив и укупорка воды в бутылки	Посторонние включения Дефекты технологического инвентаря	Маловероятно	Может вызвать серьезное заболевание	Не существенная	Инструкция по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию
	БГКП Производственная среда, инвентарь, санитарные и технологические нарушения	Вероятно	Может вызвать серьезное заболевание	Существенная	Инструкция по личной гигиене персонала, медосмотры, гигиеническое обучение персонала
	Жёсткость. При пониженной жесткости отмечена возможность изменения реактивности сосудистой стенки, нейромускулярные нарушения в сердечной мышце.	Редко	Может вызвать неудобство	Допустимый риск	Выполнение программы контроля
ККТ №8 Хранение на складе готовой продукции	Нарушение условий хранения	Редко	Не оказывает существенного влияния	Допустимый риск	Рабочие инструкции

Успешность внедрения принципов НАССР на предприятии во многом зависит от поддержки руководства. Результативность применения принципов НАССР зависит от правильности процедур мониторинга и от регулярности проведения верификации.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АРМИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СИЛОВОЙ ОБОЛОЧКИ МЕТАЛЛО-КОМПОЗИТНОГО БАЛЛОНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Филимонова Т. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Химико-технологического оборудования».
Научный руководитель к. т. н., доцент Трутнев Н. С.

Газовые баллоны широко применяются в различных отраслях машиностроения и сферах деятельности человека, так, например, в автомобильных транспортных средствах для хранения сжатого природного газа используемого в качестве топлива, в авиа- и ракетостроении их применяют пневматических, противопожарных и дыхательных системах. В нормативной документации различных отраслей технике, например ГОСТ Р 51753-2001, ОСТ 1 03749-74, оговариваются требования по безопасности баллонов, основным из которых является безосколочный характер разрушения. В зависимости от условий эксплуатации в конструкцию баллона закладывается определенный ресурс, выражающийся в первую очередь в стойкости к циклическому изменению давления, т. е. баллон должен иметь возможность многократной заправки.

Основной недостаток цельнометаллических баллонов высокого давления - это большой вес, затрудняющий транспортировку и эксплуатацию баллонов в летательных аппаратах.

С появлением композиционных материалов (КМ), обладающих высоким модулем упругости и пределом прочности, распространение получили металло-копозитные баллоны высокого давления, такие баллоны состоят из двух слоев: внутренней тонкостенной металлической герметичной оболочки (лейнера) и силового композитного слоя. Металло-композитные баллоны обладают рядом преимуществ по сравнению с цельнометаллическими: меньшая масса вследствие большей удельной прочности КМ и повышенная безопасность эксплуатации, вследствие использования минимального количества металла.

Объектом настоящего исследования является силовая оболочка комбинированного баллона высокого давления, которая представляет собой композиционный материал, состоящий из волокнистого наполнителя и полимерного связующего (матрицы). Матрица в армирующей оболочке фиксирует необходимую форму изделия, заполняет межволоконное пространство, обеспечивая совместную работу отдельных волокон вследствие большой адгезионной прочности на границе раздела фаз, благодаря этому осуществляется передача сил от разрушенных к соседним волокнам и происходит поглощение концентрации напряжений вблизи различных дефектов и разрывов волокон. Ещё одна не мало важная функция матрици это защита наполнителя от воздействия внешней среды, механических повреждений и истирания друг другом. В качестве полимерных матриц обычно применяю отверждающие смолы (полиэфирные, эпоксидные, фенолоальдегидные), реже термопласты (например, полиамиды и полиимиды). Наполнитель представляет собой непрерывный волокнистый материал, он упрочняет матрицу и воспринимает основную нагрузку. Особенностью волокнистых КМ является резкая анизотропия свойств, что выражается в виде низкой прочности в направлении поперек волокон, поэтому при проектировании структуры материала, необходимо располагать волокна по направлению действия системы нагрузок.

Поскольку баллон находится под воздействием внутреннего давления, то основные направления сил возникают в радиальном и осевом направлениях, поэтому рационально создавать многослойную силовую оболочку, чередуя расположения волокон в окружном и меридиональном направлениях. Для того чтоб КМ реализовывал свои заявленные механические характеристики необходимо создать равнопрочную конструкцию, которая

обеспечивается намоткой по геодезическим линиям. Также геодезическая намотка позволит проводить укладку нитей с большим технологическим натяжением и обеспечивает не соскальзывание нитей.

Намотка по геодезическим линиям задается уравнением Клеро:

$$\boldsymbol{R * sin\beta = const}$$

где R - радиус криволинейной поверхности, β – угол наклона ленты к оси баллона рис. 1.

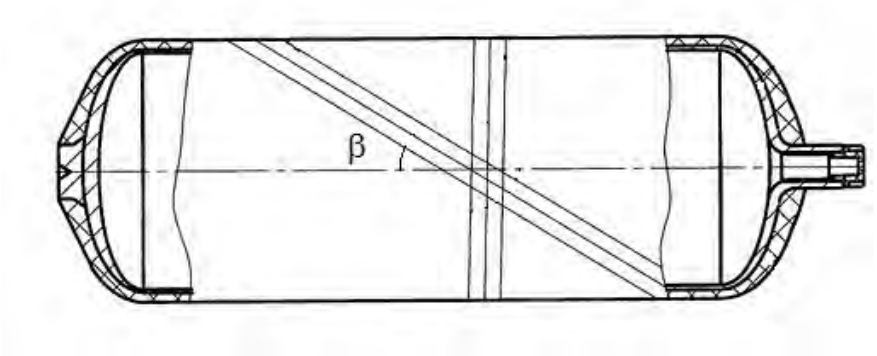


Рис. 1

В зависимости от способа нанесения связующего на волокнистые армирующий материал различают несколько технологических способов формирования изделий намотки - это "сухой" и "мокрый" способы.

Способ "сухой" намотки заключается в том, что волокнистый армирующий материал перед формование предварительно пропитывают связующим на пропиточных машинах. Схема намотки изделия препрегом (полуфабрикаты с неполным циклом отверждения) на станке с программным управлением приведена на рис. 2.

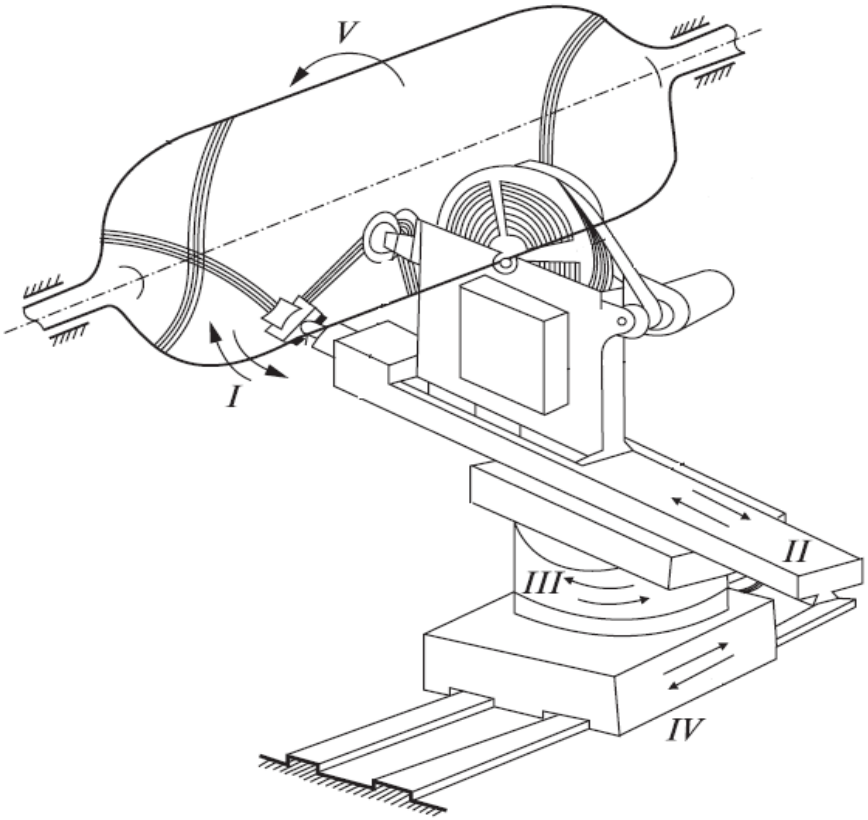


Рис. 2

При использование способа "сухой" намотки улучшаются условия и культура производства, повышается в 1,5 - 2 раза производительность процесса намотки,

появляется возможность использования практически любого связующего: эпоксидного, эпоксифенольного, фенолформальдигидного, полиимидного.
Способ "мокрой" намотки отличается тем, что пропитка волокнистого армирующего наполнителя связующим и намотка на оправку совмещены. При намотки (рис. 3) нити попадают из шпулярника на индивидуальные натяжители, собираются в прядь и поступают в пропиточно-натяжной тракт. После пропитки излишек связующего отжимается, прядь нитей натягивается, проходит через систему контроля и через раскладывающее устройство поступает на вращающуюся оправку, укрепленную на намоточном станке. Необходимая вязкость связующего обеспечивается выбором смолы и применением подогрева связующего в пропитывающей ванне. Преимущества "мокрой" намотки заключается в более низком контактном давлении формования, что требует оборудования с меньшей мощностью привода и лучшей формуемостью поверхности изделия. Поэтому "мокрый" способ применяется для крупногабаритных изделий сложной формы, а так же для опытного и мелкосерийного производства [1].

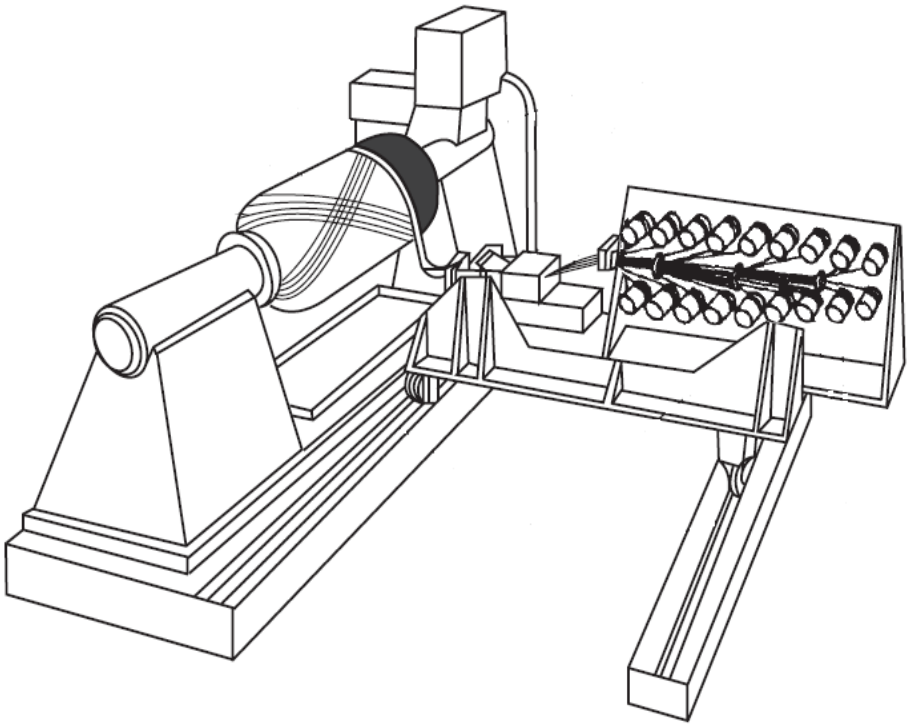


Рис. 3

Основные материалы, применяемые для создания силовых оболочек - это стеклянные (рис. 4 а) , арамиднные (рис. 4 б) и углеродные (рис. 4 в) волокна, которые могут поставлятся в виде нитей, жгутов, тканей.

а)

б)

в)

Рис. 4

Основные характеристики волокнистых материалов представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1.

	Плотность ρ, г/см^3	Модуль упругости E, ГПа	Прочности при растяжении $\sigma_в$, МПа
Стекловолокно	2,6	93	5000
Арамидные волокна	1,4	150	4500
Углеродные волокна	1,8	250	4000

Известно, что стекловолокно не дефицитно, имеет низкую стоимость, обладает наибольшей плотность и наименьшим модулем упругости, поэтому стекловолокно не дает существенного снижения массы и в дальнейшем расчете рассматриваться не будет. Арамидное волокно вследствие низкой плотности по удельной прочности превосходит данные волокна, но по модулю упругости уступает углеродным наполнителям. Самым подходящим вариантом на первый взгляд может показаться углеволокно имеет наибольший модуль и не высокую плотности, но из представленных волокон оно является самым дорогим, можно предположить, что при таком высоком модуле упругости его потребуется значительно меньше, чем стекло- и органоволокна. Поскольку не существует материала, который отвечал бы оптимальным характеристикам, то встает задача технико-экономического обоснования выбора материала на примере конкретного баллона.

Технико-экономическое обоснование выбор материала.

Принцип проектирования металлокомпозитных баллонов основывается на условии совместности деформации лейнера и армирующей оболочки. Условие совместности деформаций иллюстрирует вертикальная прямая, отложенная на графике с диаграммами упрочнения различных материалов (рис. 5). С увеличением модуля упругости увеличивается угол наклона прямой, отражающей растяжение композита с разными наполнителями. Из графика видно, что худшей массовой эффективностью обладает стеклопластик, т. к. имеет наименьший модуль упругости.

В связи с политикой импортозамещения и тем, что в изделиях военной техники должны использоваться только отечественные материалы, в работе был проведен анализ российских производителей высокомодульных волокон различных марок, на основании которого был выполнен приближенный расчет весовых и стоимостных характеристик баллона. Основные производители органоволокна и углеволокна: ООО «Аргон», ООО «ВППК», ООО «ЛИРСОТ», ООО «Каменскволокно», ООО «ТЕРМОТЕКС».

За прототип сравнения был выбран в настоящее время производимый цилиндрический однолитровый цельнометаллический баллон с рабочим давлением 30 МПа, масса которого составляет 1,25 кг.

В расчете проектного баллона принято: материал лейнера - АД33, толщина стенки - 1,5 мм, материал силовой оболочки - углепластика или органопластик, армированный волокнами различных марок. Свойства КМ рассчитаны на основании известных в литературе данных [1] пропорционально изменению свойств армирующих волокон. Поскольку целью расчета является оценка массы баллона и стоимости волокон, затрачиваемых на его изготовления, были приняты следующие упрощения и допущения: считаем, что днища имеют эллиптическую форму, направления армирования полностью совпадают с направлениями главных (окружных и меридиональных) напряжений, напряжения в лейнере достигают предела текучести.

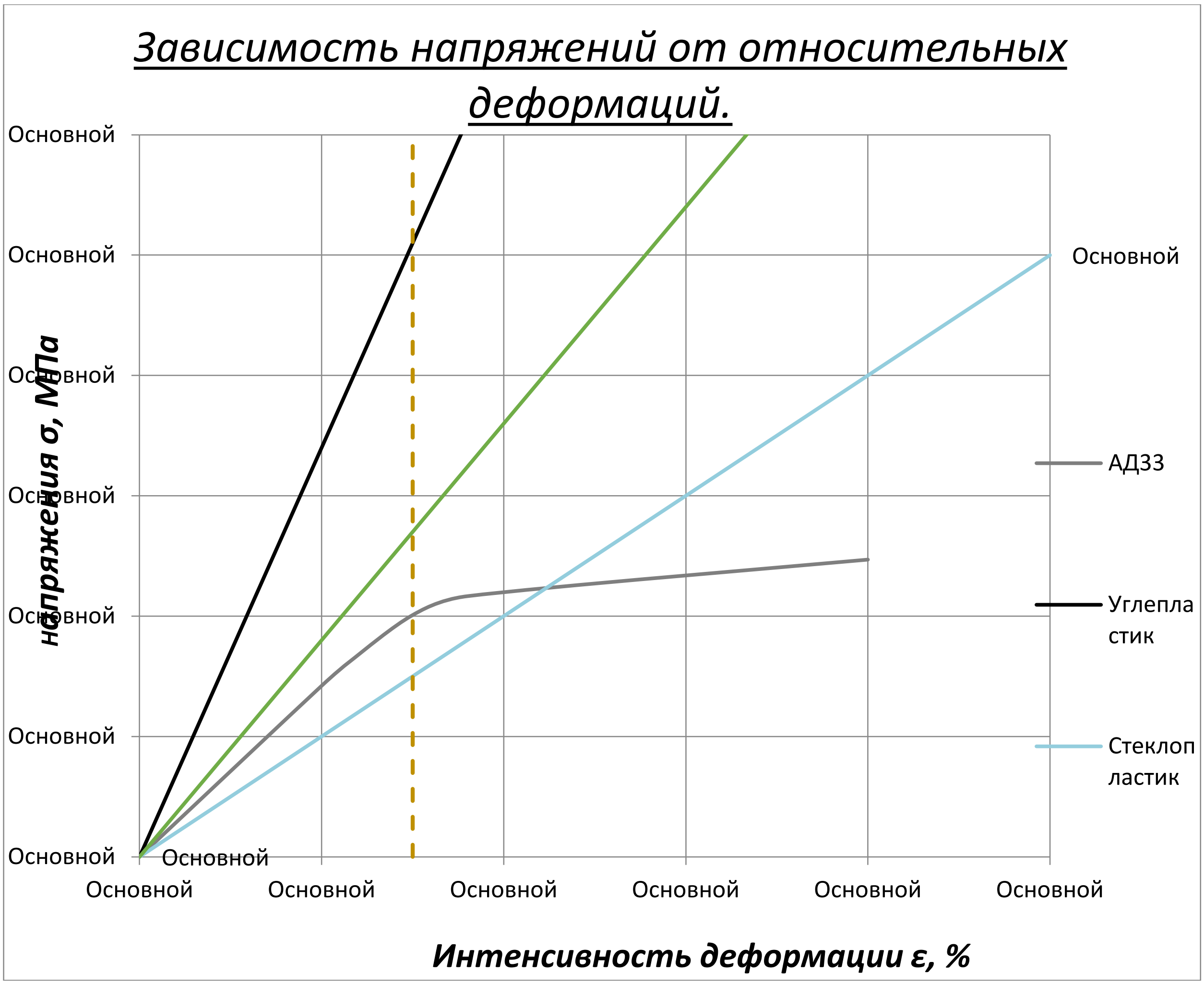


Рис. 5

Расчет основывается на безмоментной теории осесимметричных оболочек. На основании формулы Лапласа и обобщенного закона Гука [3] получены соотношения для расчета толщин спиральных (осевых) и кольцевых (окружных) слоев КМ:

$$S_m = \left(\frac{P \cdot R}{2} \cdot k_o - \sigma_t \cdot s\right) \cdot \frac{E_m}{E_p \cdot \sigma_t \cdot (1-\mu)},$$

$$S_t = (P \cdot R \cdot k_o - \sigma_t \cdot s) \cdot \frac{E_m}{E_p \cdot \sigma_t \cdot (1-\mu)},$$

где $S_m -$ толщина кольцевого слоя; $S_t -$ толщина спирального слоя; P – давление в баллоне; R – радиус цилиндрической части баллона; $k_o = 1{,}3 -$ коэффициент запаса по деформациям; s – толщина стенки лейнера; $\sigma_t -$ предел текучести материала лейнера; $E_m, E_p -$ соответственно модули упругости материала лейнера и КМ; $\mu -$ коэффициент Пуассона.

Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Из таблицы видно, что благодаря высокому модулю упругости углепластика, армированные им баллоны получаются наиболее легкими, что компенсирует его высокую стоимость. Однако наиболее дешевым вариантом является применение органопластика на основе волокна марки Армос.

Таблица 2.

Марка	**Масса, кг**		**Цена волокон, руб.**		**Модуль упругости, ГПа.**
	баллона	волокон	на баллон	за 1 кг	
УГЛЕВОЛОКНО					
УКН-5000	**0,7**	0,35	**5 608**	16 000	210
УКН-М-3К	**0,69**	0,33	**9 517**	29 000	225
УКН-П-5000	**0,67**	0,32	**7 287**	23 000	235
УКН-12000	**0,62**	0,28	**8 900**	32 000	270
Кулон 6К	**0,54**	0,22	**10 200**	46 000	340
УКН-10000	**0,66**	0,31	**4 960**	16 000	240
Кулон ВМ	**0,5**	0,16	**7 507**	47 000	460
ОРГАНОВОЛОКНО					
Армос	**0,78**	0,4	**2800**	7000	150
Руслан ВМ	**1,1**	0,6	**5 670**	10 000	100
СВМ	**0,9**	0,5	**5 100**	10 500	130
Русар-С	**0,73**	0,37	**10 042**	27 000	160

Учитывая существенную разницу в цене на высокомодульные волокна и незначительную в массе конечного баллона, в зависимости от ограничений по массе и стоимости следует рассматривать как угле-, так и органоволокно для разработки силовой оболочки комбинированного сосуда высокого давления. Следует отметить, что в существующих расчетах не учитывается изменение свойств материалов под действием технологических приемов (натяжение при намотке, автофретирование), что может существенно повлиять на эффективность применения органоволокна, вследствие реализации его более высоких прочностных характеристик. Данный факт говорит о необходимости совершенствования существующих методик расчетов металло-композитных сосудов давления.

Список использованной литературы:

1. Воробей В. В., Маркин В. Б.Основы технологии и проектирования корпусов ракетных двигателей. Новосибирск: Наука, 2003. -164 с.
2. Комков М. А. Технология намотки композитных конструкций ракет и средств поражения: учеб. пособие / М. А. Комков, Тарасов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011.
3. Писаренко Г.С. Сопротивление материалов / Г.С. Писаренко, В.А. Агарев, А.Л. Квитка, В.Г. Попков, Э.С. Уманский. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 775 с.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Чиркин П.Д., Кузнецов Д.А., Фомин Д.Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, Автомобильный факультет
Научный руководитель: к.т.н., доцент Чихачева О.А.

Современное производство имеет тенденцию к частичной или полной автоматизации, организации поточных линий, различных конвейеров, оборудованных автоматической подачей деталей, узлов, инструментов. Участок главной сборки автомобилей, оборудован целой серией промышленных роботов (ПР). ПР предназначенные для выполнения нескольких операций, образуют робото-технический комплекс (РТК).
РТК — это участок механо-обработки организован так, что при подаче деталей ПР, поворачиваясь в несколько позиций, последовательно обрабатывает целый ряд деталей и узлов. Организация всего производства поточных линий проектируется с учетом использования одновременно нескольких РТК.

По данным статистики за 2014 г. на 10 тысяч рабочих мест приходилось до 400 единиц ПР. В прогнозе на 2015 г. эта цифра увеличится до 700 единиц, наибольшее количество ПР задействовано в автомобилестроении. В автомобилестроении ПР проектируются под выполнение следующих операций: сборка, сварка, штамповка, обслуживание металлорежущих станков, окраска, транспортировка.

Промышленный робот — это система автоматизированного управления (САУ) совмещенная с манипулятором. По классификации международной системы ISO ПР характеризуется грузоподъемностью и степенями подвижности. В связи с высокой стоимостью, роботов стараются унифицировать. Для этого используется модульный принцип построения (МП). Модуль- это механизм, который имеет одну степень подвижности, состоит из электродвигателя – системы механических передач с датчиками – схвата (исполнительного звена). Каждый механизм обязательно имеет датчики скорости и местоположения. ПР состоят из нескольких модулей и имеют от 3 до 5 степеней подвижности .

САУ управляет механизмами. К механизмам предъявляются следующие требования: высокая точность позиционирования, малый собственный вес и малые габариты, при этом срок службы не является главным, т.к. срок окупаемости ПР 1-2 года, а общий срок службы робота — до 5 лет (т.к. ПР морально устаревают за этот срок). Для уменьшения веса и габаритов в современных ПР широко применяют волновые зубчатые передачи (ВЗП)(Рис.1) в комбинации с другими передачами: зубчатыми цилиндрическими и коническими, червячными и зубчато-ременными. Если сравнивать конструкции механизмов главного поворота с цилиндрическими зубчатыми передачами (Рис.2) или сочетание цилиндрических зубчатых с червячной передачей (Рис. 3), с конструкциями в которых применяется ВЗП, то последняя значительно меньше по габаритным размерам и массе, при высоком передаточном числе одной ступени (U>100).

Один из рассматриваемых далее ПР (Рис.4) «UNIMATE-PUMA» имеет интересную историю создания. Робот разработан в США и сначала производился в Финляндии под названием «NOKIA-PUMA», позже начал производиться в г. Минске — НПО «Гранат», причем система управления была отечественная «Сфера-36» и «Сфера-56». Затем все права на его производство перешли к фирме «UNIMATE» и в настоящее время он производится в США.

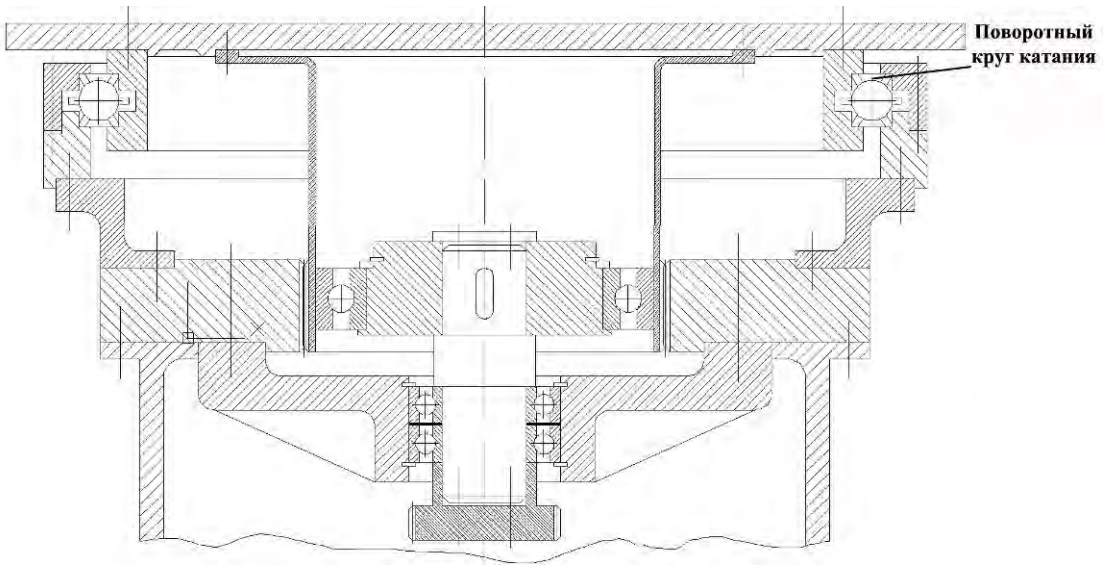


Рисунок1 Механизм поворота с волновой зубчатой передачей

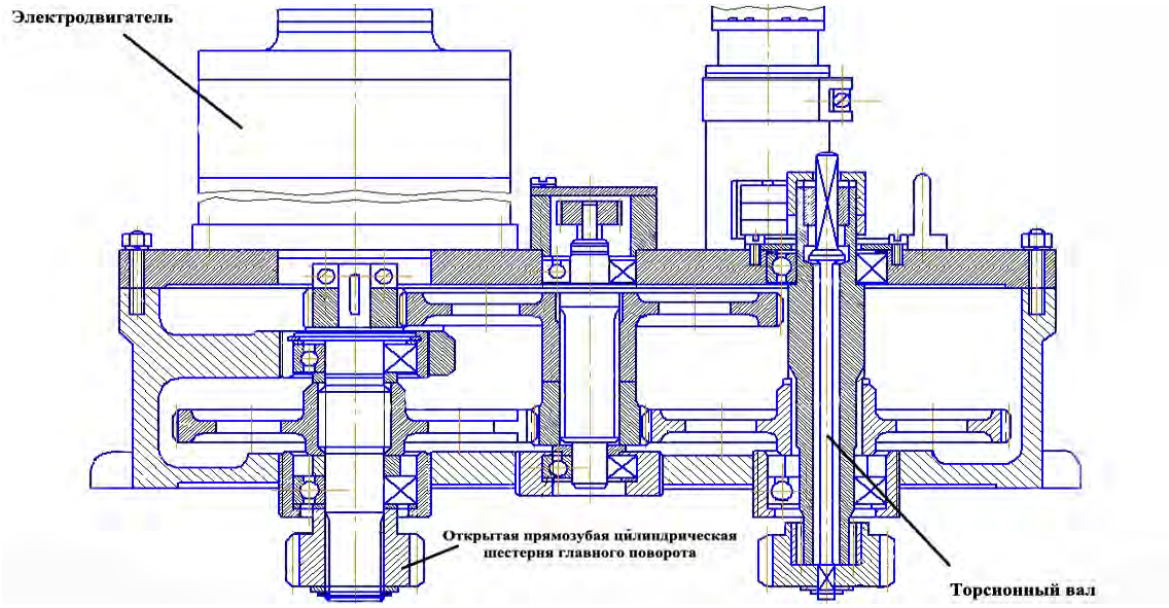


Рисунок 2 Механизм поворота с цилиндрическими зубчатыми передачами

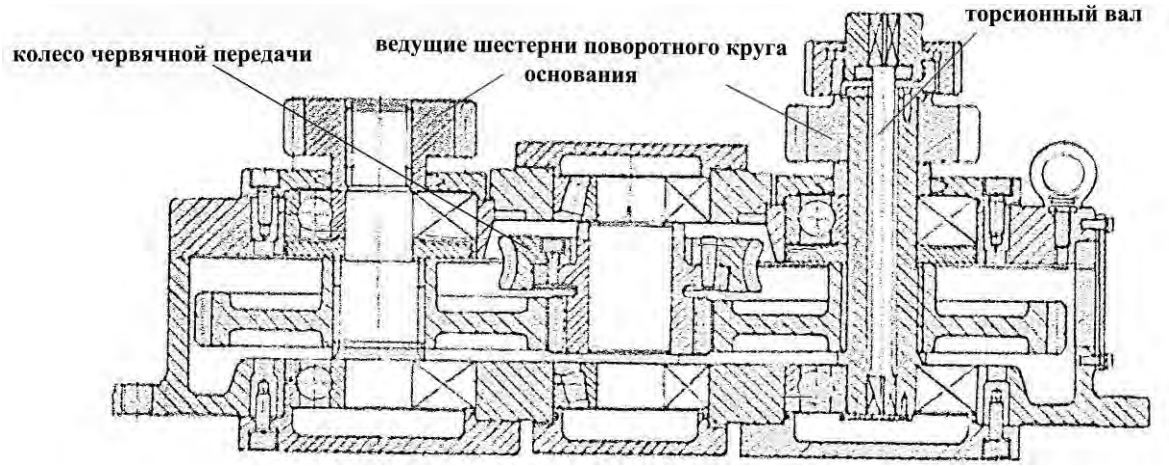
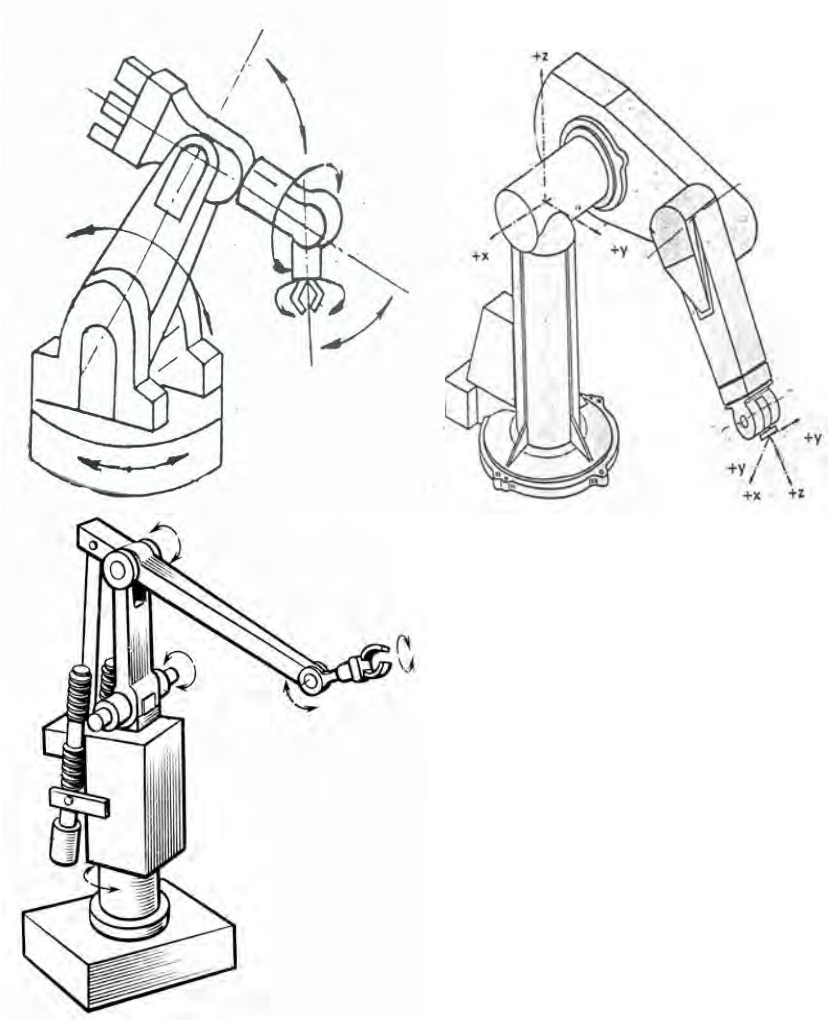


Рисунок 3 Механизм поворота основания с червячной передачей



а б в

Рисунок 4 Схемы ПР: «PUMA»(а), «KUKA» (б) и «ASEA» (в)

Рассмотрим некоторые механизмы, схемы и конструкции промышленных роботов. На примере ПР: « KUKA» (Германия)(Рис.4а), «UNIMATE - PUMA» (США)(Рис.4б), и «ASEA» (Швеция)(Рис.4в).На Рис.5 представлена кинематическая схема кисти руки ПР «KUKA». Три электродвигателя обеспечивают три движения (вращения и поворота) схвата по трем осям α, β, γ через систему передач с использованием ВЗП, цилиндрических и конических прямозубых передач.

Примеры частей конструкций механизмов ПР фирм «UNIMATE-PUMA» (Рис.4б) и «ASEA»(Рис.4в). На рис.4б в механизме поворота основания электродвигатель вынесен на платформу и через две ступени зубчатых механических передач поворачивает эту платформу. Особенностью конструкции основания является большое зубчатое колесо, которое расположено на внутренней трубе, при этом наружная труба является кожухом. Этот принцип конструирования называется «МОНОКОК» (когда контур сборочного узла несет на себе всю нагрузку). Принцип поворота верхней руки тот же. Особенностью этого механизма является электродвигатель и зубчатая передача, которые расположены внутри верхней руки, причем шестерня, зацепляется с большим колесом, закрепленным на трубе части плеча и обходит плечо, поворачивая верхнюю руку вокруг оси этого плеча. (Рис.7)

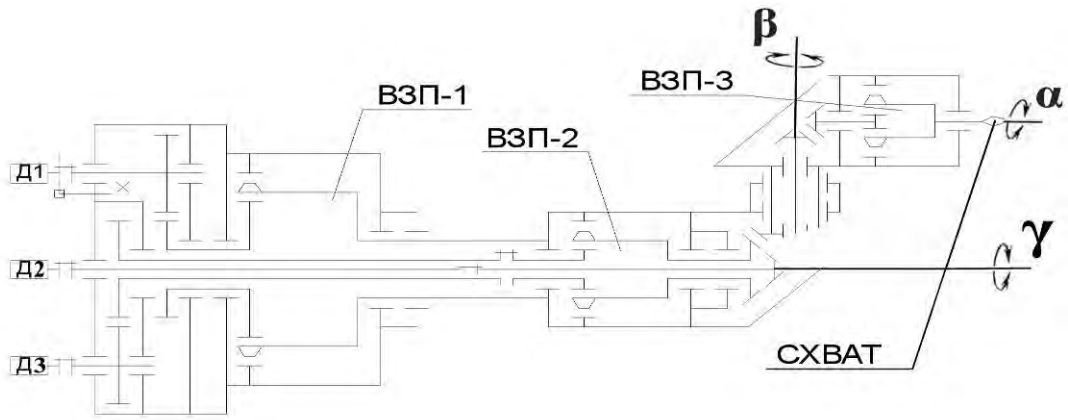


Рисунок 5 Кинематическая схема кисти руки ПР «KUKA»

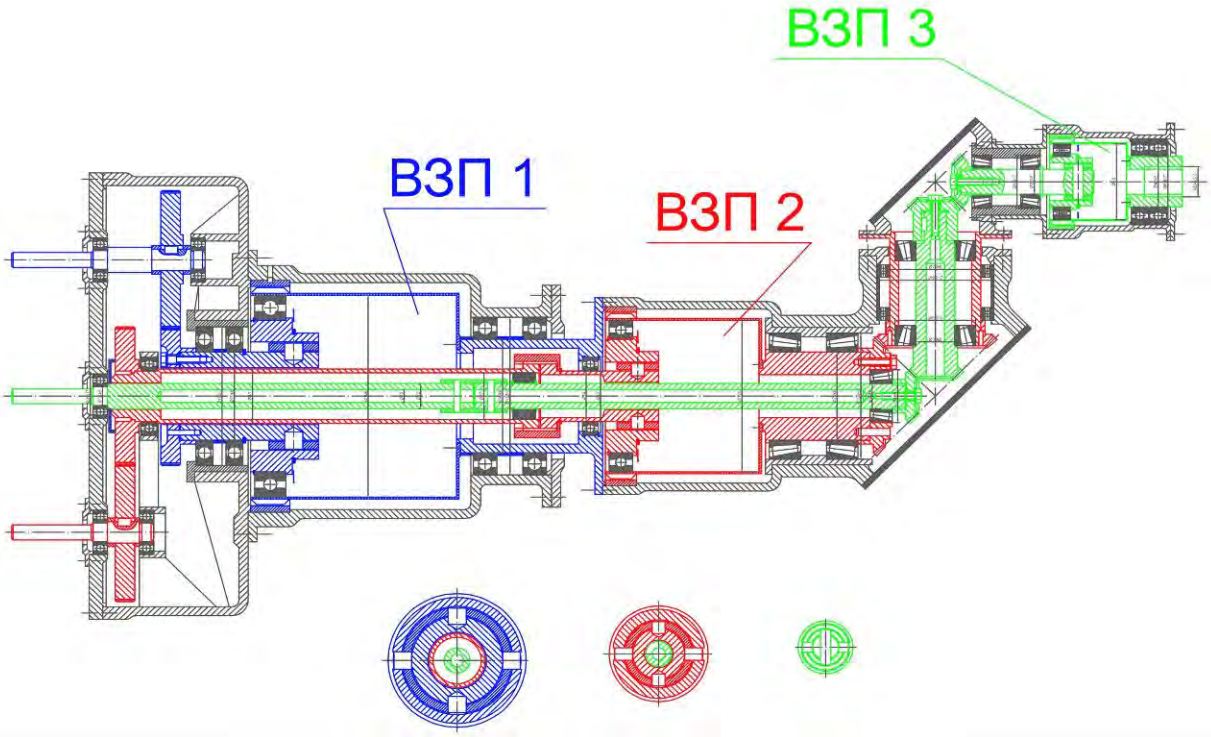


Рисунок 6 Конструктивная схема кисти руки со стандартными ВЗП и гибкими подшипниками

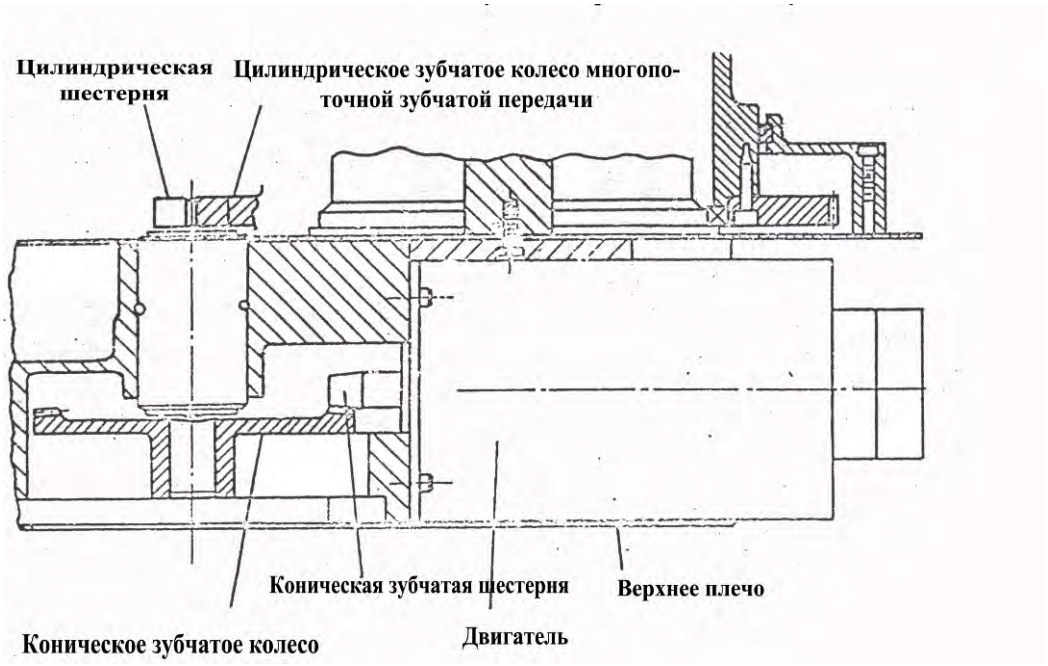


Рисунок 7 Электродвигатель и зубчатые передачи образуют плечевой сустав руки ПР «PUMA»

Механизм поворота нижней руки выполнен по тому же принципу. Электродвигатель и коническая передача расположены внутри верхней руки, шестерня, поворачивая эту руку, обходит относительно большого цилиндрического колеса нижней руки. Таким образом, электродвигатель поворачивает руку вокруг оси локтя.

Кинематическая схема ПР «ASEA» (Рис.4в) состоит из нескольких механизмов. Роботы оснащены электроприводом, поворот руки вокруг вертикальной оси относительно основания осуществляется от мотор-редуктора через волновую передачу, выходное колесо которой связано с поворотным корпусом. Мотор-редуктор через шариковую винтовую пару поворачивает тягу, образующую со звеньями шарнирный параллелограмм, обеспечивающий качание руки в вертикальной плоскости. Наклон звена обеспечивается мотор-редуктором, движение от которого через шариковую винтовую пару передается на кривошип. При необходимости, путем автоматического пересчета в САУ скоростей, можно осуществить поступательные перемещения захватного устройства (при одновременной работе мотор-редукторов). Для разгрузки приводов предусмотрен уравновешивающий груз. Внутри звеньев руки размещены тяги; система кривошипов, образующих систему передач, обеспечивает поворот захватного устройства вокруг оси. На Рис.8 представлена конструктивная схема механизмов поворота схвата с ВЗП по двум осям α и β. Поворот захватного устройства выполняется кривошипом, а ротация — конической передачей.
Движения звеньев ПР по всем степеням подвижности контролируются датчиками положения при следящей САУ. Измерительная система построена по фазоаналоговому принципу: разность фаз между сигналом с датчика и заданным сигналом преобразуется в аналоговый сигнал, управляющий сервосистемой. Для уменьшения критического веса нижней руки электродвигатели расположены в ближнем к оси локтя конце, чтобы максимально облегчить кисть.

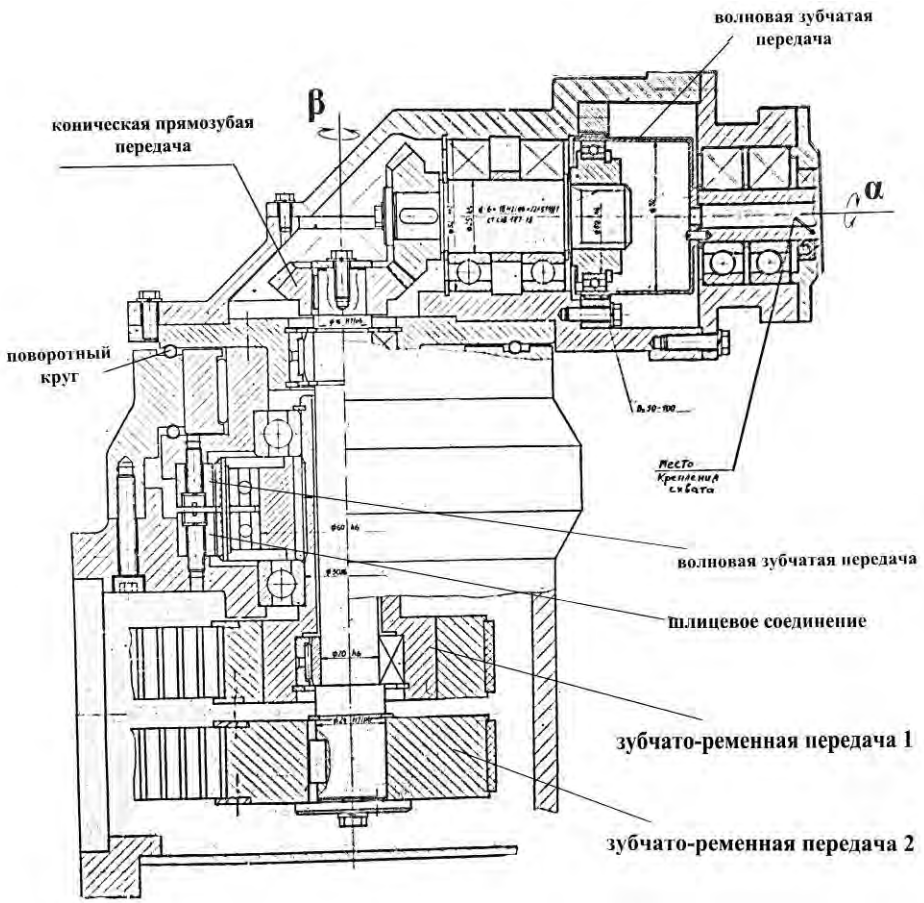


Рисунок 8 Механизм поворота и вращения схвата ПР «ASEA» по осям α и β

Рабочие модули промышленных роботов состоят из систем механических передач, в кинематические схемы которых входят волновые зубчатые передачи (ВЗП), зубчатые цилиндрические и конические, червячные , зубчато-ременные передачи и др.

Список использованной литературы:

1. Промышленные роботы: Справочник. Под ред. Ю.Г. Козырев – М.: Машиностроение 1993г.
2. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей. /Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1989г.
3. Промышленные роботы. Каталог «ЭНИМС». - М.: Машиностроение, 1991г.
4. Промышленная робототехника. Под. ред. Я.А. Шифрин. – М.: 1986г.
5. Периодическое издание журнала «Вестник машиностроения. Робототехника»
6. Каталоги 8-ой Международной специализированной выставки сварочных материалов, сварочного оборудования и технологий сварки «Weldex/Россварка-2008г.
7. Сайты: http://www.kuka-robotics.com/ ; http://new.abb.com/
http://www.robotforum.ru/novosti-texnogologij/epoxalnyie-etapyi-razvitiya- robototexniki-1959-2013.htm

УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИЛЬФОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ

Халитова Д.Р.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет « Факультет автоматизации и информационных технологий»
Научный руководитель: проф. Луганцев Л.Д.

Изложены метод и алгоритм численного анализа напряженно-деформированного состояния компенсаторов сильфонного типа в упругопластической стадии работы. Представлены сведения о программной реализации предложенного метода расчета.

Сильфонные компенсаторы находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Их применение для компенсации температурных деформаций элементов конструкций дает возможность упростить структуру производственных объектов, сократить габариты, получить в результате существенный технический и экономический эффект.

Основным элементом сильфонного компенсатора является тонкостенная осесимметричная оболочка (сильфон), состоящая из участков тороидальных оболочек положительной и отрицательной гауссовой кривизны, плавно сопряженных кольцевыми пластинками или участками конических оболочек.

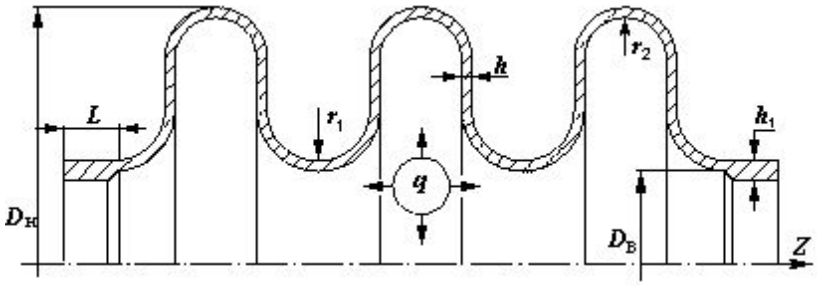


Рисунок 1. Расчетная схема сильфонного компенсатора

В большинстве случаев сильфонные компенсаторы подвергаются повторным воздействиям нагрузки с ограниченным числом циклов (102—104). В этих условиях ограничение работы компенсатора областью упругих деформаций не позволяет полностью использовать его компенсирующую способность. Для увеличения хода компенсатора целесообразно и необходимо допустить пластические деформации в наиболее нагруженных зонах оболочки. В связи с этим ставится задача о численном анализе напряженно-деформированного состояния таких конструкций в упругопластической стадии работы на основе деформационной теории пластичности с учетом возможности больших перемещений.

Для решения поставленной задачи применяем комбинированный итерационный процесс, в котором на каждом шаге процесса последовательных приближений по методу Ньютона-Канторовича при решении геометрически нелинейной задачи производится уточнение жесткостных параметров оболочек по методу переменных параметров упругости.

Разрешающая система дифференциальных уравнений на $(k+1)$-м приближении по методу Ньютона-Канторовича для тонкостенной осесимметричной упругопластической оболочки с меридианом произвольной формы (геометрически и физически нелинейная задача) имеет следующий вид :

$$dy_1^{(k+1)} / ds = \left(q_n \cos\varphi - q_s \sin\varphi\right) r,$$

$$dy_2^{(k+1)} / ds = N_2 + \left(q_n \sin\varphi + q_s \cos\varphi\right) r,$$

$$dy_3^{(k+1)}/ds = M_2\cos\varphi + \left(Q^{(k+1)} + \underline{y_6^{(k)}N_1^{(k+1)}} + \underline{N_1^{(k)}y_6^{(k+1)}}\right)r,$$

$$dy_4^{(k+1)}/ds = \varepsilon_1^0\sin\varphi + y_6^{(k+1)}\cos\varphi - \underline{y_6^{(k)}y_6^{(k+1)}\sin\varphi} - \underline{0{,}5\cdot\left(y_6^{(k)}\right)^2\sin\varphi}, \qquad (1)$$

$$dy_5^{(k+1)}/ds = \varepsilon_1^0\cos\varphi - y_6^{(k+1)}\sin\varphi - \underline{y_6^{(k)}y_6^{(k+1)}\cos\varphi} - \underline{0{,}5\cdot\left(y_6^{(k)}\right)^2\cos\varphi},$$

$$dy_6^{(k+1)}/ds = \chi_1^0,$$

где y_1, y_2, ..., y_6 – компоненты напряженно-деформированного состояния оболочки; q_n, q_s – нагрузки, распределенные по срединной поверхности оболочки; N_1, N_2 – меридиональное и кольцевое усилия; M_2 – кольцевой изгибающий момент; ε_1^0, χ_1^0 – меридиональная деформация и изменение кривизны меридиана срединной поверхности оболочки; φ – угол между нормалью к срединной поверхности оболочки и осью симметрии. Геометрическая нелинейность характеризуется подчеркнутыми членами в уравнениях (1).

Алгоритм расчета включает следующие операции.

На нулевом приближении ($k = 0$) метода Ньютона-Канторовича выполняем решение системы дифференциальных уравнений (1) при заданных граничных условиях в предположении упругой работы конструкции. При этом принимаем $y_6^{(0)} = 0$, $N_1^{(0)} = 0$.

Решение краевой задачи выполняем методом ортогональной прогонки [3]. Жесткостные параметры оболочки в процессе решения краевой задачи вычисляем по формулам:

$$c_{11}^{(m)} = c_{22}^{(m)} = \int_{h/2}^{h/2} E_C(z)z^m/\left(1-\mu^2\right)dz,\ \ c_{12}^{(m)} = \int_{h/2}^{h/2}\mu E_C(z)z^m/\left(1-\mu^2\right)dz,\ \ (m = 0,\ 1,\ 2). \qquad (2)$$

Секущий модуль пластичности при этом принимаем равным $E_C(z) = 3E/2(1+\mu)$.

На следующих приближениях по методу Ньютона- Канторовича ($k > 0$) используем значения параметров $N_1^{(k-1)}$ и $y_6^{(k-1)}$ предыдущего приближения. Значения этих параметров в точках ортонормирования s_0, s_1, s_2, …, s_M сохраняем в процессе решения краевой задачи на (k-1)-м приближении. Для определения значений параметров $N_1^{(k-1)}$ и $y_6^{(k-1)}$ в промежуточных точках участков ортогонализации на k-м приближении применяем интерполяцию по Лагранжу.

Жесткостные параметры в точках ортонормирования на следующих приближениях по методу Ньютона-Канторовича ($k > 0$) также вычисляем по формулам (2). При этом, в отличие от нулевого приближения, секущий модуль пластичности в процессе вычислений определяем по итерационному алгоритму с использованием диаграммы деформирования $\sigma_i = \sigma_i(\varepsilon_i)$ конструкционного материала:

$$K = E/3(1-2\mu),$$

$$\beta(z) = \left(1-2E_C^{(p-1)}(z)/9K\right)/\left(1+4E_C^{(p-1)}(z)/9K\right),$$

$$\varepsilon_3^{(p)}(z) = -\beta(z)\left(\varepsilon_1^{(k-1)}(z)+\varepsilon_2^{(k-1)}(z)\right),$$

$$\varepsilon_i^{(p)}(z) = \frac{\sqrt{2}}{3}\sqrt{\left(\varepsilon_1^{(k-1)}(z)-\varepsilon_2^{(k-1)}(z)\right)^2+\left(\varepsilon_2^{(k-1)}(z)-\varepsilon_3^{(p)}(z)\right)^2+\left(\varepsilon_3^{(p)}(z)-\varepsilon_1^{(k-1)}(z)\right)^2},$$

$\sigma_i^{(p)}(z) = \sigma_i\left(\varepsilon_i^p(z)\right)$ – находим по диаграмме деформирования материала,

$E_C^{(p)}(z) = \sigma_i^{(p)}(z)/\varepsilon_i^{(p)}(z)$.

В качестве нулевого приближения ($p = 0$) при реализации итерационного процесса выбираем $E_C^{(0)}(z) = 3E/2(1+\mu)$. Величину $\sigma_i\left(\varepsilon_i^{(p)}(z)\right)$ находим по диаграмме

деформирования конструкционного материала. Итерации заканчиваем при выполнении условия $\left|E_c^{(p)} - E_c^{(p-1)}\right| / E < \delta$, где δ – заданная точность вычислений.

Для определения значений жесткостных параметров в промежуточных точках участков ортогонализации применяем интерполяцию по Лагранжу.

Итерационный процесс решения системы дифференциальных уравнений (1) заканчивается, когда максимальное относительное расхождение двух последующих приближений параметров напряженно-деформированного состояния оболочки $y_1, y_2, ..., y_6$ оказывается меньше заданного значения δ.

Численная реализация изложенного метода и алгоритма упругопластического расчета сильфонных компенсаторов осуществлена в виде программного обеспечения. Программный комплекс «ShellSilfonCompens» имеет модульную структуру, функционирует в операционных системах Windows XP / 7, предоставляет пользователю удобный, интуитивно понятный графический интерфейс. Результаты численного анализа напряженно-деформированного состояния компенсатора в упругопластической стадии работы позволяют дать расчетную оценку малоцикловой прочности изделия.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВАЛОВ ДЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ

Харламов А.Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ). Транспортно-технологический институт, Автомобильный факультет
Научный руководитель: к.т.н., доцент А.С. Лукьянов

При проектировании вала вводятся следующие исходные параметры: режим нагружения, параметры выбранного для привода электродвигателя, крутящий момент на валу, частота вращения вала, ресурс работы вала, окружная сила, радиальная сила, осевая сила, радиальная сила на шипе, начальный диаметр зуба, на котором действуют силы, положение силы по отношению к силам зацепления. Программа определяет коэффициент режима нагружения и минимальный диаметр вала.

Составляется схема вала из изображений фрагментов участков, и, исходя из схемы, вводятся параметры для каждого участка вала.

Вводятся расчетные линейные размеры проектируемого вала. Программа определяет реакции сил в опорах вала и строит эпюры изгибающих моментов.

На основании эпюр выбирается наиболее опасное сечение и концентраторы в опасном сечении. Программа высчитывает коэффициенты концентрации напряжений.

Выбирается наиболее опасный концентратор, и вводятся его коэффициенты. Программа высчитывает частные и общие коэффициенты запаса прочности.

На основании коэффициентов запаса прочности делается вывод о годности вала.

КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВИХРЕТОКОВЫМ И УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОДТВЕРЖЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБУЕМОМУ КАЧЕСТВУ

Цветков Д. А., Малород Н. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет "Автоматизации и информационных технологий".
Научный руководитель: Цалкович Н. Г.

В промышленности широкое применение получили неразрушающие методы контроля (НМК): магнитопорошковый, ультразвуковой эхо-метод, радиационный, вихревой, а также многие другие [1]. Суть НМК заключена в слове «неразрушающий»: объект контроля не нужно демонтировать или приостанавливать его эксплуатацию, нет нужды осуществлять физическое вмешательство в исследуемую среду.

Акустический неразрушающий контроль – основан на регистрации параметров упругих волн, возбуждаемых и (или) возникающих в контролируемом объекте. При использовании упругих волн ультразвукового диапазона частот (выше 20 кГц) допустимо применение термина «ультразвуковой» вместо термина «акустический» [2].

Вихретоковый неразрушающий контроль — основанный на анализе взаимодействия электромагнитного поля вихретокового преобразователя с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в контролируемом объекте [2].НМК широко используются в дефектоскопии. Например, с помощью дефектоскопа можно неразрушающим способ определить дефекты металла.

В настоящее время для выявления дефектов используют различные виды неразрушающего контроля, и среди них важное место занимает визуальный и измерительный контроль, который проводится, как правило, первым среди других методов контроля. Визуальный и измерительный контроль выполняется на стадиях входного контроля основного материала (полуфабрикатов, заготовок, деталей) и сварных соединений, изготовления (ремонта, монтажа) деталей, сборочных единиц и изделий, а также при техническом диагностировании состояния материала. При этом крупные дефекты могут быть выявлены без применения вспомогательных средств. Мелкие дефекты и подозрительные места, выявленные визуально, более детально исследуются другими методами НК, например ультразвуковой или вихретоковой дефектоскопией.

Под дефектом понимают каждое отдельное несоответствие продукции установленным в НТД требованиям. Если продукция имеет дефект, то это означает, что хотя бы один из показателей качества вышел за предельные значения, установленные НТД.

Все многочисленные виды сварки разделяют на две группы: сварку плавлением и давлением. В первом случае свариваемые заготовки располагают на некотором расстоянии друг от друга и осуществляют расплавление кромок заготовок и заполнение разделки присадочным (обычно из электрода) или оплавленным основным металлом. Во втором случае также возможно расплавление кромок, но сварку осуществляют при сдавливании свариваемых заготовок. В процессе образования сварного соединения в металле шва, зонах термического могут возникать дефекты, приводящие к снижению прочности, эксплуатационной надежности, точности, а также ухудшающие внешний вид изделия.

Дефекты оказывают большое влияние на прочность сварных соединений и могут явиться причиной преждевременного разрушения сварных конструкций. Особенно опасны трещиноподобные дефекты (трещины, непровары), резко снижающие прочность, особенно при циклических перегрузках.

Дефекты сварных соединений по месту их расположения делятся на внутренние и наружные. К дефектам, связанным с металлургическими и тепловыми явлениями, происходящими в процессе формирования и кристаллизации сварочной ванны и остывания метал ла, относятся: горячие и холодные трещины в металле шва и околошовной зоне, шлаковые включения.

К дефектам, связанным с нарушением режимов сварки, неправильной подготовкой и сборкой элементов конструкции под сварку, неисправностью оборудования, относят: несоответствие швов расчетным размерам, непровары, подрезы, прожоги, наплывы, не сваренные кратеры и др.

Каждому виду сварки свойственны свои характерные дефекты. Особенно сильно отличаются дефекты сварки плавлением и давлением. Для сварки плавлением свойственны некоторые дефекты, характерные для литого металла: усадочные раковины, поры (иногда поры располагаются цепочками, группами), включения (шлаковые, флюсовые, оксидные, сульфидные, металлические).

Специфическими дефектами сварки являются:
непровар – местное несоединение вследствие неполного расплавления кромок основного металла или поверхности ранее выполненных валиков;
вогнутость или превышение проплавления корня сварного шва;
подрез – углубление в основном металле вдоль линии сплавления;
большое превышение верхней выпуклости шва;
смещение кромок сварного шва из-за недоброкачественной сборки;
прожог в виде сквозного отверстия, образующегося в результате вытекания сварочной ванны.

Особенно опасными дефектами являются сварочные трещины, возникающие обычно в процессе остывания сварного соединения. Они могут появиться не только в наплавленном металле, но также в основном металле соединения в зоне влияния на него сварочного процесса (в зоне термического влияния). Причинами возникновения перечисленных дефектов могут быть: неправильный состав сварочных материалов (электродов, флюсов); неправильная подготовка к сварке (неверная форма разделки; неверно выбрано расстояние между свариваемыми заготовками); нарушение режима сварки.

Трещины могут возникать также в результате неправильной конструкции сварного изделия, неправильного термического режима сварки, наличие включений, расслоений и других дефектов в основном металле. Дефекты формирования сварного шва (смещения кромок, подрезы, неправильная форма выпуклостей) проверяют визуально или с помощью шаблонов. В сварке давлением встречаются некоторые дефекты, характерные для сварки плавлением, например, поры, смещение кромок и другие. Специфическим дефектом сварки давлением является слипание. Это хрупкое и непрочное соединение свариваемых заготовок, окисленное в большей или меньшей степени. Оно возникает при недостаточно хорошей очистке свариваемых поверхностей, недостаточном расплавлении металла кромок.

Визуальный контроль в процессе сварки соединения выполняется с целью подтверждения отсутствия недопустимых поверхностных дефектов (трещин, пор, включений, прожогов, свищей, усадочных раковин, несплавлений, грубой чешуйчатости, западаний между валиками, наплывов) в каждом слое (валике) шва.

В выполненном сварном соединении (наплавке) визуально следует контролировать:
отсутствие (наличие) поверхностных трещин всех видов и направлений;
отсутствие (наличие) на поверхности сварных соединений и наплавок дефектов (пор, включений, скоплений пор и включений, отслоений, прожогов, свищей, наплывов, усадочных раковин, подрезов, непроваров, брызг расплавленного металла, западаний между валиками, грубой чешуйчатости, прожогов металла, а также мест касания сварочной дугой поверхности основного материала).

Но далеко не все дефекты можно проконтролировать визуально. Существует ряд дефектов, которые следует контролировать измерениями. А именно:
размеры поверхностных дефектов (поры, включения и др.), выявленных при визуальном контроле;
высоту и ширину шва, а также вогнутость и выпуклость обратной стороны шва в случае доступности обратной стороны шва для контроля;
высоту (глубину) углублений между валиками и чешуйчатости поверхности шва; подрезы основного материала, непровары с двух сторон шва [4].

Исходя из этого, можно сделать вывод, что многие предприятия нуждаются в подборе эффективного измерительного средства для контроля качества сварных соединений, а также в разработке рекомендаций по применению методов неразрушающего контроля сварных швов. Рекомендации должны быть разработаны на основе следующих технических регламентов:
ТР ТС 018/2011- ТР Таможенного союза "О безопасности колесных ТС" - с 1.01 2015 г.
ТР ТС 031/2012 – О безопасности с/х и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним"- с 15.02.2015 г.

В качестве измерительного средства возможно использование дефектоскопа.

Дефектоскоп — прибор, применяемый для контроля качества изделий из металлов и неметаллов с использованием методов неразрушающего контроля. Прибор выявляет области с неоднородной сплошностью, с неоднородной структурой материала, зоны с поражениями коррозией, с несоответствием химического состава, размеров; определяет характеристики твердых образцов (даже молекулярные свойства); контролирует готовые детали и заготовки, сварные, паянные, клеевые соединения, детали агрегатов во время эксплуатации в машиностроении.

Универсальный дефектоскоп "Томографик" УД4-Т - технологическая новинка, имеющая основные концептуальные и методические решения:
Автоматическая настройка ВРЧ.
Паспортизация преобразователей (измерение фактических параметров каждого применяемого ПЭП).
Измерение акустических свойств материалов контролируемых объектов без использования дополнительного метрологического оборудования.
Визуализация положения дефекта в слое металла или в сварном шве.
Прямое измерение эквивалентной площади дефекта.
Оценка конфигурации и размеров дефектов.

Цифровые технологии, применяемые в "Томографик" УД4-Т, позволили в одном приборе реализовать набор различных по назначению дефектоскопов, максимально удовлетворяющих требованиям конкретного пользователя. Выбор и активизация необходимого приложения происходит по аналогии с "Windows" при помощи пользовательского "меню", где каждая задача является самостоятельным прибором неразрушающего контроля (НК): Дефектоскоп, Толщиномер, Тензометр и т.п.

Гибкая функциональность, простая настройка и удобство в эксплуатации делают "Томографик" УД4-Т незаменимым средством для основных видов ультразвукового и вихретокового контроля, что позволяет отказаться от специализированных дефектоскопов, унифицировать приборный парк, метрологическое обеспечение и в целом повысить достоверность и производительность контроля [3].

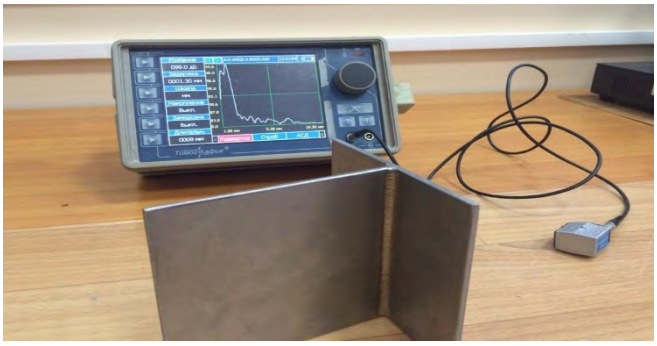


Рисунок 1 – дефектоскоп УД4-Т

В данной работе с помощью дефектоскопа УД4-Т мы проконтролировали сварной шов ультразвуковым и вихретоковым методами.При использовании УЗ-метода был применен преобразователь П121-5.0-70, наклонный (см. рисунок 2). Данный преобразователь предназначен для контроля:
сварных и паяных соединений;
элементов металлических конструкций, трубопроводов;
для обнаружения дефектов различной ориентации (трещин, неметаллических включений, пор, непроваров, рисок, царапин, поверхностных трещин и т.п.).

Рисунок 2 - Преобразователь П121-5.0-70 (наклонный)

Для поиска дефекта в сварном шве нужно настроить дефектоскоп УД4-Т. Устанавливаем уровень поиска, уровень контроля и уровень брака(рисунок 3)

Рисунок 3 – Настройка уровней поиска, брака, контроля

Далее контролируем сварной шов преобразователем П121-5.0-70 (рисунок 4). Предварительно необходимо нанести смазку в местах соприкосновения датчика с

поверхностью в целях улучшения контакта.

Рисунок 4 – Контроль шва УЗ-методом

Данные, полученные в результате контроля сварного шва методом ультразвуковой дефектоскопии представлены на рисунке 5.

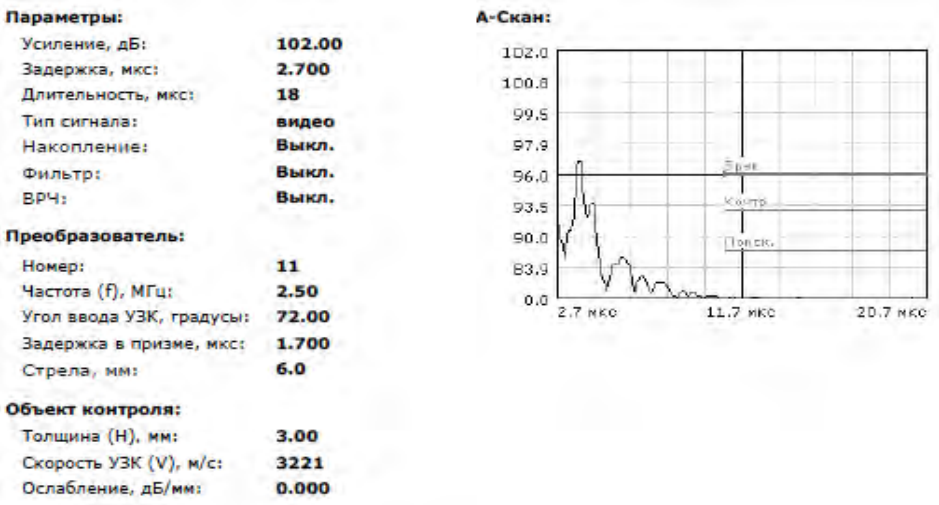


Рисунок 5- Протокол измерений сварного шва методом ультразвуковой дефектоскопии

В ходе контроля был зафиксирован дефект в сварном шве. В области дефекта допустимый уровень брака был превышен. Это было отображено в протоколе измерения (рисунок 5).

При использовании вихретокового метода в дефектоскопе заменили преобразователь П121-5.0-70 (наклонный) напреобразователь высокочастотный для вихретокового контроля ферромагнитных сплавов ВТП-3-02 (см. рисунок 6). Данный преобразователь рассчитан на работу с приборами неразрушающего контроля для металлургической промышленности, авиационного транспорта и т. д. Это оборудование может работать как с ферромагнитными, так и неферромагнитными материалами.

Рисунок 6 - Преобразователь высокочастотный для вихретокового контроля ферромагнитных сплавов ВТП-3-02

Чтобы провести контроль с помощью вихретокового метода дефектоскоп УД4-Т перенастраивается на соответствующий метод. Для этого в главном меню выберем пункт «Вихретоковой дефектоскоп» (рисунок 7). Дефектоскоп УД4-Т готов для контроля вихретоковым методом.

Рисунок 7 – Настройка УД4-Т

Устанавливаем допустимый уровень брака (рисунок 8). Для нашего исследования мы выбрали уровень 30 процентов.

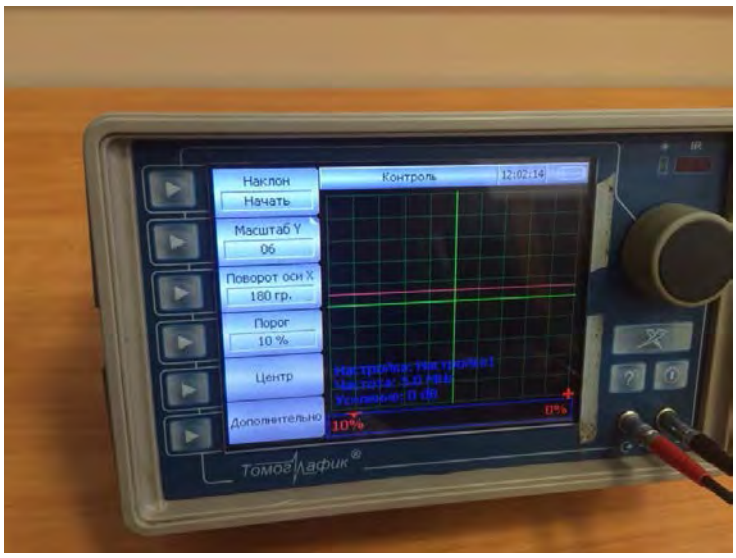


Рисунок 8 – Установка порога брака

Далее контролируем сварной шов преобразователем ВТП-3-02 (рисунок 9). Так же как и при контроле с помощью УЗ - метода, предварительно необходимо нанести смазку в местах соприкосновения преобразователя с поверхностью.

Рисунок 9 – Контроль шва вихретоковым методом

В ходе контроля с помощью вихретокового метода мы видим, что показания заметно превышают допустимый порог брака. Аналогичные результаты были получены по всей длине сварного шва (сплошной дефект).

При анализе результатов измерений был сделан вывод о том, что при контроле сварного шва целесообразнее применять ультразвуковой метод, чем вихретоковой.

Вихретоковой метод рекомендуются для выявления трещин, расслоений, раковин,

непроваров и др. повреждений на ровных поверхностях металла, т.к. при испытании вихретоком сварной шов представляется как сплошной дефект. Чтобы получить достоверные результаты, при использовании вихретокового метода необходимы дополнительные операции (например, полировка поверхности шва), что нецелесообразно (трудоемко и увеличивает стоимость контроля). Использование же ультразвукового метода позволило выявить скрытые дефекты шва без дополнительных операций.

Для более удобного и упорядоченного пользования методами ультразвуковой дефектоскопии требуется разработка методик и рекомендации по выполнению контроля данным методом.

В заключении стоит отметить, что ультразвуковой контроль не разрушает и не повреждает исследуемый образец, что является его главным преимуществом. Кроме того можно выделить высокую скорость исследования при низкой стоимости и опасности для человека (по сравнению, например, с рентгеновской дефектоскопией) и высокую мобильность ультразвукового дефектоскопа, не требует дополнительных работ, все это и делает актуальным использование ультразвуковых методов при контроле сварных швов [5].

Список использованный литературы:

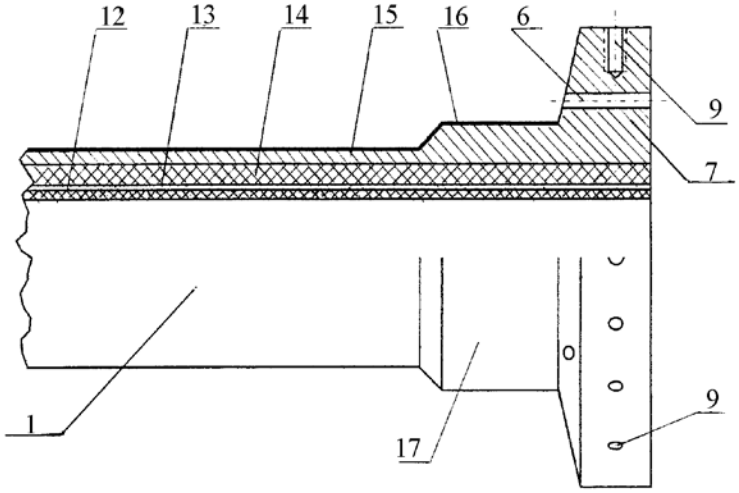
Энциклопедия «Машиностроение» (Том III-7) – В.В. Клюев – Измерения, контроль, испытания и диагностика.
ГОСТ 18353-79 «Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов».
http://www.votum.ru (дата обращения 03.03.2015).
Калиниченко Н.П., Васильева М.А., Радостев А.Ю. Атлас дефектов сварных соединений и основного металла, Учебное пособие. - Томск, ТПУ, 2011. - 71 с.
Цветков Д. А., Малород Н. А. Контроль качества сварных соединений вихретоковым и ультразвуковым методами /Сборник материалов Международной научно-практической конференции школьников и студентов "Молодежь и инноватика", г. Серпухов, 2015 г. С. 172-174.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Цириков А.В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: проф., д.т.н. Кузнецов В.А.

Изобретение относится к трубопроводному транспорту, в частности к газовой и нефтяной промышленности, и может быть широко использовано при строительстве магистрального трубопровода для транспортировки углеводородов, а также на предприятиях, нефтяных месторождениях, сервисных станциях, электростанциях, морских и портовых сооружениях, коммунальных инфраструктурах и других отраслях, где первостепенное значение имеют надежность, прочность и долговечность конструкции. Трубопровод содержит многослойные трубы, выполненные из композиционного материала, замковые устройства, каждое из которых содержит муфту, выполненную также из композиционного материала, и крепежные элементы. Муфта выполнена разборной с возможностью многоразового использования. Повышаются надежность, долговечность, снижается вес трубопровода за счет применения композиционного материала и конструкции замкового устройства, упрощается сборка трубопровода за счет исключения сварочных работ. Необходимо отметить что во всем мире системы наземного и подземного трубопровода морально и физически стареют и приходят в негодность, а следовательно, требуют

реконструкции, таким образом проблема имеет мировой характер и основной причиной возникновения этой проблемы являются коррозийные процессы, воздействию которых подвержены металлические трубы, а также невысокая надежность и герметичность трубопроводов.



Фиг.1

Сущность проекта.

Авторы изобретения и разработчики инновационного проекта «магистральный полимерный композитный трубопровод высокого давления и большого диаметра по транспортировке углеводородов на большие расстояния» компании «ЛОДИЯ» руководствовались в своей деятельности одним из основных критериев - найти наиболее эффективный путь решения задачи транспортировки углеводородов на большие расстояния. По глубокому убеждению авторов изобретения и разработчиков проекта, вопрос обеспечения объектов нефтегазовых компаний трубами с повышенными потребительскими свойствами является ключевым в плане поддержания и укрепления стратегической стабильности не только нефтегазовой отрасли, но и Российской Федерации в целом. В зависимости от того, как успешно будет решена эта задача, безусловно, наряду с другими важными задачами, которые ставит перед собой руководство страны, определяется успех инновационного развития экономики государства. Для данного проекта специалистами компании «ЛОДИЯ» предложено новое техническое решение для производства труб высокого давления и большого диаметра из полимерных композитных материалов с внутреннимдиаметром 1420 мм, предназначенных для транпортировки природного газа. Предлагаемый инновационный проект отвечает техническим требованиям для сооружения магистральных трубопроводов по транспортировке углеводородов и условиям их эксплуатации - рабочим давлением, запасом энергии сжатого газа, пониженными отрицательными температурами эксплуатации в условиях Крайнего Севера. Также отвечает требованиям по различным способам прокладки трубопроводов, высокой степенью их ремонтопригодности, значительной экономии финансовых средств, как в ходе строительства, так и в ходе эксплуатации, требованиям по экологии в сравнении с магистральными трубопроводами из металла.

Основными факторами, снижающими стоимость магистрального полимерного композитного трубопровода по сравнению с металлическим магистральным трубопроводом по транспортировке углеводородов, являются:

- значительная разница в стоимости строительства заводов и технологического оборудования по производству полимерных труб высокого давления и большого диаметра по сравнению с металлургическими заводами, снижение стоимости в десятки раз;

- использование более дешёвых по стоимости конструкционных полимерных композитных материалов при производстве труб по сравнению с легированной сталью, снижение стоимости не менее 50%;
- меньший в 2+3 раза вес по сравнению с весом стальной трубы, что не требует тяжелой транспортной и грузоподъемной техники;
- значительная экономия энергии при транспортировке углеводородов на силы трения за счёт гладкости внутренней поверхности трубы;
- полное исключение при монтаже сварочных работ, требующих весьма дорогостоящего оборудования, высококвалифицированных специалистов и энергообеспечения;
- высокие диэлектрические свойства, поэтому не требуется катодная защита труб от так называемых блуждающих токов (токи Фуко);
- более высокая ремонтопригодность;
- более длительный срок службы, превышающий примерно вдвое срок службы стальных трубопроводов;
- простая технология монтажа, обеспечивающая более высокие темпы строительства магистрального трубопровода, не менее чем в два раза
- увеличение срока складского хранения ввиду отсутствия воздействия на них атмосферных природных факторов.

Более подробно о конструкции трубопровода.
Трубопровод содержит в представленном виде унифицированную многослойную трубу 1, тиражированную для сборки трубопровода и производимую известным способом комбинированной намотки стеклонити и стеклоткани с наполнением различными термореактивными, эпоксидными и полиэфирными смолами. Слой 12 выполнен из стеклонити и, соприкасаясь при наматывании стеклонити на оправку, образует гладкую поверхность, минимизируя трение и различные отложения на стенках трубопровода во время транспортировки углеводородов. Слой 13 выполнен из полиуретана или резины и служит для обеспечения герметичности трубы 1, третий слой 14 - силовой, наматывается стеклотканью ситцевого или иного плетения, поперечные нити которой, по крайней мере, в два раза толще продольных и составляет основу конструкции трубы, обеспечивая ее прочность. Наружный слой 15 обжимной и формирующий, наматывается стеклонитью для обжатия силового слоя 14 и формирования буртиков 17,18 и фланцев 7, 8.
Слой наружного покрытия 16 - защитный, выполняется материалами, устойчивыми к воздействию природных факторов: температуры, влаги, солнечных лучей и т.д.
В изобретении использовано новое конструктивное решение замкового соединения труб как составной и неотъемлемой части магистрального трубопровода высокого давления, где силовая схема соединения реализуется посредством двухвекторного распределения стягивающего усилия в двух направлениях - продольном (аксиальном) для сближения стыкуемых участков соединяемых труб 1, и поперечном - для обжатия фланцев 7, 8.
На фиг.2 показан фрагмент соединения частей трубопровода в сечении, где двухвекторное распределение усилий при стыковке реализуется конструкцией силовой составной муфты 2, в которой внутренний усеченный конус скользит по внешнему усеченному конусу фланцев 7, 8 стыкуемых труб 1. При этом усилие на конусной поверхности F1 по параллелограмму раскладывается на F2 - продольное усилие стыковки труб 1, а также F3 - поперечное усилие обжатия фланцев 7, 8. Замковое соединение содержит муфту 2, зажимные болты 4 с шайбами, отверстия 3, б и стыковочные направляющие стержни 5.
На фиг.3 представлен фрагмент соединения части трубопровода в сечении, где с одного конца трубы 1 фланец 7 выполнен с усеченным конусным профилем, а с другого конца фланец 8 представляет торцовую поверхность - плоскость, перпендикулярную оси трубопровода.
В обоих случаях силовая составная муфта 2 имеет внутреннюю посадочную поверхность, соответствующую профилю стыкуемых фланцев 7, 8. Каждый из видов соединения может быть применен при монтаже трубопровода в зависимости от конструкции, его

инфраструктуры и рельефа местности. Герметичность стыка также обеспечивается размещением герметизирующих элементов 10 в виде колец или прокладок на стыкуемых поверхностях фланцев 7, 8. Для упрощения технологии сборки звеньев трубопровода герметизирующие элементы закрепляются на упомянутых частях конструкции с помощью клеевой смазки. На фиг.4, 5 показан общий вид фрагмента трубопровода высокого давления с разновидностью замковых устройств.

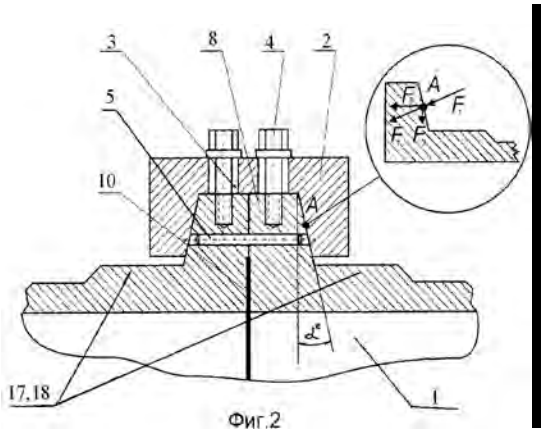
При строительстве или ремонте трубопровода его сборку осуществляют следующим образом. На торцевых концах труб с помощью клеевой смазки закрепляют герметизирующий элемент 10, при помощи стыковочных стержней 5 фланцы 7, 8 подгоняются по месту, а затем на них закрепляется и затягивается муфта 2, которая может, в зависимости от размера и толщины трубы, состоять из нескольких частей; например из трех. Далее производят затяжку муфты 2 болтами 4 через отверстия 3 в муфте 2. Чтобы происходило продольное перемещение труб и их стягивание, диаметр отверстий 3 выполнен больше диаметра болтов 4. В результате поперечного перемещения муфты 2 под воздействием стягивающего усилия происходит плотное соединение фланцев 7, 8 и их герметизация, т.е. использование такой конструкции позволяет осуществить как силовой и герметизирующий зажим в горизонтальном направлении, так и силовой и герметизирующий зажим стыка в вертикальном направлении.

При окончательном затягивании фланцев 7, 8 между поверхностью муфты 2 и буртиками 17,18 труб 1 остается технологический зазор для возможного подтягивания муфты 2 в процессе эксплуатации трубопровода.

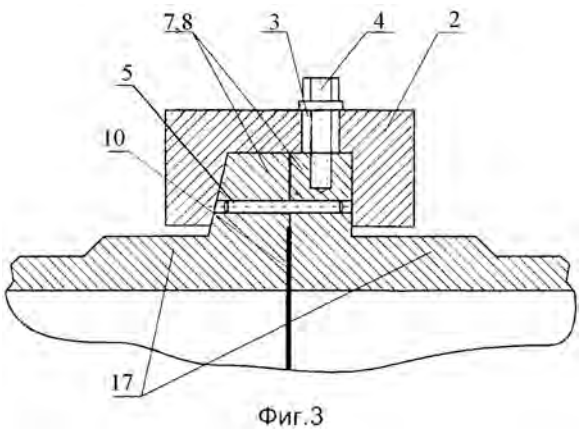
Предлагаемое техническое решение основано на новом концептуальном подходе, обеспечивающем прочностные характеристики, надежную герметичность в условиях длительного времени эксплуатации трубопровода, возможности эффективной работы по его монтажу и, при необходимости, быстрой замене звеньев трубопровода.

Проведенные расчеты по запланированной толщине магистрального композиционного трубопровода высокого давления и большого диаметра, составляющих ее слоев, стыковочного устройства на изгиб по используемым критериям и параметрам работающих действующих металлических магистральных трубопроводов высокого давления, создаваемого транспортируемой в результате подкачки газовой средой в 75 атм, и с учетом коэффициента запаса прочности 1,5, показали положительные результаты.

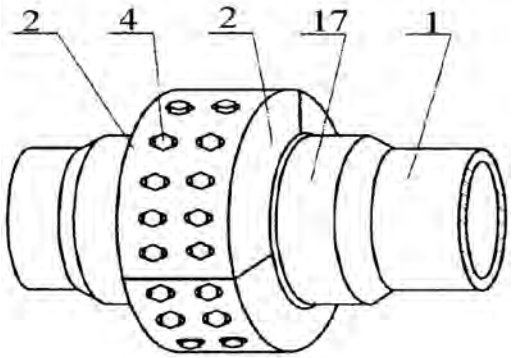
Таким образом, на основе перечисленных признаков и имеющихся преимуществ по конструктивному исполнению новое техническое решение эффективно и технически реализуемо в сравнении с известным уровнем техники, свидетельствует о промышленной применимости для использования по назначению, в частности для строительства магистральных трубопроводов высокого давления для транспортировки углеводородов.



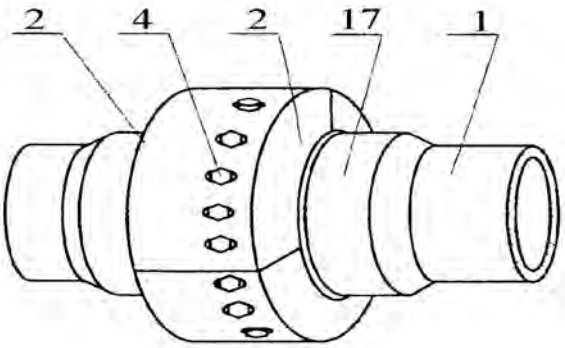
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5

ЖИДКОФАЗНЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ БОРАЛЮМИНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ СЛИТКОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА РАДИЦИОННО - ЗАЩИТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Червякова К. Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: к. т. н. Самошина М.Е.

Алюмоматричные материалы, легированные бором (боралюминий), незаменимы в качестве легких радиационностойких конструкционных материалов в атомном машиностроении, на аэрокосмических предприятиях, в некоторых областях электротехники, приборостроения и электроники.

Эффективность защиты от нейтронов определяется способностью применяемых материалов отражать, замедлять и поглощать нейтроны с учетом возможности возникновения в них захватного γ-излучения и его характеристик, а также степени активации этих материалов при взаимодействии с нейтронным излучением к замедлителям, используемым в системах радиационной защиты радиоустройств, предъявляются менее жесткие требования по сравнению с требованиями, предъявляемыми к замедлителям, которые применяются, например, в реакторостроении (в активной зоне). Среди чистых элементов только водород и его изотопы, гелий, литий, бериллий, бор и углерод имеют достаточно малый атомный вес и могут служить материалами — замедлителями быстрых нейтронов. Однако водород и гелий в чистом виде мало пригодны для использования в качестве компонента радиационной защиты из-за низкой плотности. Бор обладает уникальной способностью интенсивно поглощать тепловые нейтроны с образованием в процессе взаимодействия только мягких γ–квантов с низкой энергией ($0{,}5 \cdot 10^{-19}$ Дж) и легко поглощаемых частиц. При этом отсутствует значительная остаточная наведенная радиоактивность. Благодаря этим свойствам бор может широко использоваться в нейтронной защите аппаратуры.

К эксплуатационным характеристикам боралюминия предъявляют высокие требования. Кроме способности поглощать тепловые нейтроны, коррозионной стойкости, теплопроводности, материал должен обладать высокими механическими свойствами и термической стабильностью.

За рубежом объём выпускаемой продукции с применением боронаполненных материалов достигает уровня многих десятков тысяч тонн в год. Некоторые компании-производители

боралюминия используют технологию замешивания порошковых частиц борсодержащих соединений (например, B_4C) в жидкий расплав. Основные сложности, возникающие в процессе такого производства – это недостаточная смачиваемость порошковых частиц расплавом, кластеризация частиц, нежелательное химическое взаимодействие соединений бора с алюминием, повышение вязкости расплава. Другие производители применяют порошковые технологии, такие как горячее вакуумное прессование и прокатка в листы композиционной заготовки. Процесс производства начинается со смешивания порошков алюминиевого сплава и частиц борсодержащих соединений (например, карбида бора). Затем смесь засыпается в алюминиевый контейнер, верхняя крышка которого заваривается. Заполненный порошковой смесью контейнер подвергают горячей прокатке. Конечный продукт представляет собой матрицу с бор-содержащими частицами в обкладке из алюминиевого сплава.

Несмотря на широкое разнообразие зарубежных производителей, производство борсодержащих алюминиевых сплавов является трудной задачей, при этом основная сложность заключается в трудоемкости достижения равномерности распределения борсодержащей фазы в матрице алюминиевого сплава. Равномерное распределение и высокий уровень механических свойств достигаются лишь в материалах, полученных преимущественно по порошковой технологии, которая отличается невысокой производительностью (по сравнению с классическим металлургическим производством), что существенно повышает конечную стоимость борсодержащего материала. В последнее время широкое распространение получают жидкофазные технологии производства боралюминия (в частности, в виде слитков, предназначенных для изготовления из них листового проката), поскольку они зачастую существенно дешевле, технологически проще и обеспечивают высокие механические свойства материала за счет сильной связи на границе матрица – наполнитель. В России до сих пор нет широкого производства борсодержащих алюминиевых сплавов, при этом существует потребность в них. В частности, при транспортировке отработанных радиоактивных отходов, перевозка которых в настоящее время осуществляется в контейнерах старого типа, изготовленных из боронаполненной стали.

Сложность получения боралюминия жидкофазными методами в значительной мере обусловлена особенностями строения диаграммы состояния Al–B. Согласно большинству источников, в этой двойной системе бор образует с алюминием два соединения: AlB_2 и AlB_{12}. Плотность и содержание бора в этих соединениях приведены в табл. 1. Соединение AlB_2 образуется в результате перитектической реакции из соединения AlB_{12}, температура этого фазового перехода по разным данным может составлять величину от 927 до >1400 ^{0}C. Согласно расчету в программе Thermo-Calc (база данных TCBIN) температура перитектической реакции $L+AlB_{12} \rightarrow AlB_2$ составляет 1030 ^{0}C (рис.1).

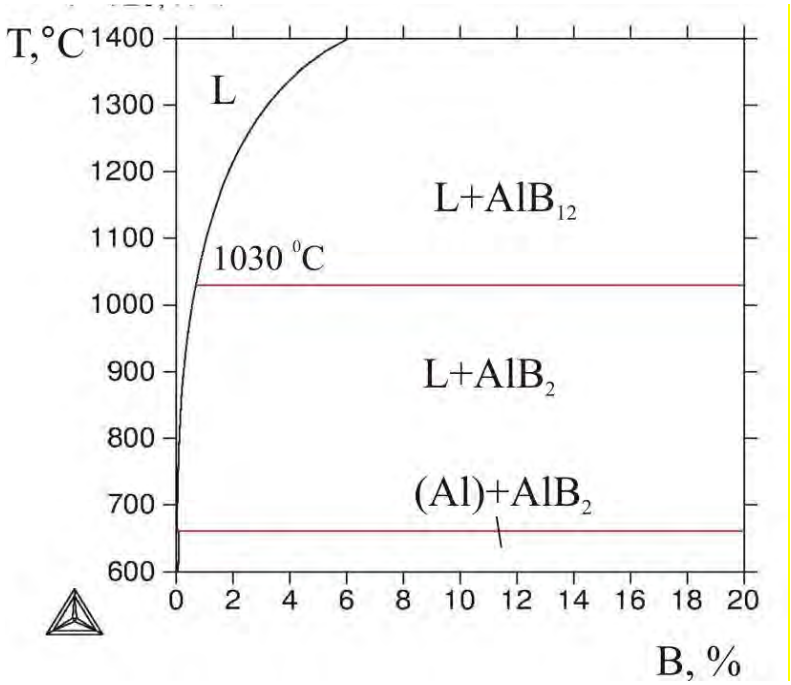


Рисунок 1. Фрагмент диаграммы состояния Al – B (расчет в программе Thermo-Calc).

Таблица 1. Плотность и содержание бора в соединениях AlB_{12} и AlB_2 [9, 14]

Характеристика	AlB_2	AlB_{12}
Содержание бора, масс. %	44,51	82,78
Плотность, г/см^3	3,19	2,55

Для получения жидкофазным методом боралюминия, содержащего вышерассмотренные соединения, наиболее целесообразным представляется использование двойных лигатур Al–B, которые производятся многими компаниями. Поэтому в данной работе были поставлены следующие задачи:
изучить структуру и фазовый состав лигатур Al–B промышленного производства;
изучить возможность получения листового проката модельного сплава Al – 3 % B, приготовленного на основе лигатуры Al–B.

Методика проведения исследований

Исследования проводили на следующих объектах:
- лигатура Al–5 % B в чушке, производитель «KBM Affilips», химический состав указан в табл. 2;
- лигатура Al–10 % B в чушке, поставщик компания ООО «Стройбис»;
- модельный сплав Al – 3 % B, приготовленный на основе первичного алюминия А99 (ГОСТ 11069-2001) и лигатуры Al–5 % B.

Таблица 2. Химический состав лигатуры Al–5 % B, производитель «KBM Affilips».

Лигатура	Химический состав, масс. %			
	B	Fe	Si	Al
Al–5 % B	5,3-5,5	0,14-0,17	0,06-0,09	Остальное

Плавку и разливку Al – 3 % B проводили при температуре 950 °C, что согласно рис. 1 отвечает фазовой области $L+AlB_2$. Плавку вели в графито-шамотном тигле в индукционной печи «РЭЛТЕК», обеспечивающей интенсивное перемешивание расплава за счет электродинамических усилий для исключения возможности осаждения

тугоплавких частиц боридов. Расплав заливали в графитовые формы, получая плоские отливки размером 40×120×200 мм. Для получения листового проката верхняя часть слитков Al – 3 % B обрезалась для удаления усадочных раковин и пор. Подготовленные бруски отливок толщиной 40 мм подвергали прокатке на лабораторном стане по схеме, представленной на рис. 2. Для операций смягчающего отжига использовалась печь SNOL 8,2/1100 с точностью поддержания температуры ± 2 °C, а для нагрева под прокатку использовалась печь ЭКПС 500 с точностью поддержания температуры ± 10 °C.

Для получения листового проката из чушек промышленных лигатур Al–5 % B и Al–10 % B вырезали заготовки толщиной 10 мм, которые подвергали прокатке при комнатной температуре до толщины листа 1 мм.

Для определения механических характеристик (временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, предел текучести $\sigma_{0,2}$ и относительное удлинение δ) отожженных листов (300 °C, 3 ч) вырезали образцы размером 10×130 мм и проводили испытание на одноосное растяжение на разрывной машине Zwick Z250 со скоростью 10 мм/мин, согласно ГОСТ 1497-84 и ГОСТ 11701-84.

Из полученных отливок, чушек промышленных лигатур и листового проката вырезали образцы для структурных исследований. На образцах листового проката исследовали торцевую часть вдоль направления прокатки. Микроструктуру образцов изучали на электронном сканирующем микроскопе Tescan Vega 3 с системой локального микроанализа Oxford Instruments. Для приготовления шлифов использовали как механическое, так и электролитическое полирование, которое проводили при напряжении 12 В в электролите, содержащем 75 % C_2H_5OH, 12,5 % $HClO_4$ и 12,5 % глицерина.

а б

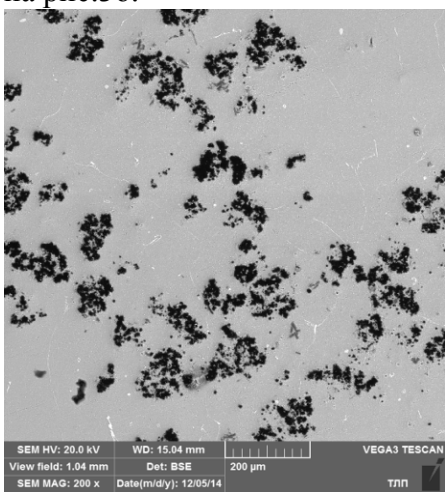
Рисунок 2. Схема термо-деформационной обработки сплава Al – 3 % B (а) и внешний вид слитка Al – 3 % B без прибыльной части и изготовленных из него листов толщиной 3 и 1 мм (б).

Для определения среднего размера борсодержащих частиц использовали программное обеспечение для анализа изображений Thixomet Pro, позволяющее проводить автоматические измерения объектов по значениям пикселей в цветовых системах RGB (красный, зеленый, синий) и HSB (цветовой тон, насыщенность, яркость) на фотоизображениях. В качестве размерной характеристики боридных частиц использовали

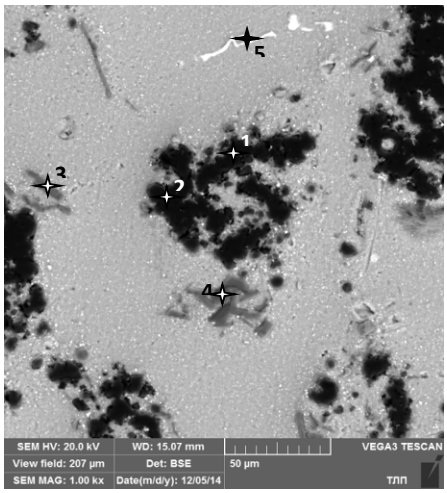
средний диаметр Фере – расстояние между касательными к контуру изображения, проведенными параллельно направлению просмотра.

Результаты исследований и их обсуждение

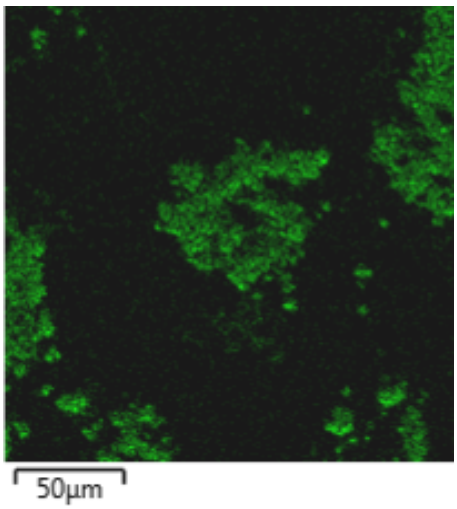
Микроструктуры двойных лигатур Al – 5 % B и Al – 10 % B показаны на рис. 3 и 4, они во многом аналогичны. Видно, что в алюминиевой матрице распределены скопления боридов алюминия размером около 100-150 мкм, состоящие из более мелких кристаллов (5-20 мкм) темного цвета (рис.3а). На изображении микроструктуры, полученном в характеристическом излучении бора (рис.3в), помимо компактных боридных агломератов, видны частицы борсодержащей фазы пластинчатой морфологии – светло-серые частицы на рис.3б.



а



б



в

Рисунок 3. Микроструктура чушки двойной лигатуры Al – 5% B (СЭМ): а) и б) изображение в отраженных электронах; б) изображение в характеристическом излучении бора.

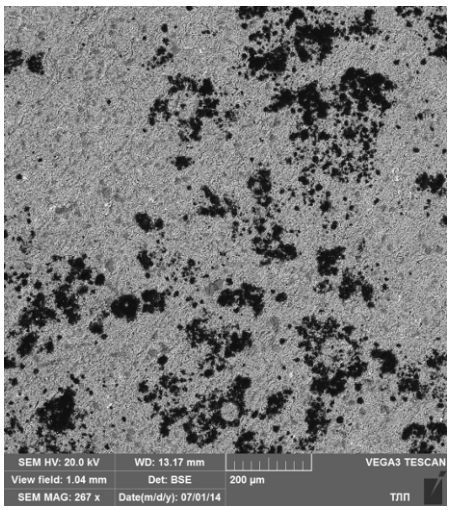
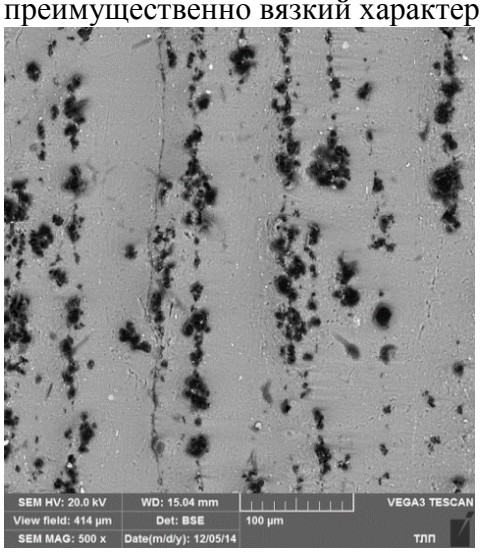


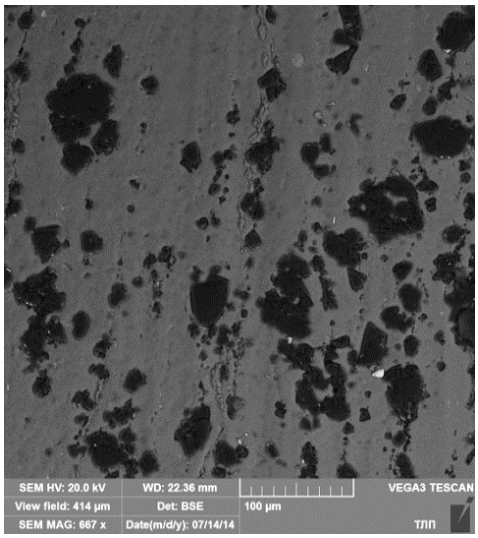
Рисунок 4. Микроструктура чушки двойной лигатуры Al – 10% B (СЭМ, отраженные электроны).

Лигатуры Al–5% B и Al–10% B показали высокую технологичность, при прокатке достигалась степень деформации 90 % без разрушения. Микроструктура листов из лигатур представлена на рис. 5. Агломераты боридных частиц после деформации формируют характерную строчечную структуру. Структура излома (рис. 5б) указывает на преимущественно вязкий характер разрушения материала.



а

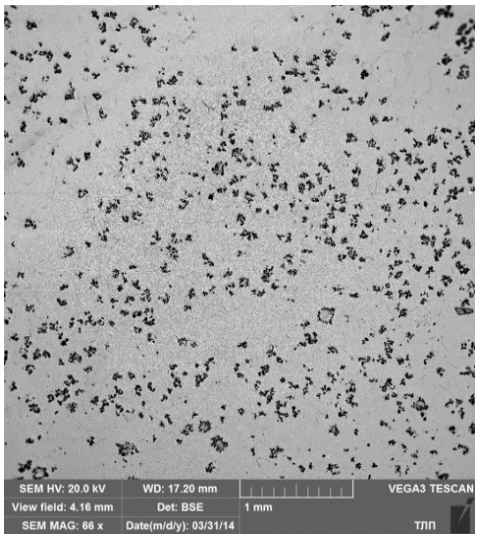
б



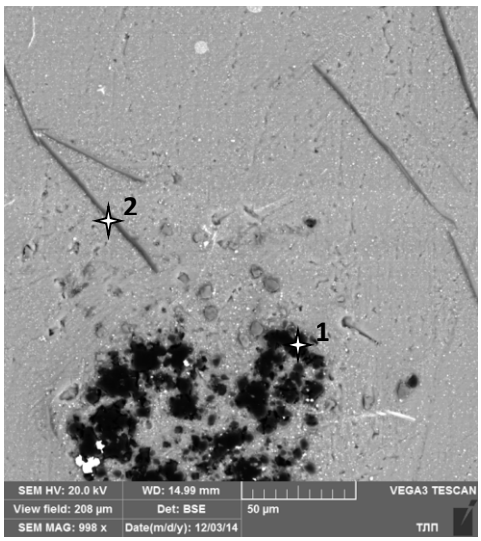
в

Рисунок 5. Микроструктуры (а, в) и фрактограмма (б) листов, полученных из лигатур Al – 5% B (а, б) и Al – 10% B (в).

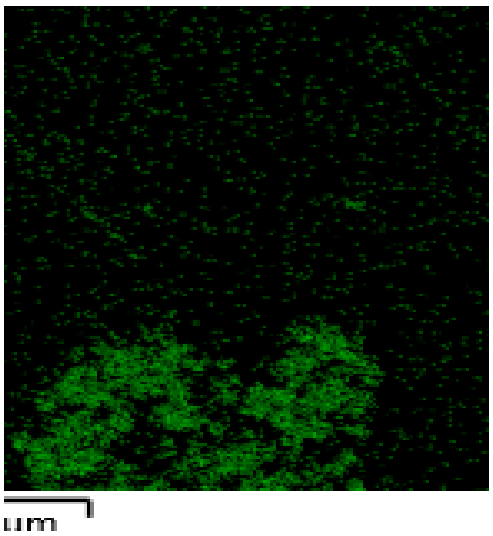
Для исследования формирования борсодержащих фаз и возможности получения слитка и листового проката согласно технологической схеме, приведенной на рис.2, с равномерным распределением бора в структуре материала готовили модельный сплав состава Al – 3% B. Микроструктура этого сплава, приведенная на рис.6а, характеризуется равномерностью распределения и дисперсностью боридных фаз. Данным локального рентгеноспектрального анализа соответствует наличие в структуре двух соединений бора: темные частицы AlB_{12} и светло-серые пластины AlB_2 (рис.6б,в). В микроструктуре листов из сплава Al – 3% B выявляются строчки, состоящие из боридных частиц (рис.7а), которые сформировались в результате деформации. Следует отметить высокую технологичность модельного сплава: трещин и других видимых дефектов обнаружено не было.



а



б



в

Рисунок. 6. Микроструктура слитка модельного сплава Al – 3% B (СЭМ): а) и б) изображение в отраженных электронах; б) изображение в характеристическом излучении бора.

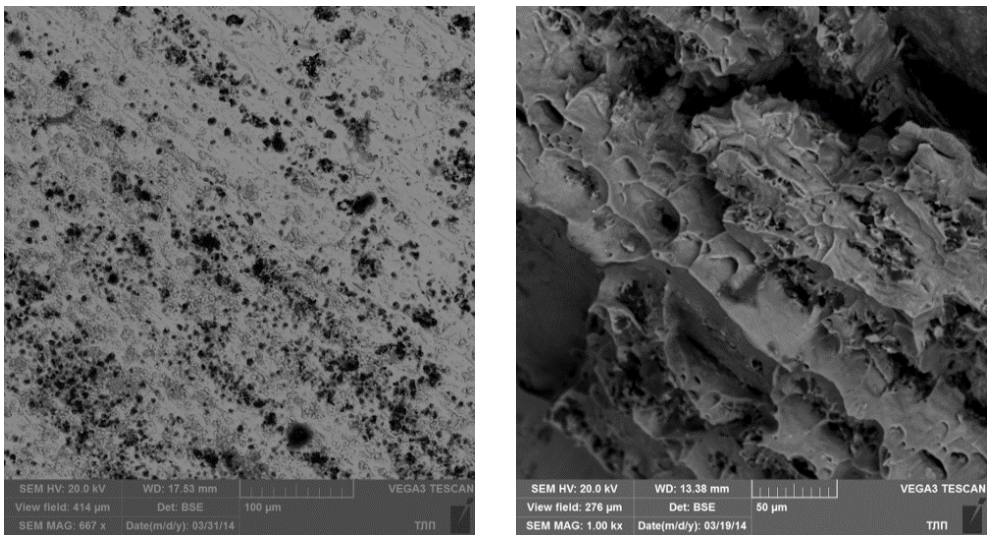


Рисунок 7. Микроструктура листа из сплава Al – 3% B: (а) полированная поверхность; (б) излом

Механические свойства листов, полученных из модельного сплава Al – 3% B, а также лигатур Al – 5% B и Al – 10% B в сравнении с техническим алюминием А99 представлены в табл. 3. Из полученных результатов следует, частицы боридов заметно упрочняют алюминиевую матрицу (значение $\sigma_в$ увеличивается с 50 до 80 МПа, т.е на 60%), причем сплавы с 3, 5 и 10 % имеют практически одинаковое значение предела прочности. В модельном сплаве с 3% B упрочнение сопровождает сохранением высокого относительного удлинения (δ=33%). Пластичность же листов, приготовленных из лигатур, содержащих 5 и 10 % бора, уменьшается более чем в три раза, но при этом остается на уровне, обеспечивающим высокую технологичность сплавов при прокатке. Это, вероятно, объясняется их компактной морфологией в литом состоянии (см. рис. 3а, рис.4, рис.5а).

Таблица 3. Механические свойства листов из А99, Al – 3% B, Al – 5% B и Al – 10% B в отожженном состоянии.

Материал	$\sigma_{0,2}$, МПа	$\sigma_в$, МПа	δ, %
А99	20±1	51±1	33±1
Al – 3% B	33±1	83±1	33±1
Al – 5% B	38±1	80±1	9±2
Al – 10% B	42±1	81±3	8±2

В целом можно сделать заключение о том, что бориды не ухудшают технологические свойства исследованных двойных сплавов. Это позволяет говорить о работоспособности жидкофазной технологии получения слитков(согласно схеме, показанной на рис.2а) для изготовления радиационно-защитного листового проката. Однако для достижения большей прочности требуется дополнительное легирование алюминиевой матрицы.

СПОСОБ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Черников С.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Факультет «Полимерное машиностроение»
Научный руководитель: к.т.н., проф. Скопинцев И.В.

В настоящее время в мире отмечается стремительный рост потребления полимерных материалов. С отходами пластмасс теряется большое количество ценных органических продуктов, повторное использование которых позволило бы, в частности, сократить потребление естественного сырья (нефти и газа) и загрязнение окружающей среды.
На городских свалках даже среднего города ежегодно скапливаются сотни тысяч тонн бытовых отходов. Разлагаясь, они отравляют воздух, почву, подземные воды и превращаются, таким образом, в серьезную опасность для окружающей среды и человека. Проблему уничтожения такой огромной массы отходов, бесспорно, можно отнести к категории экологических, с другой стороны, она самым тесным образом связана с решением сложных и технических вопросов.
Тема «упаковка и экология» нередко возникает лишь, когда, выполнив основные функции, упаковка завершает свой жизненный путь – к сожалению, пока еще часто на свалке. Альтернатива – причем реальная уже и в нашей стране – ее вторичная переработка.
Первые шаги в области переработки потребительских отходов картонной упаковки «Тетра Пак» для напитков в промышленных масштабах стали появляться еще пару десятков лет назад[1].
В России действуют несколько предприятий по переработке потребительских отходов картонной упаковки «Тетра Пак». Для кого-то этот бизнес уже стал устойчивым, а кто-то делает в нем только первые шаги. Но перспектива и потенциал очевидны уже многим.
С другой стороны проблема борьбы с разливами нефти и нефтепродуктов при авариях в настоящее время является актуальной для всего мира. При разливе нефти наибольшую опасность представляет распространение ее на больших площадях, приводящее к нарушениям экологического баланса и делающее невозможным нормальное функционирование биологических систем и технических средств в течение длительного времени. Особенно опасным является попадание нефти и нефтепродуктов в водную среду, поскольку это, как правило, сопряжено с возможностью загрязнения территорий, находящихся в десятках и сотнях километров от места аварии.
Цель настоящей работы:
- совместить переработку отходов производственного потребления (полиолефиновых пленок) с отходами общественного потребления (Tetra Pak-упаковка),
- создать композиционный материал с сорбционными свойствами на основе полимерного связующего и наполнителя из б/у упаковки,
- установить закономерности по влиянию природы и состава связующего и дисперсного наполнителя на энергосберегающие условия переработки;
- экспериментально определить оптимальный состав полимерного композиционного сорбента для установления максимальной сорбционной способности по отношению к нефти.
Известны следующие способы сбора проливов нефти с поверхности воды, в которых в качестве сорбентов используются:
1. порошок эластомера-блоксополимера стирола с этиленом и бутиленом;
2. перья водоплавающей птицы;
3. волокнистый материал из полипропилена или модифицированного базальтового волокна в виде сетки с размером ячеек 5-30 см с напыленными на него поверхностно-активными веществами;
4. волокнистый целлюлозный материал – ватин, техническая вата или отходы текстильного производства с нанесенным на него блоксополимером стирола с бутадиеном с содержанием стирола от 10 до 50 мас.% [2].
К недостаткам данных способов можно отнести их высокую стоимость, технологические трудности сбора сорбента с поверхности воды, невозможность регенерации, применение первичных полимерных материалов.
Для решения поставленной задачи рассмотрим возможность использования в качестве сорбента для сбора нефтепродуктов композиционный материал на основе вторичных полимеров (например пленочные отходы) используемые в качестве связующего и

целлюлозосодержащие отходы (например картонно-бумажная тара и Tetra Pak-упаковка), используемые в качестве наполнителя.
Последовательность технологических операций производства композиционного материала на основе полимерного связующего и целлюлозосодержащих наполнителей представлена на рис. 1.

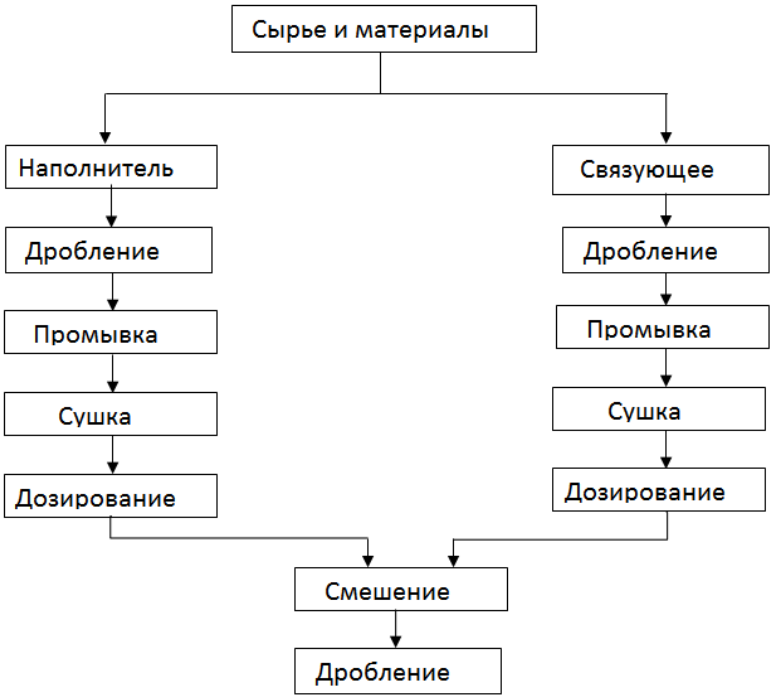


Рисунок 1.

На смесительных вальцах была получена опытная партия образцов, содержащих вышеуказанные отходы материалов в широком диапазоне составов при различных температурах и сдвиговых деформациях[3].

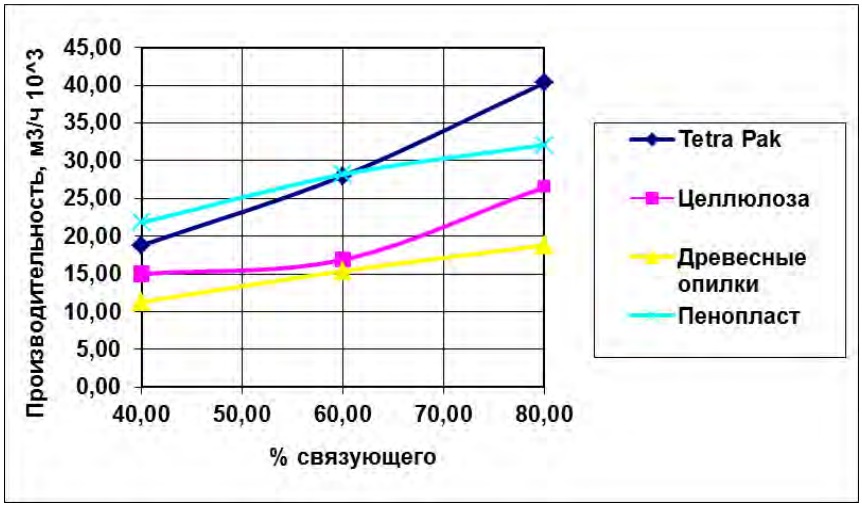


Рисунок 2. Зависимость производительности оборудования от содержания связующего в составе композиционного материала

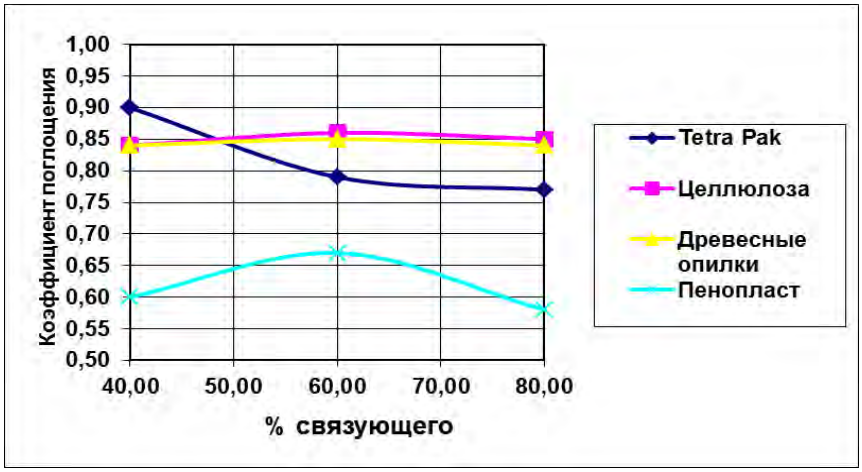


Рисунок 3. Зависимость поглощающей способности композиционного материала с различными наполнителями.

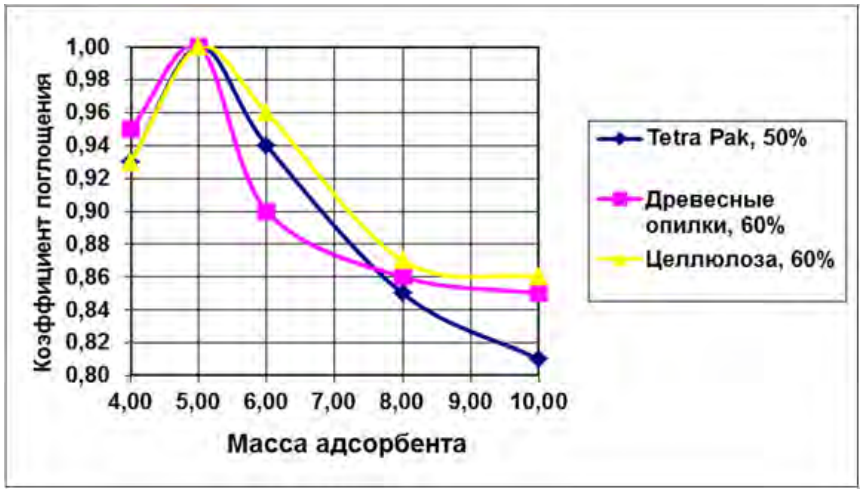


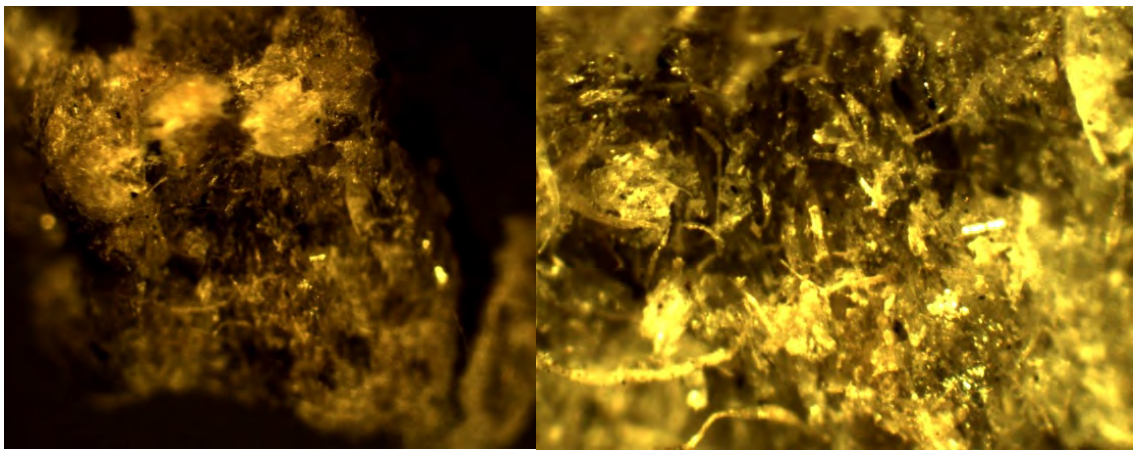
Рисунок 4. Зависимость оптимального соотношения сорбента и поглощенной нефти

Проведенные работы по созданию рецептуры композитов на основе вторичных полимеров и целлюлозосодержащих бытовых отходов (Tetra Pak-упаковка) подтверждают возможность их использования для локализации и сбора нефтепродуктов с водных поверхностей.

Было выявлено оптимальное соотношение связующего и наполнителя в композите, отличающееся улучшенными параметрами энергоэффективности, переработки исходных компонентов и повышенной производительностью

Установлено, что для осуществления процесса сорбции объемное отношение нефтепродуктов и сорбента должно составлять 3:1.

Готовый образец сорбента представляет собой полимерную матрицу, с заключенном в ней картоном. Имеет высоко волокнистую структуру, что способствует ускорению сорбционного процесса.



Водоотталкивающие свойства целлюлозосодержащих бытовых отходов (Tetra Pak-упаковка) позволяют сорбенту избирательно поглощать нефтепродукты, не вбирая в свое тело воду.

Список использованной литературы:

1. Производство продуктов питания, № 3, 1995, стр. 26
2. Патент RU (11) 2097125 (13) C1. Сорбент для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды.
3. Вторичная переработка пластмасс, Ф. ЛаМантиа, СПб, Профессия, 2006.

РОССИЯ И НАТО

Чернов Д. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Золотов К. В.

Наше противостояние с НАТО это большая и долгая история которая берет свое начало с 1949 года. НАТО создавалось для укрепления стабильности, создании коллективной обороны и сохранения мира. Но на самом деле НАТО создавалось для противостояния Советскому Союза и его влиянию в Европе. В ответ СССР образовал в 1955 году военный блок из государств, проводящих просоветскую политику— Варшавский договор. По сути мир разделился на два противостоящих друг другу лагеря: НАТО в главе с США и Советский Союз и его сторонники.

НАТО и страны Варшавского договора не вступали в военные конфликты друг с другом, а противостояли политически. Окончание Холодной войны было воспринято странами НАТО как «победа Запада», что, по их мнению, давало им право навязывать остальному миру рамки поведения. России же в силу ее экономической деградации 90-ых пришлось мириться с условиями запада. При распаде Союза Советских Социалистических Республик наша страна договорилась о том, что НАТО не будет продвигаться на восток и забирать себе под влияние страны бывших республик Советского Союза (БСС). Но этот договор не был ни как закреплен на бумагах, а был лишь на словах, а история не раз доказывала русским, что им не стоит доверять своим западным партнерам. Европа и Соединенные Штаты были уверены, что бывшие советские республики теперь станут сферой влияния Запада – последовало присоединение к НАТО и вступление в ЕС Прибалтики, что не вызвало сопротивления РФ. Однако в связи с экономическим ростом России в 2000-ые годы ее внешнеполитические амбиции возросли, что привело к закономерному конфликту интересов с членами Альянса.

Первым серьезным столкновением стала война в Южной Осетии, когда Европа и США осудили действия России в связи с нападением на Грузию, сущностью которого было недопущение дальнейшего расширения НАТО на Восток. Эта война доказала, что РФ собирается любыми методами, в том числе и силовыми, защищать идею «постсоветского

пространства как сферу привилегированных интересов». Очень важно то что НАТО во главе с США не ожидали такого поворота событий, до них еще не дошло, что Россия уже давно не та страна из 90-х, а уже новая страна, сильная, независимая и готовая к противостоянию и битве за свои интересы. Из этого следует, что реакция РФ на Евромайдан закономерна: Россия никак не хотела допустить попадания Украины в сферу влияния Запада, вследствие чего и возник «Украинский кризис» и эскалация напряженности в отношениях России и НАТО. Прерывание военного сотрудничества, масштабные военные учения, проводимые обеими сторонами, точечные экономические санкции - все это говорит о настоящем кризисе в отношениях между Россией и Североатлантическим альянсом.
Большинство людей в России еще воспитывалось в советское время и у них в мозгу сидит, что запад нам не друг, что мы всегда должны противостоять Европе и Соединенным Штатам. Большинство людей в нашей стране считают, что от НАТО идет реальная военная угроза и ненавидят их за приближение к нашим границам. Наш президент понимает настроение народа и поэтому ведет неотступную политику в отношении запада, за что получает высокую поддержку населения.
Пока Запад живет в рамках своего понимания международных отношений, Россия конструирует собственную реальность. Первые лица государств в своих обращениях и выступлениях создают концепты, которые и осуществляются во внешней политике. Именно столкновение двух различных дискурсов – западного и российского – и можно с точки зрения конструктивизма назвать причиной столь серьезного конфликта на Украине и последующего кризиса в отношениях России и НАТО.

АНАЛИЗ И ВЫБОР ЛУЧШИХ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Чернуха К.О.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Экологический»
Научный руководитель: д.т.н., проф. Бобович Б.Б.

Поливинилхлорид и его сополимеры применяют в производстве покрытий для полов, стен, мебели, обивочных и галантерейных искусственных кож, пленок, клеенки, обуви, литьевых изделий и т.д. Значительные количества отходов этого полимера образуются как при изготовлении этих материалов, так и при их использовании в промышленности, в частности при раскрое рулонных материалов, а также при завершении жизненного цикла автомобилей.

Искусственные кожи на основе ПВХ широко используются в современном автомобилестроении для производства обивочных материалов, облицовки дверей, крыши, для изготовления тентовых материалов, автомобильного линолеума, литьевых изделий и т.д.

Только на автомобильных заводах России при вырубке деталей обивки и облицовки салонов автомобилей ежегодно образуется до 1500 т отходов искусственных кож и пленочных материалов на основе ПВХ. Такие отходы могут быть использованы для получения вторичных материальных ресурсов и для последующего изготовления из них линолеума, упаковочных пленочных материалов и другой продукции.

Можно выделить три основных направления в использовании отходов ПВХ:
- переработка отходов в линолеум, искусственные кожи и пленочные материалы;

- использование отходов в различных полимерных композициях;
- химическая регенерация ПВХ смолы.

Обычно рулонные материалы (линолеум, искусственные кожи и др.) с использованием отходов искусственной кожи изготавливают многослойными: лицевой слой делают из композиции, содержащей только первичное сырье, а нижний слой - из 30% первичного сырья и 70% отходов.

Наиболее целесообразно при использовании отходов искусственных кож предварительно отделять пленочное полимерное покрытие от текстильной основы. Такие способы существуют, но, как правило, в связи с большой трудоемкостью применяются редко. Один из способов состоит в пропитке отходов искусственных кож водой, что позволяет снизить прочность связи пленочного покрытия с текстильной основой, после чего их измельчают.

Смешение отходов ПВХ с другими полимерами не позволяет получить материалы с хорошими эксплуатационными свойствами и может быть использовано для изготовления второстепенных изделий и материалов.

На наш взгляд, для производства вторичного ПВХ, по качеству не уступающего первичному полимеру, целесообразно использовать технологию регенерации с помощью селективного растворителя. Эта технология позволяет перерабатывать любые отходы производства и потребления ПВХ-материалов, в том числе различные пленки, листовые материалы, искусственные кожи.
Такая технология основана на селективном растворении поливинилхлорида и последующем выделении его из раствора.

Технология включает следующие стадии (Рис. 1):
- измельчение отходов, обработку их в селективном растворителе в течение времени, достаточного для растворения полимера;
- отделение полученного раствора ПВХ от нерастворимых компонентов;
- осаждение полимера из раствора в селективном растворителе путем снижения его растворимости;
- разделение полученной дисперсии ПВХ;
- сушка полученного поливинилхлорида.

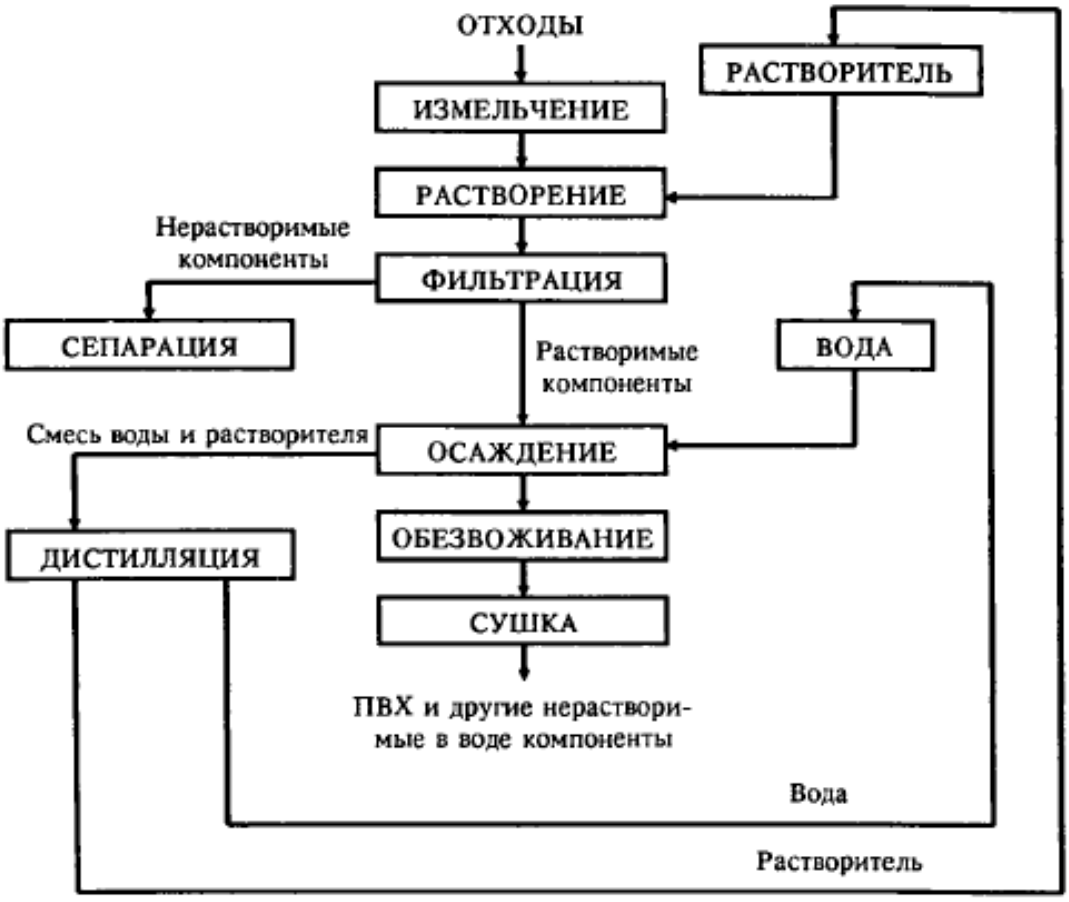


Рисунок 1. Схема химической переработки отходов искусственных кож с ПВХ покрытием

Важной особенностью данной технологии с экологической точки зрения является возможность разделения смеси двух жидкостей: воды и селективного растворителя. Данная стадия реализуется путем дистилляции.

В результате технологической проработки приведенной схемы нами предложена технологическая линия, представленная на рис. 2.

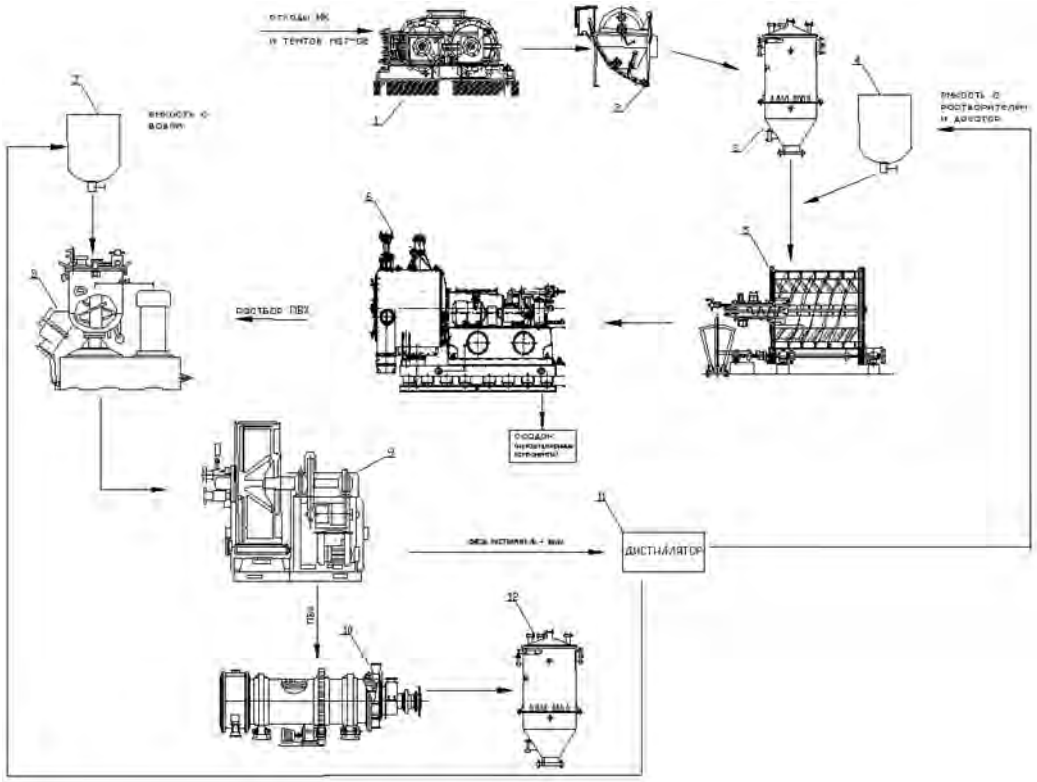


Рисунок 2. Технологическая схема регенерации ПВХ из отходов искусственных кож и тентовых материалов:
1 – дробилка двухвалковая; 2 – сепаратор магнитный; 3 – бункер; 4 – емкость с растворителем и дозатором; 5 – барабанный смеситель; 6 – центрифуга;
7 – емкость с водой; 8 – мешалка лопастная; 9 – барабанный вакуумный фильтр; 10 – сушилка барабанная; 11 – дистиллятор; 12 – бункер с регенерированным ПВХ

Для измельчения отходов предлагаю использовать валковую дробилку ***1***, т.к. эта дробилка обеспечивает средний размер разрезанных кусков отходов порядка 10-15 мм. Во время работы дробилки материал, непрерывно поступающий через загрузочную воронку на вращающиеся валки, затягивается в зазор между ними и размалывается между валками.

Дальше отходы перемещаются в накопительный бункер ***3*** . После накопления в бункере необходимого количества отходов производим их загрузку в смеситель ***5***. Туда же из емкости ***4*** добавляется селективный растворитель. В смесителе в течение 1 часа происходит перемешивание растворителя с загруженными отходами и растворение ПВХ. Все остальные компоненты отходов в селективном растворителе не растворяются. В качестве селективного растворителя могут быть использованы: формамид, диметилформамид, ацетамид, гексаметилтриамид фосфора, диметилсульфоксид.

После завершения растворения, полученные продукты перемещаем в центрифугу ***6***.

В центрифуге происходит отделение нерастворившихся компонентов отходов, таких как: текстильная основа от искусственных кож. Выделенные отходы в дальнейшем будут утилизированы или применены в других видах переработки.

Снижение растворимости поливинилхлорида в селективном растворителе происходит в лопастной мешалке ***8***, в которую из емкости *7* добавляется вода. После того, как произойдет процесс осаждения ПВХ из раствора, его перемещаем в барабанный фильтр ***9***.

После фильтрации получаем влажный ПВХ. Его сушка осуществляется в барабанной сушилке ***10***. Готовый продукт накапливается в бункере ***12***. Разделение смеси селективного растворителя и воды производим в дистилляторе ***11***.

Заключение:
Проведен анализ образования отходов поливинилхлоридных материалов.
Проведен сравнительный анализ технологий утилизации отходов искусственных кож и пленочных материалов на основе ПВХ.
Выбрана наилучшая доступная технология регенерации ПВХ из отходов производства и потребления.
Разработана технологическая схема утилизации отходов искусственных кож и тентовых материалов с помощью селективного растворителя.
Принятая технология позволяет исключить образование сточных вод и вернуть в технологический цикл используемый селективный растворитель.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Чех Д. О.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Платко А. Ю.

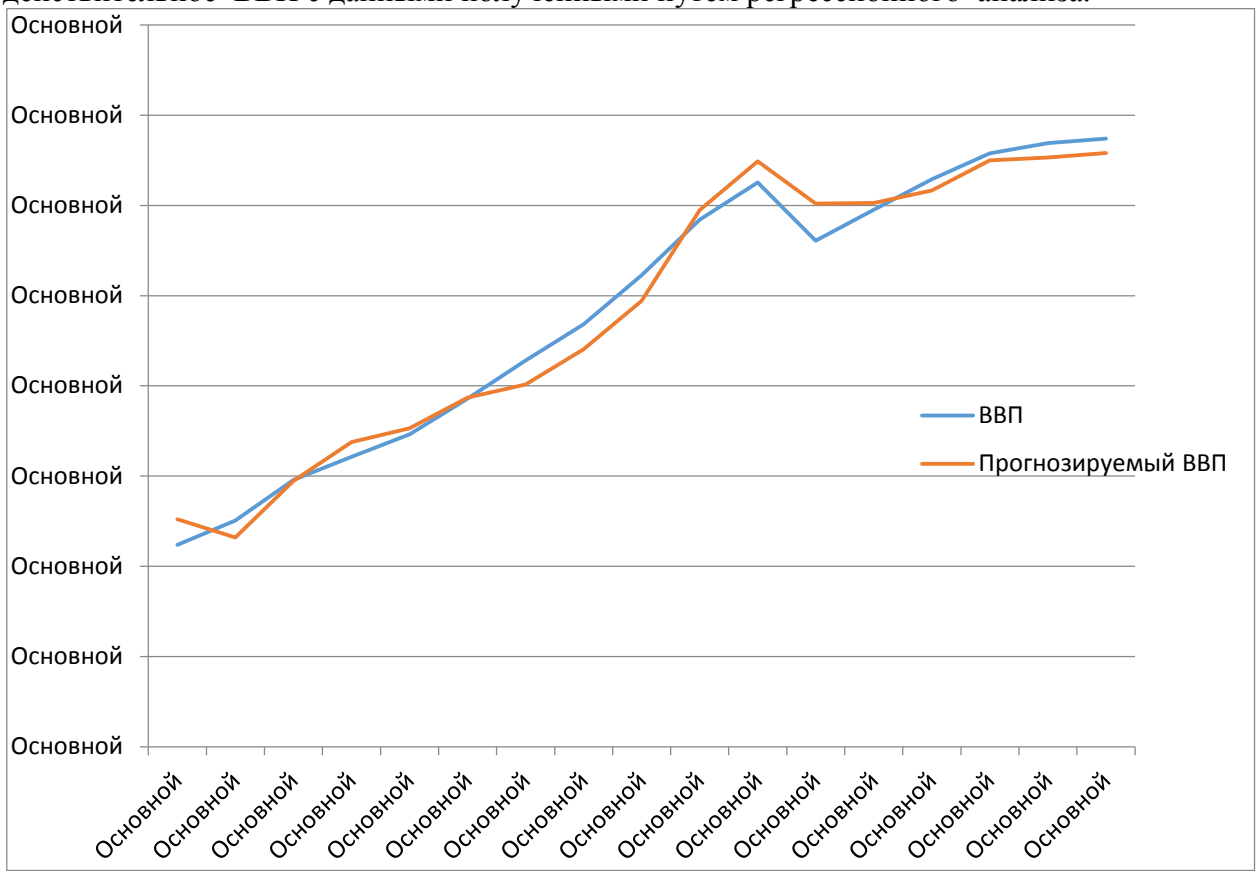
В самом общем виде экономический рост означает количественное и качественное изменение результатов производства и его факторов, увеличение объёма производства продукции в национальной экономике за определённый период времени.
Таким образом, становится очевидно, что показатель экономического роста является немаловажной величиной для определения наглядного уровня развития государства.
Стоит заметить, что экономический рост – показатель не всегда положительный. Темпы экономического роста могут быть нулевыми, а может происходить и экономический спад, в этом случае темпы роста будут отрицательными. Так, если просмотреть динамику развития данного показателя для Российской Федерации, то можно заметить и убедиться в вышесказанном, а именно, в том, что периодически экономику ожидает спад.
«Смягчением» падения экономического роста, а возможно и его предотвращением, в РФ занимается Министерство экономического развития. Данное министерство выполняет функции по выработке государственной политике по направлениям: макроэкономика, стратегическое планирование, экономическое развитие регионов и т.д. В свою очередь, именно Минэкономразвития является создателем «Стратегии социально-экономического развития РФ на период до 2030 года», где представлен прогноз и пути экономического развития РФ до 2030 года.
Целью данной работы является сопоставление прогнозов автора статьи с прогнозами Минэкономразвития с целью актуализации направления развития России, с поправкой на уже известные данные, а также, выявление некоторых ключевых моментов, которые способствуют оптимальному и рациональному экономическому росту нашей страны.
Прежде всего, для составления прогноза необходимо убедиться в правильности метода прогнозирования.
Для справедливой оценки экономического развития, используем индексацию ВВП в период с 1998 по 2014 год. Индексацию проводим по базисному, 2008 году. Данная процедура позволяет избавиться от разной степени воздействия инфляции на каждую, ежегодную величину ВВП. Таким образом, после индексации данные предстают в следующем виде:

Год	ВВП (в тек. Ценах)	Индекс-дефлятор	ВВП реал. (по 08 году)

1998	**2629,6**	0,124095101	**21190,2**
1999	**4823,2**	0,214022009	**22536**
2000	**7305,6**	0,294581833	**24799,9**
2001	**8943,6**	0,343159712	**26062,5**
2002	**10830,5**	0,39654295	**27312,3**
2003	**13208,2**	0,450716433	**29304,9**
2004	**17027,2**	0,542132846	**31407,8**
2005	**21609,8**	0,646796666	**33410,5**
2006	**26917,2**	0,744914846	**36134,6**
2007	**33247,5**	0,847746101	**39218,7**
2008	**41276,8**	1	**41276,8**
2009	**38807,2**	1,019937659	**38048,6**
2010	**46308,5**	1,164636263	**39762,2**
2011	**55967,2**	1,34997998	**41457,8**
2012	**62218,4**	1,450917749	**42882,1**
2013	**66755,3**	1,536455408	**43447,6**
2014	**70 975.6**	1,6238	**43708,2**

Таким образом, мы наблюдаем «очищенный» от инфляции валовой внутренний продукт РФ в период с 1998 по 2014 годы.

Для проверки достоверности методов составления прогноза, необходимо сопоставить действительное ВВП с данными полученными путем регрессионного анализа.



Так, наблюдаем, что данные полученные прогнозируемым путем имеют малое отклонение от изначальных, первостепенных данных, что позволяет нам говорить и о точности прогноза в дальнейшем. Но прежде чем переходить непосредственно к прогнозированию,

необходимо глубже рассмотреть уже существующую стратегию вышеупомянутого министерства.
Минэкономразвития составил три варианта развития для экономики России до 2030 года.

Консервативный сценарий (вариант 1) характеризуется умеренными долгосрочными темпами роста экономики на основе активной модернизации топливно-энергетического и сырьевого секторов российской экономики при сохранении относительного отставания в гражданских высоко- и среднетехнологичных секторах. Модернизация экономики ориентируется в большей степени на импортные технологии и знания.
Среднегодовые темпы роста ВВП оцениваются на уровне 3,0-3,2% в 2013-2030 годах. Экономика увеличится к 2030 году всего в 1,7 раза, реальные доходы населения возрастут в 1,9 раза, а доля России в мировом ВВП уменьшится с 3,8% в 2012 году до 3,6% в 2030 году.
Инновационный сценарий (вариант 2) характеризуется усилением инвестиционной направленности экономического роста. Сценарий опирается на создание современной транспортной инфраструктуры и конкурентоспособного сектора высокотехнологичных производств и экономики знаний наряду с модернизацией энерго-сырьевого комплекса. Сценарий предполагает превращение инновационных факторов в ведущий источник экономического роста и прорыв в повышении эффективности человеческого капитала на рубеже 2020-2022 годов, что позволяет улучшить социальные параметры развития. Среднегодовые темпы роста российской экономики оцениваются на уровне 4,0-4,2% в 2013-2030 гг., что будет превышать рост мировой экономики и позволит увеличить долю России в мировом ВВП до 4,3% к 2030 году.
Целевой (форсированный) сценарий (вариант 3) разработан на базе инновационного сценария, при этом он характеризуется форсированными темпами роста, повышенной нормой накопления частного бизнеса, созданием масштабного несырьевого экспортного сектора и значительным притоком иностранного капитала.
Сценарием предусматривается полномасштабная реализация всех задач, поставленных в указах Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596-606. Среднегодовые темпы роста ВВП повышаются до 5,0-5,4%, что повышает вес российской экономики в мировом ВВП до 5,3% мирового ВВП к 2030 году.

Так, объединив в сводную таблицу сценарии Минэкономразвития, и взяв за базисный 2014 год, по к 2020 году мы получим следующее:

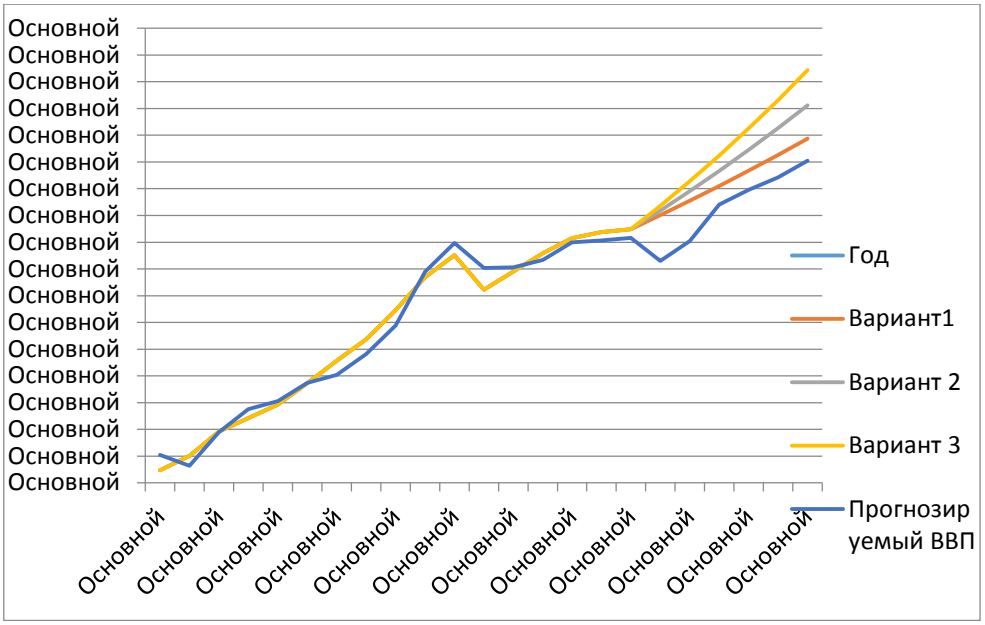
Расчет увеличения ВВП согласно стратегии 2030			
Вариант №1	Ув-ние в год	Процентное ув-ние	Абсолютое ув-ние (млрд. руб)
	3%-3,2%	119,4052297	52189,87659
Вариант №2			
	4%-4,2%	126,5319018	55304,81672
Вариант №3			
	5%-5,4%	134,0095641	58573,16828

Наблюдаем, что при консервативном сценарии к 2020 году ВВП достигнет 52189 млрд. руб, в то время как реализация форсированного сценария приведет к увеличению валового внутреннего продукта до 58573 млрд. руб.

Наметив основные пути развития, переходим непосредственно к прогнозу реального ВВП по базовому, 2008 году на период до 2020 года. Используя регрессионный анализ, в итоге получаем следующие результаты прогнозируемого ВВП:

Год	**Прогнозируемый ВВП**
1998	22615,02793
1999	21599,87148
2000	24732,30562
2001	26895,02785
2002	27643,38774
2003	29344,21609
2004	30080,99997
2005	32038,16379
2006	34709,37926
2007	39741,78529
2008	42439,83734
2009	40098,71776
2010	40139,00564
2011	40838,74114
2012	42496,14097
2013	42661,00824
2014	42907,34638
2015	40761,97906
2016	42596,26812
2017	46003,96957
2018	47384,08866
2019	48568,69088
2020	50122,88898

Переносим эти данные на график, объединив их со сценариями «Стратегии 2030»:



Проанализировав график, можно сделать вывод о том, что в настоящее время экономика РФ находится на стадии спада. В тоже время, стратегия Минэкономразвития не

предполагала и не допускала в путях развития экономики РФ отрицательного экономического роста, в результате, получаем то, что по прогнозируемым данным к 2020 году экономическое развитие России не достигает даже первого варианта развития, консервативного сценария стратегии.
Для предполагаемого решения данной проблемы, необходимо узнать какие факторы производства, в каком количестве и в каких пропорциях необходимо развивать.
Воспользуемся производственной функцией Кобба-Дугласа.
$Y= A* K^b * L^a$
Основная задача функции Кобба-Дугласа - отображать, какой частью совокупного продукта вознаграждается участвующий в его создании фактор производства.
Составим сводную таблицу, которая будет являться основой для вывода производственной функции.

Год	**ВВП реал. (по 08 году)**	**Реал. Капитал (по 08 году)**	**Реал. труд (по 08 году)**
1998	21190,2	3279,742699	6488,409392
1999	22536	3130,519157	5460,563471
2000	24799,9	3954,758473	5826,21068
2001	26062,5	4385,712968	7332,549009
2002	27312,3	4435,837284	8768,366918
2003	29304,9	4850,056132	9613,08196
2004	31407,8	5035,666111	9965,430946
2005	33410,5	5582,898292	10540,04031
2006	36134,6	6349,719064	11441,72845
2007	39218,7	7922,183298	12925,42261
2008	41276,8	8765	14112,58212
2009	38048,6	7820,085799	14793,55586
2010	39762,2	7858,247501	14588,65759
2011	41457,8	8174,936048	14068,76209
2012	42882,1	8674,50964	14969,17277
2013	43447,6	8626,999474	15861,22387
2014	43708,2	8677,876564	16204,74239

Методом минимальных значений разницы квадратов, получаем следующие коэффициенты:
$A = 3,80$; $\alpha = 0,43$; $\beta = 0,57$, где A – коэффициент эффективности труда, а α и β – коэффициенты эластичности объема выпуска, где α соответствует капиталу, а β – труду, при этом, не сложно заметить, что $\alpha + \beta = 1$
Теперь, зная функцию Кобба-Дугласа, которая равна: $Y = 3,8 * K^{0,43} * L^{0,57}$, можем рассчитать оптимальный вариант «добора» факторов производства труд и капитал до величин указанных в каждом из стратегических сценариев.
Воспользовавшись утилитой «Анализ данных» программы «Microsoft Excel», мы получаем следующие результаты:

	B1	B2	B3
Разница: Прогнозом и 2030	2066,9876	5181,928	8450,279

K	488,32195	2684,25	3805,508
L	591,55183	381,57	1122,265

Проанализирован данные понимаем, что для ликвидации разрыва между прогнозируемым ВВП и консервативным вариантом стратегии Минэкономразвития необходимо увеличение фактора производства капитал (K) на 488,3 млрд. руб, а фактора производства труд (L) на 591,5 млрд. руб.
Чтобы настигнуть второй сценарий понадобится 2684,25 млрд. руб. фактору капитал и 381,6 фактору труд.
И наконец, для достижения целевой, первостепенной отметки форсированного сценария, должно произойти увеличение капитала на 3805,5 млрд. руб., а труда на 1122,265 млдр. руб.

Таким образом, понимаем, что на данный момент экономика России терпит спад, а в прогнозируемый ближайший год государство ждет отрицательный экономический рост. К сожалению, прогнозы данной статьи на следующие несколько лет говорят о том, что РФ не достигнет даже минимальных запланированы результатов, но при правильной стратегии и рациональном распределении средств между факторами производства, страна всё ещё может добиться запланированных результатов.

ГИБРИДНЫЙ АВТОМОБИЛЬ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ДВИГАТЕЛЕМ

Чиркин П. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Строков П.И.

Современный автомобиль напоминает скверно организованную компанию с постоянно растущими издержками и неэффективным менеджментом. На движение тратится не более 20% вырабатываемой энергии. Потери сопровождают все стадии работы силовой установки, от впрыска топлива в цилиндры до передачи крутящего момента на колеса. Механизм газораспределения, трансмиссия, большое количество дополнительных потребителей энергии: генератор, кондиционер, усилитель рулевого управления, электроприборы автомобиля — все это отнимает существенную долю начальной мощности двигателя. Остатки тратятся на преодоление аэродинамического сопротивления и процесс торможения, при котором теряется еще 14% мощности. На колеса в итоге доходит лишь пятая ее часть. Все это касается нового автомобиля: физический износ нагруженных узлов через несколько лет эксплуатации начинает отбирать еще три-пять процентов мощности.
Дизель-гидравлический гибрид Ingocar, разработанный инженером Инго Валентином, принципиально отличается от привычного для нас современного автомобиля. Его двигатель обходится без клапанного механизма, шатунов, коленчатого вала, системы смазки и охлаждения, сцепления, коробки передач и приводов колес. Карданного вала и дифференциалов тоже нет, хотя Ingocar — полноприводный автомобиль. Суммарные потери на трение в силовой установке составляют не более 12% (в традиционных автомобилях — не менее 24%). Наконец, расчетная масса пятиместного седана Ingocar не превышает тонну, разгон до сотни занимает 5 секунд, пиковая мощность на колесах достигает 720 л. с., а расход топлива удерживается на уровне 1,8 л на 100км.
В последнее время среди гибридов наиболее популярным стал автомобиль Toyota Prius. Поэтому проведем сравнительный анализ именно с ним. Рассмотрим наиболее важные рабочие характеристики гибридного автомобиля:

масса и габариты;
запас хода;
запасаемая энергия (Дж);
КПД электрической и гидравлической части;
общее КПД.
Рассмотрим каждый пункт более детально.

Масса и габариты.
В автомобиле Ingocar установлен особый ДВС. Благодаря оппозитной архитектуре и свободным поршням он обходится без шатунов, коленчатого вала, клапанного механизма. Два поршня располагаются в общей камере сгорания: на такте сжатия они движутся навстречу друг другу, а на такте рабочего хода отталкиваются друг от друга. Концепция свободных поршней означает, что каждый из них одновременно служит поршнем ДВС и гидравлической помпы. Двигатель работает на различных видах топлива: дизельном топливе, бензине, биодизельном топливе и биоэтаноле. Никакой специальной системы охлаждения двигателю не требуется, так как он всегда работает в оптимальном режиме — без провалов и пиковых нагрузок. Для эффективного отвода тепла достаточно естественной циркуляции воздуха в моторном отсеке. Это позволяет отказаться от радиатора, воздухозаборник которого на больших скоростях значительно увеличивает аэродинамическое сопротивление. За счет оптимальных зазоров между поршнем и стенкой цилиндра смазка двигателю Инго тоже не нужна, а значит, из списка обязательного оборудования вычеркиваются масляный картер, помпа и радиатор, что позволяет сократить массу такого ДВС до 32 кг. На ведущей оси устанавливаются мотор-колеса, весом 6 кг каждое. Гидроаккумулятор имеет массу порядка 30 кг. Без учета гидравлической жидкости общая масса силовой установки Ingocar не превышает 100 кг. В плане компоновки автомобиля гидросистема имеет большой плюс, так как баллон и гидродвигатель можно разместить в любой части автомобиля и варьировать габаритами каждого из агрегатов в отдельности.
Важной характеристикой любого автомобиля является его масса. В виду небольшой мощности гибридных двигателей их массовая характеристика еще более значима. У гибрида фирмы Toyota установлен стандартный бензиновый ДВС, имеющий массу 160 кг. Для запасения электроэнергии используются аккумуляторные батареи, имеющие массу 90 кг. С учетом массы электродвигателя и без учета жидкостей суммарная масса силовой установки будет приблизительно равна 270 кг.
Исходя из вышеперечисленных факторов, масса автомобиля Ingocar (950 кг) значительно меньше, чем масса автомобиля фирмы Toyota (1500 кг).

Запас хода и энергии
Ingocar:
В городском цикле полной зарядки аккумулятора хватает в среднем на 8 км пробега, исходя из этого следует, что максимальный запас энергии, запасенный в гидроаккумуляторе, составляет 120 Мдж. Затем включается дизельный ДВС, который в течение минуты полностью заряжает аккумулятор, одновременно вращая мотор-колеса. Далее цикл повторяется. При этом расход данного дизельного двигателя не выходит за рамки 2 литров на 100 км, вне зависимости от режима езды.
Toyota Prius:
В городском режиме езды полной зарядки электроаккумулятора хватает в среднем на 1.5 км пробега, исходя из этого следует, что максимальный запас энергии, запасенный в аккумуляторе, составляет 33.75 Мдж. Затем включается бензиновый ДВС, расход которого в смешанном цикле составляет 3.9 литров на 100 км пробега.

КПД электрической и гидравлической части

По представленным разработчиком данным КПД гидравлической части автомобиля Ingocar достигает 98%. За счет этого удалось достичь очень высокого КПД всей силовой установки — порядка 88%.
У Toyota же КПД отличается не в лучшую сторону. КПД электрической части автомобиля достигает 90%, а КПД всей силовой установки всего лишь 37%.

Регенерация акселерации.
В основе гибридной полноприводной платформы Ingocar лежит вспомогательный двигатель внутреннего сгорания, гидроаккумулятор и гидравлические мотор-колеса. Компактный турбодизель закачивает жидкость из бака в гидравлический аккумулятор. Внутри аккумулятора находится прочный эластичный резервуар, наполненный азотом. Тепловая энергия сгорания топлива преобразуется в механическую энергию сжатого газа. Из аккумулятора жидкость под большим давлением поступает через трубопровод на гидростатические мотор-колеса, и автомобиль приходит в движение. Когда аккумулятор полностью заряжен, двигатель автоматически отключается, а при необходимости пополнения запаса энергии запускается вновь.
При торможении поток гидравлической жидкости в мотор-колесе перенаправляется с помощью клапана обратно в аккумулятор. Давление жидкости быстро достигает пиковых нагрузок, и мотор-колесо замедляет вращение. Теряется лишь незначительное количество энергии торможения, большая же ее часть, от 70−85%, идет на сжатие азота. В этом цикле мотор-колесо работает как помпа, по тормозному усилию не уступая дисковым тормозам современных автомобилей. При торможении со скорости 100 км/ч до полной остановки автомобиля накопленная энергия регенеративного торможения позволит Ingocar снова разогнаться от нуля до 70−85 км/ч! Этот процесс Инго называет «регенеративной акселерацией». Таким же образом работает пружинный механизм в детских заводных машинках: чем сильнее вы закручиваете пружину, тем быстрее игрушка разгоняется. Системы регенеративного торможения в электрических гибридах более чем в два раза уступают Ingocar по эффективности, будучи при этом значительно тяжелее.
Разобран принцип работы гибридного автомобиля Ingocar с гидравлическим двигателем Представлена сравнительная характеристика с гибридным автомобилем Toyota Prius.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ТКАНЕЙ ИЗ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА НА РЫНОК РФ

Кабанова Д.Е., Мурадова Л.Р.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, Факультет экономики и управления
Научный руководитель: к.э.н., доцент Кравец Е.В.

Глобализация мировой экономики и жестокая конкуренция на внутренних и международных рынках вынуждают предприятия-производителей технических тканей активно искать способы получения конкурентных преимуществ производимой продукции. Это обуславливает необходимость определения затрат и результатов производства, а также их сопоставления. Снижение затрат на выпуск единицы продукции и внедрение инновационных технологий позволяет предприятию устанавливать более низкие и гибкие цены и повысить свои конкурентные преимущества. В настоящее время в российской экономике существуют возможности, которые помогли бы значительно снизить затраты на производство технических тканей за счет использования непрерывного базальтового волокна.

Предпринимательская идея данного проекта заключается в создании производственной композитной подотрасли в виде тканей промышленного и гражданского назначения из

базальтового волокна, а также рассмотрении возможности создания производственного предприятия. В качестве производственной базы могут быть рассмотрены простаивающие предприятия РФ.

Целью проекта является создание на территории Российской Федерации предприятия по производству базальтовых тканей, участие на рынке композитных материалов, удовлетворение потребности в термостойких технических тканях, расширение ассортимента использования тканей из базальтового волокна, а также удовлетворение потребности российских предприятий в модернизации и освоении новых технологий производства технических тканей.

Характеристика продукции. Базальтовые ткани полотняного и саржевого плетения, производящиеся из базальтовых крученых нитей и предназначенные для использования в технических целях. Ткани из базальтового волокна обладают значительными преимуществами по сравнению с тканями из других волокон. Основные характеристики производимых тканей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики базальтовых тканей

Показатели	Марка ткани		
	ТБ-11	ТБ-13	ТБК-100
Ширина, см	100±2(-1)	100±2(-1)	100±1
Толщина, мм	0,29±0,03	0,25±0,03	0,19±0,025
Масса на единицу площади, г/м^2	380±25	260±20	210±20
Количество нитей на 1см (Основа)	10+1	16+1	10+1
Количество нитей на 1 см (уток)	13±1	8±1	8±1
Разрывная нагрузка, Н(кгс), не менее (основа)	1715(175)	1225(125)	784(80)
Разрывная нагрузка, Н(кгс), не менее (уток)	980(100)	784(80)	784(80)
Переплетение	сатин	полотняное	полотняное

Технический текстиль из базальтового волокна может обеспечить жизнедеятельность стратегически важных отраслей промышленности: черной и цветной металлургии, строительной индустрии, автомобильной и пищевой промышленности, авиакосмического комплекса, нефте- и газоперерабатывающей промышленности, швейной и обувной отраслей, кроме того, он не заменим в изделиях, предназначенных для медицины, гигиены и экологии.

Анализ отрасли. На российском рынке представлены различные виды технических тканей: стеклоткани, кремнеземные, асбестовые, арамидные и арселоновые, а также полиэфирные и хлопчатобумажные ткани с пропиткой. Стеклоткани и ткани ПЭФ, х/б, льняные с пропиткой имеют с базальтовыми тканями схожие свойства и сферы применения, остальные представители рынка не представляют значительной угрозы, так как используются в других областях отрасли. Совокупный объем потребления стеклотканей, базальтовых тканей и тканей ПЭФ, х/б и льняных с пропиткой на российском рынке в 2013 году составил 88 074 тыс. м^2, что на 34,5 % ниже показателей 2012 года (рис. 1). Как видно из диаграммы потребление базальтовых тканей снизилось на 19,3% , потребление стеклотканей снизилось на 35,4%, ткани ПЭФ, х/б, льняные тоже имеют тенденцию к снижению потребления их потери составили 33,1%. Данные 2014 года

и отзывы производителей указывают на стабильный рост потребления для всех видов тканей по сравнению с 2013 г..

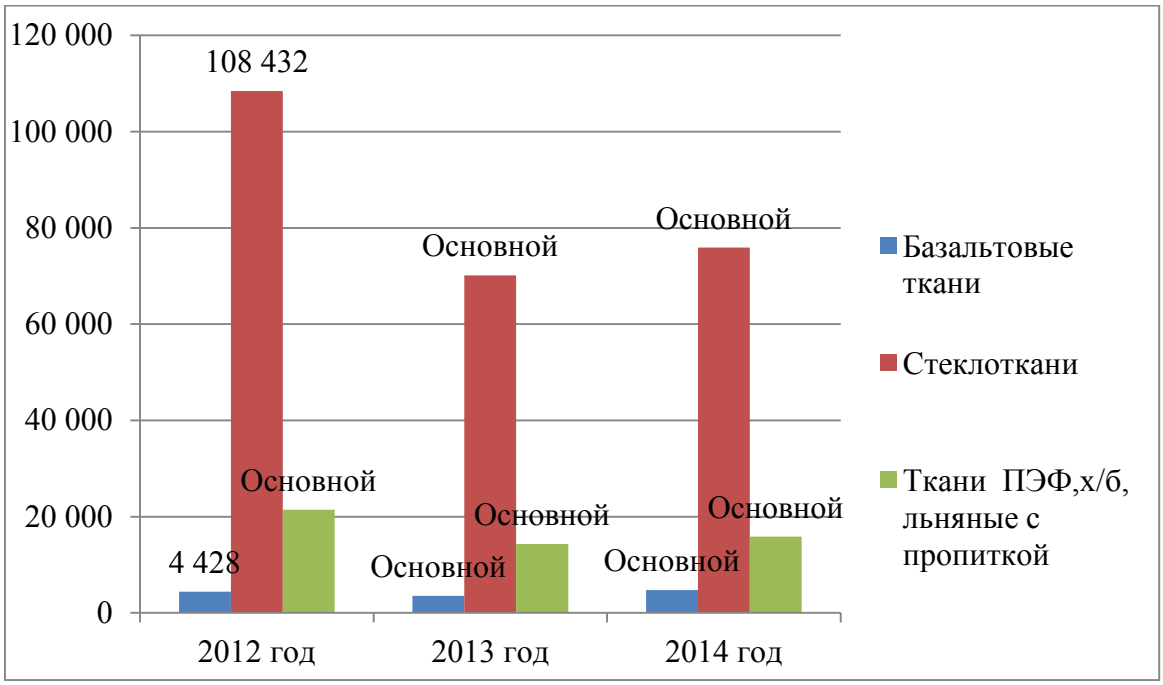
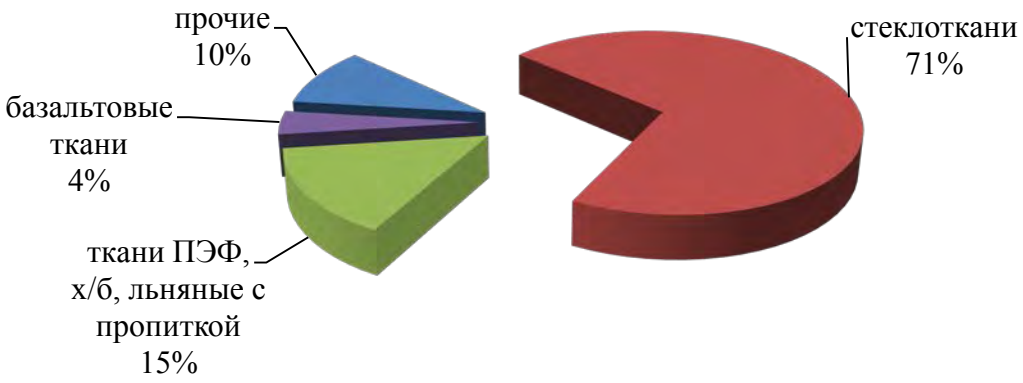


Рисунок 1 - Диаграмма потребления базальтовых тканей, стеклотканей и тканей ПЭФ, х/б, льняных с пропиткой в 2012-2014 гг.

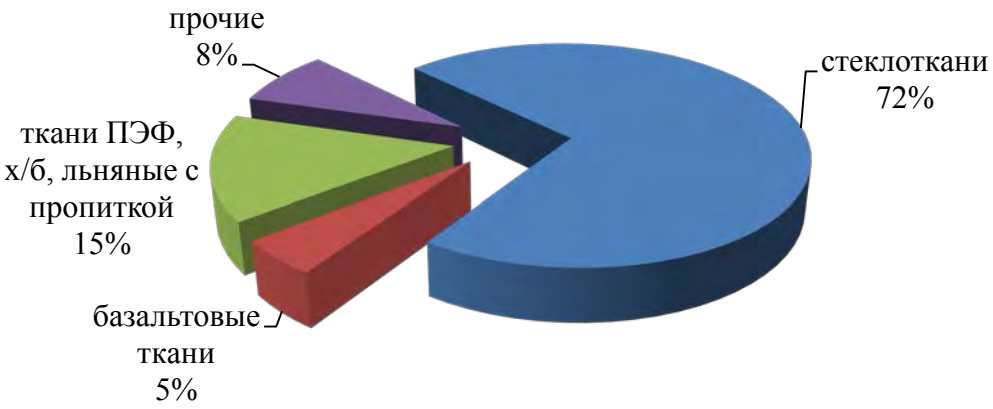
Таблица 2 – Сравнительная характеристика технических тканей

Показатели	Марка ткани		
	Базальтовая ткань (ТБК-100)	Стеклоткань (ЭЗ-200)	Ткани ПЭФ, х/б, льняные с пропиткой
Ширина, см	100±1	100±1	100±1
Толщина, мм	0,19±0,025	0,20±0,035	0,25-0,35
Масса на единицу площади, г/м^2	210±20	195±25	250±50
Количество нитей на 1см (Основа)	10+1	10+1	24
Количество нитей на 1 см (уток)	8±1	9±1	7
Разрывная нагрузка, Н(кгс), не менее (основа)	784(80)	650(80)	200 (80)
Разрывная нагрузка, Н(кгс), не менее (уток)	784 (80)	650 (80)	170 (80)
Переплетение	полотняное	полотняное	полотняное
Сырье	Базальтовые крученые нити	Стеклонити	Полиэфирные, х/б и льняные нити
Раб. Температура, °С	<700	<500	<700 (кратковременно)
Необходимость повторной пропитки	-	-	Через 1-3 года
Средняя цена, руб./м^2	49-126	79-180	80-150

Анализ цен на технические ткани показал, что цены на стеклянные ткани колеблются от 79 руб./м^2 до 180 руб./м^2. Для тканей ПЭФ, х/б, льняные с пропиткой – от 80 до 150 руб/м^2. Базальтовые ткани предлагаются по цене от 49 руб./м^2 – 126 руб./м^2. Наибольшее распространение на рынке технических тканей за счет своей низкой цены и известности принадлежит стеклотканям: их доля на рынке потребления составляет более 70%. Спрос на негорючие полиэфирные, льняные и х/б ткани с огнестойкой пропиткой стабилен, доля их потребления равна 15%. Это обусловлено их экологичностью, а также консервативностью потребителей. С распространением новых технологий доля базальтовых тканей на рынке потребления увеличилась с 4% до 5%, однако, не смотря на свои свойства и широту применения, их доля на рынке технических тканей в десятки раз ниже, чем доля близких им по свойствам стеклянных тканей. Данное явление можно обосновать недостаточно активной маркетинговой и рекламной политикой в сфере продвижения данных тканей на рынок, низкой информированностью потребителей технических тканей и высоким уровнем их консерватизма. В ходе анализа рынка можно сделать вывод о том, что основными конкурентами тканей из базальтового волокна на рынке технических тканей являются ткани из стекловолокна, а также полиэфирные ткани, льняные и х/б ткани с огнестойкой пропиткой.



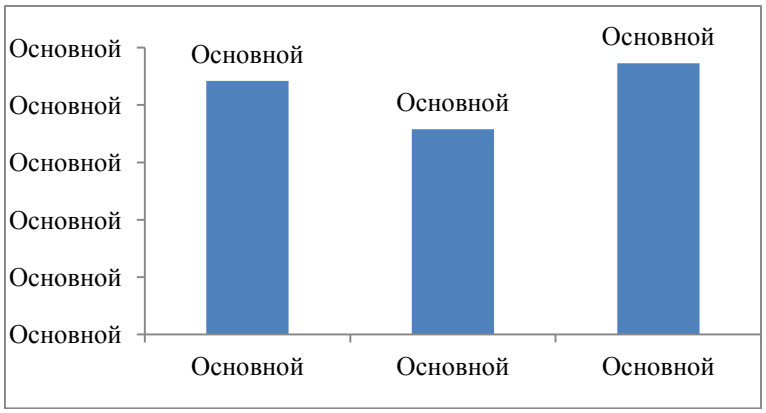
Источник данных: ФТС РФ, опрос производителей, опрос импортеров
Рисунок 2 - Распределение потребления технических тканей в 2013 году по видам тканей, млн м^2



Источник данных: ФТС РФ, опрос производителей, опрос импортеров

Рисунок 3 - Распределение потребления технических тканей в 2014 году по видам тканей, млн м^2

Анализ внутреннего производства показал, что производство базальтовых тканей относительно стабильно и составляет около 5 млн. м^2 в год (рис 4).



Источник данных: опрос производителей

Рисунок 4 - Динамика производства базальтовых тканей в 2012 – 2014 гг., тыс. м^2

Таблица 3 - Основные производители базальтовых тканей в 2012-2014 гг., тыс. м^2

Производитель	Объем, тыс. м^2			Доля, %		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
ООО «Судогодские стеклопластики»	3 600	2 880	3 600	81,45	80,45	76,11
ООО «НБТ Дагестан»	750	600	1 000	16,97	16,76	21,14
ООО «Каменный век»	70	100	130	1,58	2,79	2,75
Итого	4 420	3 580	4 730	100	100	100

Источник данных: опрос производителей

В настоящий момент весь российский рынок базальтовых тканей контролируют три российские компании. Все остальные игроки в связи с кризисными состояниями российской экономики покинули рынок. Основными производителями базальтовых тканей в России являются компании ООО "Каменный век" (Дубна), ОАО " НБТ Дагестан", а так же компания ООО "Судогодские стеклопластики".

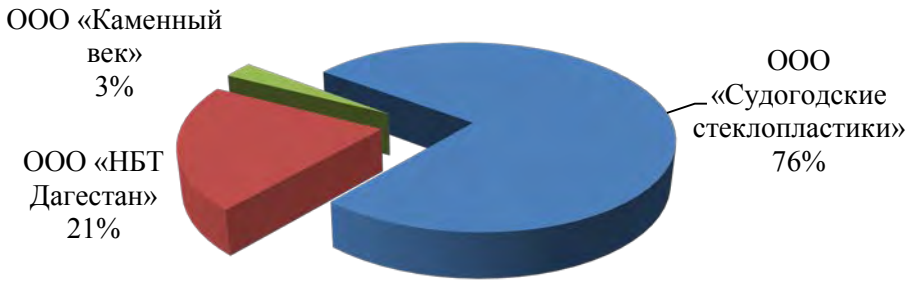


Рисунок 5 – Доли основных производителей базальтовых тканей в 2014 гг., %

Компания ООО «Каменный Век» была создана в 2002 году в г. Дубна, Московская область, Россия. Предприятие производит базальтовые непрерывные волокна, крученые нити и ткани из базальтового волокна. Базальтовое волокно этой компании имеет на 15-

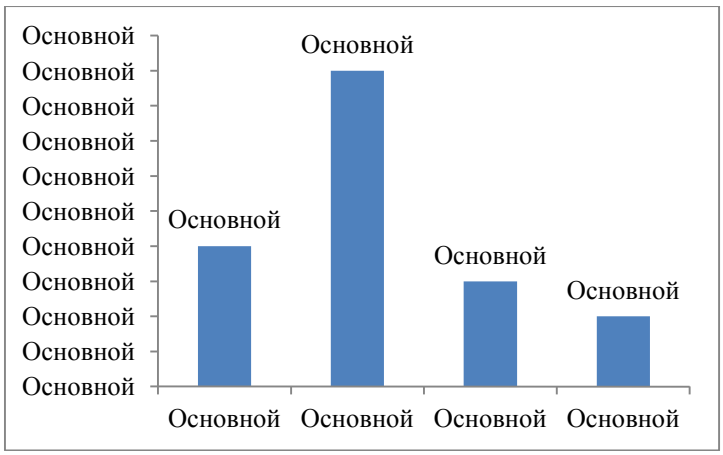
20% выше предел прочности и модуль упругости, лучшую химическую стойкость, расширенный диапазон рабочих температур, хорошую экологичность и возможность переработки. На текущий момент производственные мощности ООО «Каменный Век» достигают 2 тыс. тонн БНВ в год. Предприятие имеет следующее оборудование: печь – собственной конструкции, питатели - 340, 400, 1200 фильер, оборудование для намотки и перемотки – DIETZE&SCHELL (ГЕРМАНИЯ), оборудование для рубки волокна – BRENNER (США), оборудование для производства крученой нити - TWISTECH (ИСПАНИЯ), оборудование для однонаправленной ленты – LIBA. Доля компании «Каменный Век» на рынке производства тканей из базальтового волокна незначительна и в 2014 году составляет 2,75%. Это связано с тем, что предприятие является одним из крупнейших производителей непрерывного базальтового волокна в РФ и не ориентируется на производство тканей из него. Вследствие чего можно сделать вывод о том, что ООО «Каменный Век» не является крупным конкурентом.

Компания «НБТ Дагестан» была создана совместно с компанией «Новые базальтовые технологии» в 2006-м году для производства непрерывного базальтового волокна и стеклянного волокна в Республике Дагестан. В настоящее время компания перерабатывает собственное БНВ в базальтовые ткани. При этом проект организации производства БНВ мощностью 12 тыс. тонн в год предполагает их передел в композиционные материалы. Компания «НБТ Дагестан» изготавливает базальтовые ткани БТ-11, БТ-13 на замасливателе парафиновой эмульсии и силановом замасливателе. Доля компании на рынке базальтовых тканей составляет 21,14%.

Компания ООО Судогодские стеклопластики: предприятие, продолжающее традиции завода Красный Химик и ОАО Судогодское стекловолокно. Предприятие географически расположено в 25 км от трассы Москва-Казань, в 200 км от города Москва и в 38 км от города Владимир. Предприятие укомплектовано следующим оборудованием: крутильно-размоточное и сновальное оборудование лентоткацкие станки - фирмы JAKOB-MULLER AG, машины фирмы KARL-MAYER MALIMO и TEXTIMA, оборудование для нитепрошивных полотен и дорожных сеток - машины фирмы KARL-MAYER MALIMO и TEXTIMA, швейное оборудование для пошива изделий из технических тканей – фирмы ZINGER, машины для производства рулонных утеплителей машины - фирмы JUKI. Доля компании в 2014 году составляет 76,11%. Помимо высокой доли на рынке базальтовых тканей у компании есть преимущество в территориальном месторасположении.

В ходе анализа основных производителей базальтовых тканей на рынке РФ можно сделать вывод о том, что основным конкурентом для нового предприятия будет компания ООО «Судогодские стеклопластики», т.к. она территориально расположена в непосредственной близости от нового предприятия и имеет большую долю на рынке производителей тканей из базальтового волокна. Компания ООО «Каменный Век» не ориентирована на изготовление базальтовых тканей и ее доля на рынке составляет не более 3%, однако ее производство достаточно гибко и при желании может быть быстро переналажено. Доля компании ООО «НБТ Дагестан» составляет 21,14%, однако на конкурентные преимущества влияет ее удаленность.

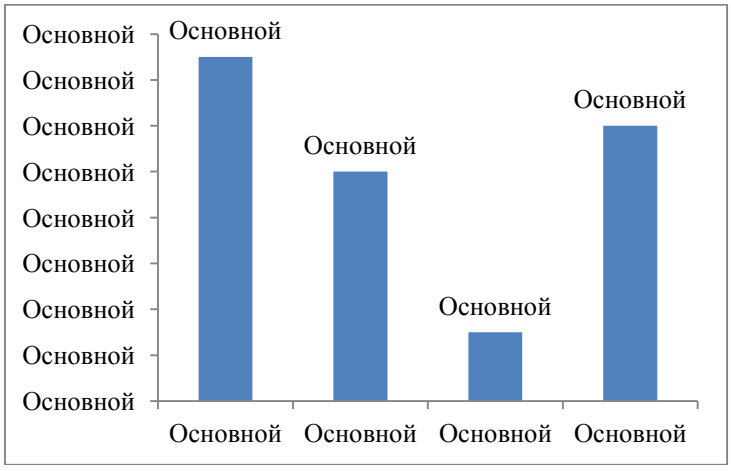
Анализ импорта и экспорта



Источник данных: ФТС РФ

Рисунок 6 - Динамика импорта базальтовых тканей за 2011-2014 гг., тыс. м^2

На диаграмме (рис. 6) видно, что поставки базальтовых тканей в Россию имеют тенденцию к снижению. Данная тенденция обусловлена недавними политическими и экономическими событиями в отношениях со странами Европы и США, т.к. импорт базальтовых тканей осуществлялся именно этими странами, а также усилившейся ценовой конкуренцией из-за расширения производства базальтовых тканей в РФ.



Источник данных: ФТС РФ

Рисунок 7 - Динамика экспорта базальтовых тканей в 2011-2014 гг., тыс. м^2

Основными странами-экспортерами базальтовых тканей из России в 2012-2014гг. являются Тайвань, Германия, Польша, Бельгия, Индия и Норвегия. Следует отметить перспективность экспортных поставок базальтовых тканей, например, сотрудничество с Индией, т.к. в данной стране базальтовые ткани для тентов будут пользоваться высоким спросом из-за климатических условий.

Тенденции и прогнозы развития рынка базальтовых тканей утверждают, что инвестиционная привлекательность отрасли является перспективной. Правительство РФ предполагает включить предприятия текстильной и легкой промышленности в число приоритетных секторов для инвестиционной деятельности банков, а также увеличить субсидирование процентных ставок по кредитам на техническое перевооружение. Кроме того, предоставить госгарантии при реализации инвестпроектов, госинвестиции в проекты отрасли. Для этого требуется предусмотреть гарантированное использование этой продукции в системе госзакупок, ввести в этой сфере госзаказ на срок не меньше трех лет.

Таблица 4 - PEST-анализ рынка.

Политические факторы

Законодательство РФ Проект осуществляется в соответствии с ГК РФ. Вероятные изменения на законодательном уровне скорее всего будут иметь незначительный характер. *Законодательство зарубежных стран.* Деятельность инициатора проекта попадает под действие международного законодательства только в рамках импорта оборудования. Вероятность критических изменений минимальна. *Стремление к протекционизму отрасли, наличие государственных компаний в отрасли* В данный момент нет государственных компаний-производителей аналогичной продукции, создание их в ближайший период не предусматривается.
Экономические факторы
Экономическая ситуация и тенденции. На сегодняшний день экономическая ситуация в России сохраняет нестабильность. Это в первую очередь влияет на цены основных энергоносителей, использующихся в технологии проекта. Производственный процесс является энергоемким, поэтому рост стоимости энергоносителей напрямую влияет на стоимость выпускаемой продукции. *2. Уровень процентной ставки* Сохранение нестабильности экономической ситуации в России напрямую оказывает влияние на динамику ставки рефинансирования ЦБ, что в свою очередь может повлиять на изменение кредитной ставки по внешнему финансированию в одностороннем порядке по усмотрению финансового института. *3. Налогообложение РФ* Капиталоемкие вложения в импортное оборудование не дают возможности применять упрощенную систему налогообложения. В этой связи инициатор проекта несет значительные налоговые расходы, связанные с применением общей системы налогообложения, что заложено в финансовых расчетах бизнес-плана *4. Курсы национальной и иностранной валюты.* Падения курса рубля оказывает негативное влияние на внешние факторы. Импортное оборудование инициатор проекта закупает по иностранной валюте, это повысит себестоимость производимой продукции.
Социальные факторы
Уровень образованности населения, в том числе уровень квалифицированности кадров. Отсутствие квалифицированного персонала маловероятно. *Отношение к натуральным и экологически-чистым продуктам* Ткани производятся на основе базальтового волокна. Базальт — это натуральный природный минерал вулканического происхождения, является экологически чистым сырьем.
Технологические факторы
Возможные изменения в ключевых технологиях, используемых на рынке При производстве тканей используется инновационное оборудование, технология производства остается неизменной.

В ходе ценового анализа были рассмотрены схожие по свойствам для указанных сфер применения базальтовые ткани основных конкурентов, а также стеклянные ткани, ткани ПЭФ, х/б и льняные с пропиткой (табл. 5). Внутри отрасли цена на базальтовые ткани с массой на единицу плотности 210±20 г/м^2 варьируется от 75 до 85 руб./м^2, 230-380 г/м^2 - от 85 до 126 руб./м^2. Продукция ООО «НБТ Дагестан» имеет наиболее низкую стоимость, это связано с тем, что компания производит базальтовые крученые нити для изготовления тканей и расположено в непосредственной близости от базальтовых месторождений. Средняя цена на стеклоткани равна от 79 руб./м^2 до 180 руб./м^2, ткани ПЭФ, х/б и льняные с пропиткой прочностью 450-550 г/м ^{2} – от 96,6 до 168 руб./м^2.

Таблица 5 Сравнительный анализ цен.

ООО «Каменный век»		ООО «НБТ Дагестан»		ООО «Судогодские стеклопластики»		Стеклоткани		Ткани ПЭФ, х/б, Льяные с пропиткой	
марка ткани	цена, руб./м^2	марка ткани	цена, руб./м^2	марка ткани	цена, руб./м^2	марка ткани	цена, руб./м^2	марка ткани	цена, руб./м^2
БТ-11	126	ТБ-200	75,16	БТ-11П	109	Э3-200П-А	79,4	ОП	96,6
ТБК-100	85	ТБ-13	89,30	БТ-13П	85	ТИ-250П-117А	95,24	СКПВ	168
				ТБК-100	81,75	ТСФТ-4П-СФБМ	150		

Конкурентный анализ показал, что доминирующее положение в отрасли базальтовых тканей занимает компания ООО «Судогодские стеклопластики» (76,11%). ООО «НБТ Дагестан» имеет преимущество в низких ценах за счет близкого расположения базальтовых месторождений и собственного производства сырья, однако находится в достаточной удаленности. ООО «Каменный Век» обладает низкой долей на рынке производителей базальтовых тканей и не ориентирована на их производство, однако в перспективе имеет возможность быстрой переналадки производства и усиления своей позиции в данной отрасли. Наиболее остро на рынке тканей из базальтового волокна видится не столько конкурентная борьба между производителями, сколько прессинг со стороны представителей альтернативных технологий изготовления тканей на основе натуральных волокон и ПЭФ-нитей, а также стекловолокна (15% и 72% на рынке технических тканей соответственно). Результаты баланса рынка, внутренних потребностей и производства тканей показывает, что ткани из базальтового волокна на рынке широко не представлены. Более широкую номенклатуру представляют ткани из стекловолокна, которые по своей себестоимости выше себестоимости тканей из базальтового. Более того, базальтовые ткани обладают рядом уникальных свойств: экологичность материала, не канцерогенны, негорючи, обладают высокой термостойкостью, долговечностью, не поддаются воздействию плесени и других микроорганизмов. Данные особенности и благоприятное состояние рынка позволяют сделать вывод о высоких конкурентных свойствах тканей из базальтового волокна и высоких перспективах их производства в России.

Маркетинговая и сбытовая политика. На основании конкурентного анализа сделан вывод о том, что основными конкурентами являются не столько производители базальтовых тканей, сколько производители тканей из стекловолокна и натуральных тканей, на что будет направлена маркетинговая и сбытовая политика. Стратегия продвижения продукции будет ориентирована на несколько направлений: на рынке производителей базальтовых тканей стратегия будет направлена на установление цен ниже, чем у конкурентов; на рынке стеклотканей будет делаться упор на более худшие характеристики стекловолокна и высокую себестоимость по сравнению с базальтовыми волокнами; на рынке тканей из ПЭФ-нитей и натуральных тканей с пропиткой—на более худшие конструкционные характеристики этих тканей. Исходя из стратегических соображений, основной задачей фирмы расширение доли рынка технических базальтовых тканей в РФ за счет уменьшения доли стеклотканей и тканей ПЭФ, х/б и льняных с пропиткой. При продвижении своей продукции на рынок фирма использует адресную продажу, которая заключается в выявлении потенциального покупателя, определении его потребности путем прямого контакта, проведении презентации товара, осуществлении разовой продажи или заключении договора о долгосрочных поставках. Также планируется использование политики экспомаркетинга, интернет-продвижения товара, рекламы, прямой адресной

рассылки потенциальным заказчикам, членство в отраслевых ассоциациях и участие в конкурсах на продажу.

Технический текстиль из базальтового волокна может обеспечить жизнедеятельность стратегически важных отраслей промышленности: черной и цветной металлургии, строительной индустрии, автомобильной и пищевой промышленности, авиакосмического комплекса, нефте- и газоперерабатывающей промышленности, швейной и обувной отраслей, кроме того, он не заменим в изделиях, предназначенных для медицины, гигиены и экологии. Исходя из направленности использования базальтовых тканей основными потенциальными потребителями продукции являются:

Таблица 6 - Основные потенциальные потребители продукции

Название компании	Краткое описание	Применение тканей
ОАО «ОПК Оборонпром»	Многопрофильная промышленно-инвестиционная группа в области машиностроении и высоких технологий.	Для эффективной теплоизоляции, для изоляции турбин, так как материал виброустойчив; спецодежды, для огнезащиты, для работы и проживания в тяжелых климатических и особых условиях; тентов - для защиты людей и летательных аппаратов
«Холдинговая компания АО «РТ-Химические технологии и композиционные материалы»	Проведение научных исследований и инновационных разработок в области создания полимерных композиционных материалов и готовой продукции из них, серийное производство наукоемкой продукции для космоса, авиации, военной техники и вооружения, наземного и водного транспорта, энергетики.	Для дальнейшего производства композитных материалов на их основе.
РТ-Авто	Объединяет крупнейшие организации российского автопрома, в том числе АВТОВАЗ и КАМАЗ	Тенты-чехлы для машин.
ООО «СТРОЙГАЗМОНТАЖ»	Управление проектами в области строительства магистральных газопроводов и промышленных объектов, наземных сооружений, капитального ремонта и реконструкции газопроводов, газификации субъектов РФ.	Для тепло- и звукоизоляция тепловых магистралей.

При наращивании производственной мощи предприятия и увеличении его доли на рынке в дальнейшем имеет смысл привлекать дополнительные каналы сбыта (дистрибьютеры, участие в различных тендерах).

Стратегия ценообразования. В качестве конкурентов для определения стратегии ценообразования рассматриваются основные производители базальтовых тканей,

стеклотканей, тканей ПЭФ и натуральных тканей с пропиткой. Стратегия ценообразования предприятия заключается в точном отслеживании цен на аналогичные товары конкурентов и назначении своих цен ниже, чем у конкурентов, с разницей в несколько процентов в зависимости от условий поставки.

Технология производства и необходимое оборудование. Перед процессом образования ткани на ткацком станке производят сновку—перемотку основной пряжи с бобин на вал. После завершения подготовительных операций следует непосредственно процесс формирования ткани, который происходит на ткацких станках путем переплетения нитей основы и утка. Готовая ткань должна быть подвергнута процессам пропитки специальным составом и сушке. В ходе анализа рынка оборудования, необходимого для производства базальтовых тканей, было принято решение о приобретении сновального оборудования компании Karl Mayer, ткацких станков компании VUTs, пропиточного и сушильного оборудования компании ONTEC.

Таблица 7 - Необходимое технологическое оборудование

№	Наименование	Кол-во
1	Сновальная машина DS 40/50, Karl Mayer	1
2	Ткацкий станок VERA,VUTS	2
3	Оборудование для пропитки и сушки ONTEC	2
4	Сновальные валики	30
5	Вспомогательное оборудование	1

Размер необходимого капитала – 32500 тыс. руб., в том числе затраты на приобретение оборудование (29250 тыс. руб.) и запуск проекта (затраты на доставку, установку и запуск оборудования 1625 тыс. руб., прочие затраты 1625 тыс. руб.). Все необходимые средства планируется привлечь в первом квартале путем среднесрочного банковского кредита под 24% годовых.

При расчете годовых затрат следует учитывать, что на стадии проектирования цены за единицу сырья и энергоресурсов уточняются в зависимости от региона размещения производственной линии.

Таблица 8 - Расчет годовых затрат

№	Наименование статьи	Сумма, тыс. руб.
1	Сырье и материалы	48511
2	Возвратные отходы	121,58
3	Топливо и энергия на технологические цели	600
4	Основная з/п основных рабочих	2172
5	Дополнительная з/п основных рабочих	336
6	Социальные выплаты	752,4
7	Амортизация	3250
8	Общепроизводственные расходы	5237,14
9	Общехозяйственные расходы	47,13426
10	Потери от брака	52,3714
11	Внепроизводственные расходы	785,571
	Итого:	61134,89

Себестоимость 1000000 м^2 ткани из базальтового волокна составит 61134,89 тыс. руб. Себестоимость 1 м^2 ткани из базальтового волокна составит 61,13 руб. Продажная цена – 79,47 руб. за м^2.

На основании полученных расчетов предыдущих разделов бизнес-плана по эффективности предпринимательского проекта в табл. 9 формируются основные технико-экономические показатели деятельности предприятия на первый год после освоения производства по выпуску продукции (работ, услуг).

Таблица 9 - Основные технико-экономические показатели предпринимательского проекта

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Значение показателей
1	2	3	4
1	Годовой выпуск:		
	—в стоимостном выражении	тыс. руб.	79 475,3556
	—в натуральном выражении	$м^2$	1 000 000
2	Себестоимость годового выпуска	тыс. руб.	61 134,8889
3	Расчетная прибыль:		
	—балансовая	тыс. руб.	15 369
	—чистая	тыс. руб.	5 080
4	Расчетная стоимость технического перевооружения, всего в том числе:	тыс. руб.	32 500,000
	—монтажные работы	тыс. руб.	1 625,000
	—оборудование	тыс. руб.	29 250,000
	—прочие работы	тыс. руб.	1 625,000
5	Рентабельность производства:		
	—к основным фондам	%	15,63
	—к себестоимости	%	8,31
6	Дисконтированный накопленный денежный поток	тыс. руб.	32 983
7	Срок окупаемости капитальных вложений	лет	3 года 11 мес.
8	Внутренняя норма рентабельности	%	30

Расчет точки безубыточности показал, что при производстве продукции в количестве более 400000 $м^2$ предприятие получит устойчивую прибыль. При этом плановый объем производства равен 1000000 $м^2$., что дает предприятию более чем двукратный запас прочности. Графическое представление точки безубыточности показано на рис. 8.

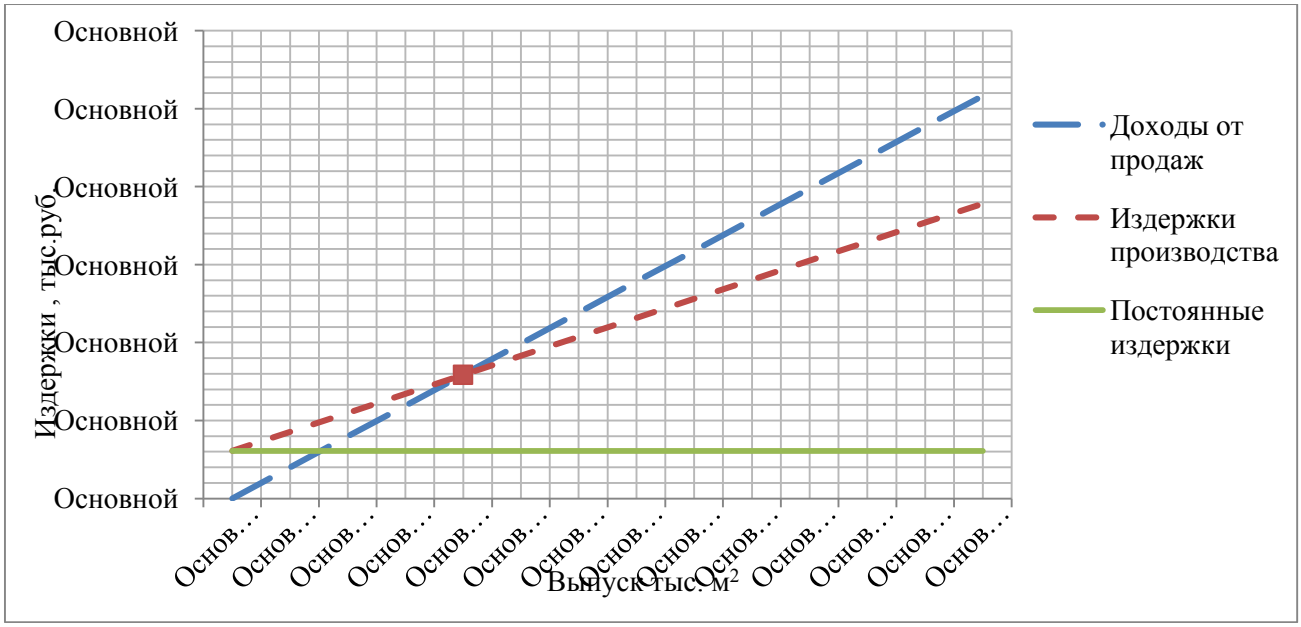


Рисунок 8 - Графическое представление точки безубыточности

В результате проведенного анализа макро- и микро-экономических показателей эффективности реализации проекта по производству тканей из базальтового волокна можно сделать вывод, что инвестиционная привлекательность отрасли является перспективной, а именно:

Создание на территории Российской Федерации предприятия по производству базальтовых тканей и участие на рынке композитных материалов позволит удовлетворить потребности в термостойких технических тканях, расширить ассортимент использования тканей из базальтового волокна, а также удовлетворить потребности российских предприятий в модернизации и освоении новых технологий производства технических тканей.
Производство и применение технических тканей на основе базальтовых волокон даст положительную тенденцию на развитие различных отраслей промышленности, поможет сократить издержки, улучшить качественные характеристики продукции, а значительно невысокая себестоимость тканей из базальтового волокна расширяет области их применения.
Стратегия реализации проекта предполагает привлечение 100% инвестиций, включая размещение линии на действующих площадках инвестора.
Индекс рентабельности при ставке дисконтирования 24% составит 2,01 для периода 6 лет, период окупаемости составит 3 года 11 месяцев, а внутренняя норма доходности проекта составляет 30%.
Риски по реализации проекта оцениваются как несущественные.

ДИФФУЗИОННАЯ СВАРКА

Шилина А. В.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Холодкова А. Г.

1. Сущность метода и основные области применения

Диффузионная сварка входит в группу способов сварки давлением, при которых соединение проходит за счет пластической деформации микронеровностей на поверхности свариваемых заготовок при температуре ниже температуры плавления. Отличительной особенностью является применение повышенных температур при сравнительно небольшой остаточной деформации. Ее технологическая характеристика была предложена Н.Ф. Казаковым и принята Международным институтом сварки в следующей формулировке: «Диффузионная сварка материалов в твердом состоянии - это способ получения неразъемного соединения, образовавшегося вследствие возникновения связей на атомарном уровне, появившихся в результате сближения контактных поверхностей за счет локальной пластической деформации при повышенной температуре, обеспечивающей взаимную диффузию в поверхностных слоях соединяемых материалов». В практике диффузионной сварки известно применение двух технологических схем процесса, различающихся характером приложения нагрузки или напряжения, действующих в течение цикла. В одной из них используют постоянную нагрузку по величине ниже предела текучести. При этом процессы, развивающиеся в свариваемых материалах, аналогичны ползучести. Такую технологию называют диффузионной сваркой по схеме свободного деформирования. На практике подобная схема осуществима наиболее просто, поэтому очень широко распространена.

По другой схеме нагрузка и пластическая деформация обеспечиваются специальным устройством, перемещающимся в процессе сварки с контролируемой скоростью (см. рис. 1, б). Эту технологию называют диффузионной сваркой по схеме принудительного деформирования (ДСПД-процесс). Этот процесс осуществляют при напряжениях, как правило, превышающих предел текучести. Таким образом, скорость деформации J задается приложенной нагрузкой Р и условиями, в которых она действует: прежде всего температурой Т и временем действия 1.
Промышленное применение. Технологические возможности диффузионной сварки позволяют широко использовать этот процесс в приборостроительной и электронной промышленности при создании металлокерамических и катодных узлов, вакуум-плотных соединений из разнородных материалов, полупроводниковых приборов, при производстве штампов и т.п.

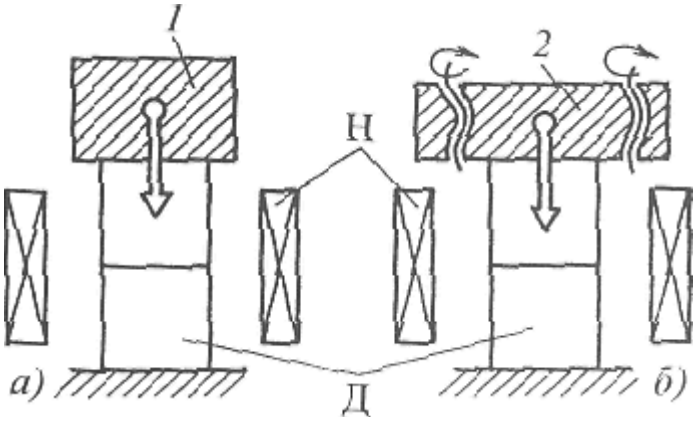


Рис. 1 Схема деформирования при диффузионной сварке:
1 - система погружения; 2 -система деформирования;
Н - нагреватель; Д-детали

Диффузионная сварка находит применение для изготовления крупногабаритных заготовок деталей сложной формы, получение которых механической обработкой, методами обработки давлением или литьем невозможно или неэкономично. Особенно эффективно такое применение диффузионной сварки в опытном и мелкосерийном производстве. Перспективно получение многослойных пустотелых конструкций типа панелей из титановых или алюминиевых сплавов с наполнителем сложной формы (гофры, соты, ребра и др.) методом совмещения диффузионной сварки и формообразования в режиме сверхпластичности.
2. Основные параметры режима

При сварке по схеме свободного деформирования основными параметрами процесса являются температура нагрева заготовок Т, ^{0}С; сжимающее давление р, МПа; время сварки t, мин; давление в вакуумной камере $p_к$. Па; в случае проведения процесса в другой среде - характеристика этой среды с позиции протекания окислительно-восстановительных реакций (тип и химический состав среды, точка росы, парциальное давление кислорода). Кроме того, к важным параметрам процесса относятся подготовка поверхности под сварку: чистота поверхности, ее шероховатость и волнистость.
При ДСПД-процессе главными параметрами являются: температура Т, скорость роста нагрузки Р, скорость деформирования к, время деформирования t (или степень накопленной деформации), время выдержки в режиме релаксации $t_{рсл}$. Сопротивление деформированию Р в этом случае - зависимый параметр. Его величина регистрируются непосредственно в течение всего цикла сварки. Оба параметра могут быть использованы для контроля и управления качеством соединения.
Диффузионная сварка может проводиться в вакууме, нейтральных и восстановительных газах, жидких средах. Вакуум создает наилучшие условия для защиты нагретого металла и

очистки свариваемых поверхностей от загрязнения. Однако в отдельных случаях особенности материала могут налагать определенные ограничения на применение вакуума или делать его вовсе невозможным. В большинстве случаев процесс диффузионной сварки ведется при давлении в вакуумной камере $p_к = 10^{-2}... 10^{-3}$ Па. Использование более высокого вакуума оправдано, когда необходимо обеспечить высокую размерную точность изделия (уменьшение остаточной деформации заготовок) за счет соответствующего снижения температуры, давления и времени. Тугоплавкие металлы удается таким образом сваривать при температурах ниже порога рекристаллизации и тем самым избегать охрупчивания материала.

На ход диффузионной сварки существенно влияет парциальный состав остаточных газов в камере. Попадание в рабочую зону паров вакуумного масла приводит к увеличению парциальных давлений газов-окислителей ($C0_2$, H_3O) по сравнению с газами-восстановителями (CO, H_2). Специальные меры (азотные ловушки, использование безмасляных средств откачки) улучшают условия ведения диффузионной сварки, особенно при пониженных температурах.

Широко применяют в качестве защитных сред инертные (аргон, гелий) и активные газы (водород, реже углекислый газ). Состав защитного газа подбирают исходя в первую очередь из химической активности системы металл-газ в условиях сварки.

Подготовка заготовок в общем случае может складываться из механической обработки, очистки от загрязнений и нанесения подслоев. Механическая обработка обеспечивает: возможно, более плотное начальное прилегание свариваемых заготовок; удаление с поверхности загрязненного слоя; повышение размерной точности готового изделия; возможность снижения температуры, давления и времени сварки с улучшением микрогеометрии поверхности.

С повышением чистоты обработки облегчается развитие второй стадии процесса. Очистка поверхностей от загрязнений (следов жиров, масла, полировальной пасты) может проводиться растворителями (ацетон, спирт, четыреххлористый углерод и др.), путем нагрева и выдержки в вакуумной камере. В отдельных случаях применяют отжиг заготовок в среде водорода. Положительные результаты получают при обработке в растворах кислот H_2S0_4, MCI с последующими промывкой и сушкой. При сварке изделий из некоторых сортов керамики после механической обработки заготовки отжигают с целью «залечивания» поверхностных дефектов. Для этого же проводят травление стекла в плавиковой кислоте.

3. Рекомендации по выбору режима

Для выбора температуры, давления и времени нет строгих рекомендаций. Высококачественные соединения можно получать, изменяя в определенных пределах значения каждого из этих параметров с соответствующей корректировкой других. При выборе их значений необходимо учитывать особенности свариваемых материалов и требования к изделию; возможность разупрочнения из-за роста зерна, ограничения по температуре нагрева и деформации изделия и т.п.

Температуру сварки обычно назначают в пределах $(0,5...0,8)T_{пл}$, для жаропрочных сплавов - несколько выше. При соединении разнородных материалов расчет ведется по температуре плавления наиболее легкоплавкого из них. В случае появления эвтектики температуру сварки выбирают ниже температуры ее плавления.

Скорости нагрева и охлаждения зависят от источника тепла и в большинстве случаев их не регламентируют. При сварке разнородных сочетаний материалов, термический коэффициент линейного расширения которых различается более чем на $2 \cdot 10^{-6}$град$^{-1}$, скорость охлаждения целесообразно уменьшать до 10…15 ^{0}С/мин.

Разгерметизацию камеры при сварке деталей из черных металлов рекомендуют проводить при температуре ≤120 °С, а для цветных и активных металлов - при 60 ^{0}С.

Время выдержки в зависимости от Т и р, допустимой остаточной деформации, чистоты обработки контактных поверхностей и деформационной способности материала может колебаться от нескольких секунд до нескольких часов (чаще 5... 10 мин).
Давление выбирают в диапазоне 0,8…0,9 предела текучести при температуре сварки. Для известных конструкционных материалов оно может изменяться в диапазоне 1 ...50 МПа. Для сварки тугоплавких и твердых материалов эти значения могут быть в несколько раз выше.
4. Технологические возможности процесса

Диффузионная сварка позволяет сваривать:
большинство конструкционных материалов на металлической основе, ферриты, керамику, стекла, кварц, сапфир, графит, полупроводниковые материалы в однородном и разнородных сочетаниях;
пористые, металлокерамические, композиционные материалы без нарушения их текстуры и ухудшения служебных свойств;
при использовании соответствующих барьерных покрытий и проставок - разнородные металлы и сплавы, склонные к образованию хрупких фаз, тугоплавкие металлы (вольфрам, ниобий, тантал и др.) при температурах ниже порога рекристаллизации.
Диффузионная сварка дает возможность также избежать охрупчивания металла. С использованием промежуточных проставок можно также соединять материалы с резко отличными значениями коэффициентов термического расширения.
Диффузионной сваркой можно выполнять все типы соединений при самом разнообразном конструктивном их оформлении: встык, вскос, соединять пересекающиеся стержневые элементы между собой и с плоскими или криволинейными поверхностями; сваривать заготовки любых сечений; при применении местного нагрева и вакуума - соединять заготовки неограниченной длины; сваривать пленки, фольгу толщиной в несколько микрометров и достаточно массивные детали; осуществлять сварку при практически любой разнотолщинности заготовки.
После диффузионной сварки не нужна механическая обработка сварного шва, получаемые изделия обладают высокой размерной точностью (остаточные деформации в пределах 0,1...6 %); швы имеют высокие показатели механической прочности и пластичности на уровне основного материала.
При использовании этого метода создаются хорошие гигиенические условия на производстве.
К недостаткам метода следует отнести значительную длительность процесса, сложность оборудования, определенные трудности с загрузкой заготовок и выгрузкой готовых изделий из рабочей камеры при организации непрерывного процесса изготовления сварных изделий, требования достаточно высокой точности сборки и чистоты обработки свариваемых поверхностей, необходимость контроля температуры заготовки в зоне шва. Высокие требования к качеству контактных поверхностей удорожают процесс в целом.

5. Разновидности способов сварки

Диффузионная сварка с промежуточными прокладками. Промежуточные прокладки могут быть расплавляющимися и нерасплавляюшимися. Подслои на свариваемые поверхности наносят с целью:
увеличения прочности сцепления (сваривания);
предотвращения появления нежелательных фаз при сварке разнородных материалов (барьерные подслои);
интенсификации стадии объемного взаимодействия;
облегчения установления физического контакта по всей свариваемой поверхности за счет использования подслоев из пластичных материалов;

- снижения температуры и давления при сварке и, значит, уменьшения остаточных деформаций.
В зависимости от конкретной задачи выбирают материал подслоя. Чаще всего это никель, медь, серебро, золото. Толщина подслоя порядка 2. ..7 мкм.
Для предотвращения появления нежелательных, фаз (интерметаллидов, карбидов и т.д.) или во избежание обеднения одного из свариваемых материалов каким-либо легирующим элементом наносятся более толстые покрытия, служащие барьером. Эту задачу могут выполнять и прокладки из фольги.
Материал барьерной прокладки должен выбираться так, чтобы коэффициент его диффузии в основной материал был выше, чем для элементов основного металла в прокладку.
В случае сварки материалов на основе оксидов (керамики, стекла) наносимый металлический слой подвергают термической обработке с целью его окисления или облегчения диффузии в материал заготовки. При сварке кварцевого стекла с медью на стекло наносят слой меди с последующим ее окислением при температуре 800 ^{0}С в течение 3...5 мин до закиси. При сварке меди с оптической керамикой на основе сульфидов цинка применяют предварительное сульфидирование металла для повышения прочности сцепления.
В качестве расплавляющихся прокладок наиболее часто используют высокотемпературные припои. Их применение позволяет уменьшить давление сжатия и пластические деформации, облегчает удаление оксидных пленок, повышает эксплуатационные свойства соединений.
Диффузионная сварка с применением ударной нагрузки. Для предотвращения интерметаллидов в зоне сварного соединения помимо использования соответствующих промежуточных прокладок эффективен прием заметного сокращения времени сварки. На практике этот прием реализован так называемой «ударной сваркой в вакууме». Суть способа в том, что к локально нагретым зонам контакта детали «прикладывается» одиночный импульс силы со скоростью 1...30 м/с. В свариваемых деталях под воздействием динамической нагрузки происходят локальная пластическая деформация в зоне контакта и образование сварного соединения. Сварное соединение образуется за 1…10мс.

6. Оборудование

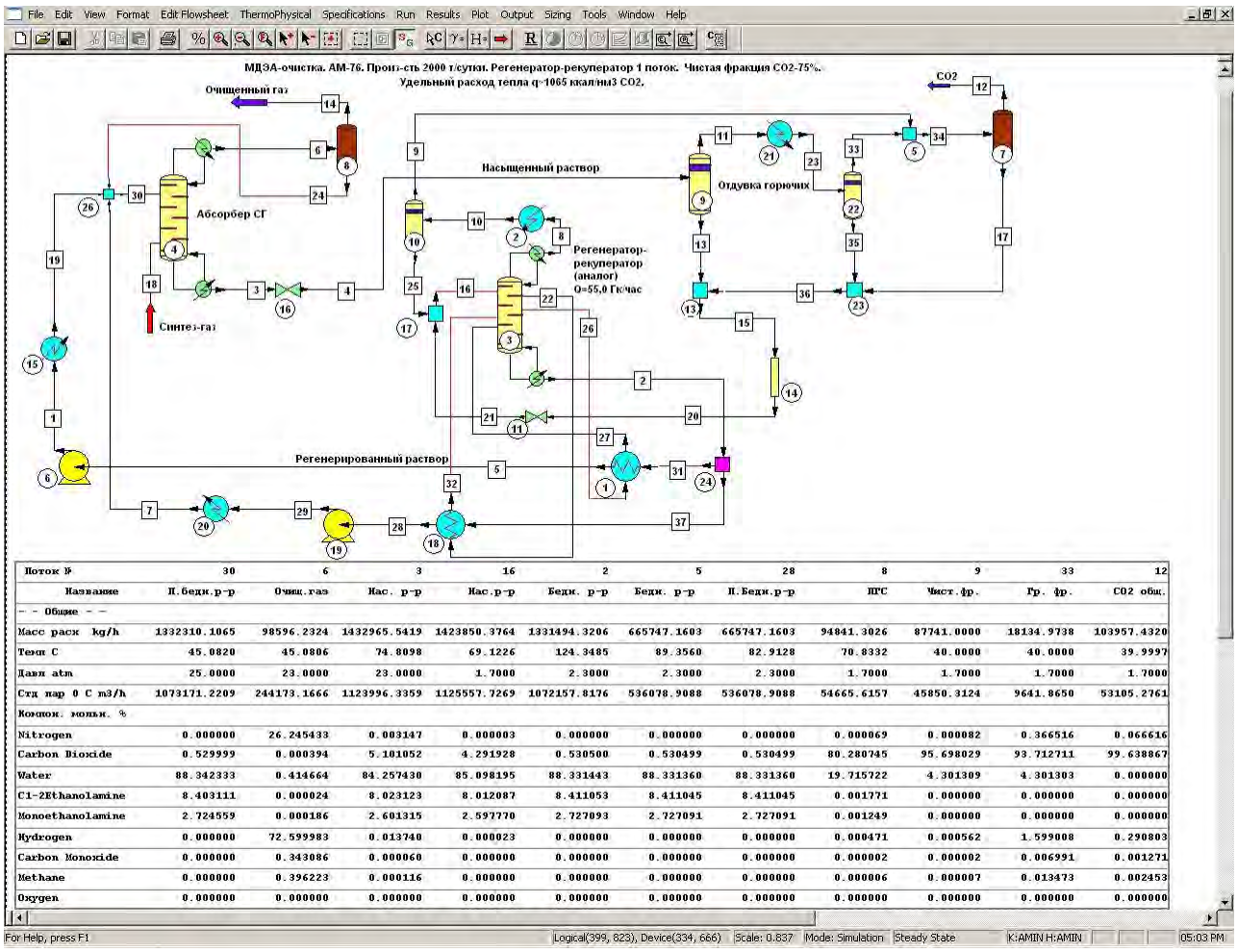
Наиболее широко применяют сварочные диффузионные вакуумные установки. В состав этих установок в общем случае входят рабочая вакуумная камера, механизм для создания сварочного давления, источник нагрева, вакуумная система, аппаратура управления и контроля. Конкретные установки (П-114, П-115, ДФ-101, УСДВ-630, ДСВ-901, УДС-ЗМ и др.) для диффузионной сварки могут иметь различное конструктивное оформление отдельных функциональных узлов и систем.
Рабочая вакуумная камера, в которой размещаются свариваемое изделие, нагреватели, механизм давления, выполняется обычно цилиндрической или прямоугольной формы из коррозионно-стойкой стали. Стенки водоохлаждаемые. Свариваемое изделие может располагаться на специальной опоре или в приспособлении. В большинстве случаев установка имеет одну камеру. Для увеличения производительности могут предусматриваться несколько камер с целью получения непрерывной загрузки и выгрузки заготовок и изделий (камеры шлюзования}.
Необходимая сварочная сила создается гидравлическим, пневматическим или механическим устройством. В отдельных случаях сжатие заготовок обеспечивается специальными приспособлениями, принцип действия которых основан на различии коэффициентов линейного расширения материалов свариваемых заготовок и

охватывающих их элементов приспособления. Такие приспособления позволяют вести сварку в серийно выпускаемых вакуумных и водородных печах. Возможно использование «мягких» оболочек-камер. Сжатие заготовок происходит за счет перепада давлений внешней газовой среды и вакуумированного пространства. В большинстве же случаев в установках для диффузионной сварки используются гидравлические и механические системы.
Для нагрева заготовок наибольшее распространение получили индукционный, радиационный и контактный способы. Источником питания являются генераторы высокой частоты и трансформаторы. Нагрев током высокой частоты (ТВЧ) наиболее универсален и позволяет нагревать заготовки в разведенном состоянии (в отличие от контактного метода), что важно для интенсификации процесса очистки свариваемых поверхностей. Однако этот метод неприменим при сварке диэлектрических материалов: керамики, кварца, стекла. Для нагрева годятся тлеющий разряд, расфокусированный электронный луч, световое излучение.

СРАВНЕНИЕ ОДНО- И ДВУХПОТОЧНЫХ СХЕМ МДЭА - ОЧИСТКИ

Шилов П. Ю.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет Химико-технологического оборудования
Научный руководитель: к.т.н., доцент Зубов Д. В.

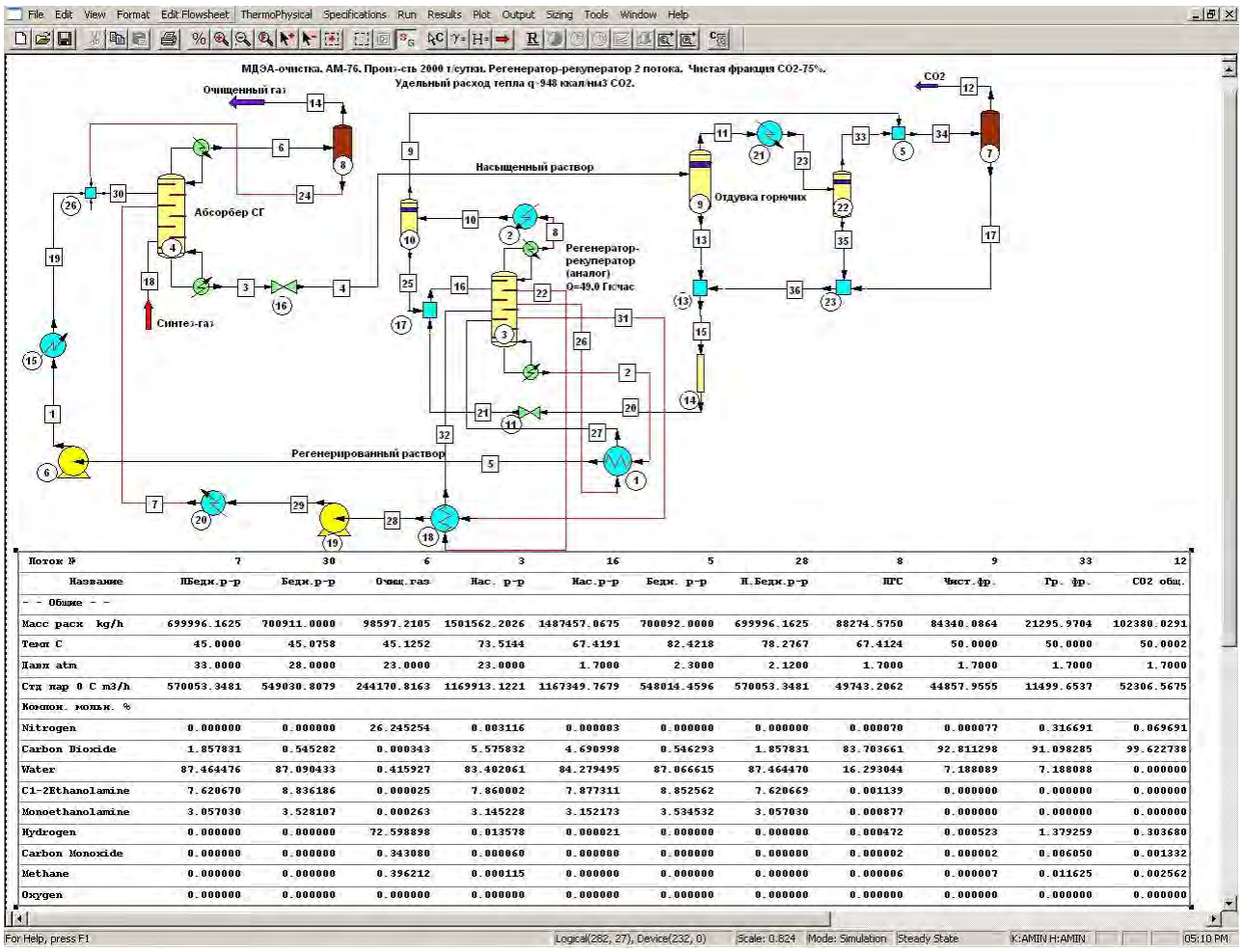
Одним из основных направлений снижения себестоимости продукции химической промышленности является снижение энергоемкости. Энергоемкость производства аммиака и ряда других крупнотоннажных производств складываются, примерно на 10% обусловлены энергетическими затратами в отделениях абсорбционной очистки от диоксида углерода. Одним из эффективных способов снижения расхода энергии на производство аммиака является модернизация отделения абсорбционной очистки агрегата с заменой раствора моноэтаноламина (МЭА) абсорбентом на основе метилдиэтаноламина (МДЭА). МДЭА обладает меньшей коррозионной активностью, не кристаллизуется при замерзании, не образует смолистые осадки, но обладает большей стоимостью.
Помимо преимуществ, связанных с переходом на новый абсорбент, появляется возможность в рамках реконструкции усовершенствовать технологическую схему отделения очистки.



Поток №	30	6	3	16	2	5	28	8	9	33	12
Название	П.беди.р-р	Очищ.газ	Нас. р-р	Нас.р-р	Беди. р-р	Беди. р-р	П.Беди.р-р	ПГС	Чист.фр.	Гр. фр.	CO2 общ.
- - Общие - -											
Масс расх kg/h	1332310.1065	98596.2324	1432965.5419	1423850.3764	1331494.3206	665747.1603	665747.1603	94841.3026	87741.0000	18134.9738	103957.4320
Темп C	45.0820	45.0806	74.8098	69.1226	124.3485	89.3560	82.9128	70.8332	40.0000	40.0000	39.9997
Давл atm	25.0000	23.0000	23.0000	1.7000	2.3000	2.3000	2.3000	1.7000	1.7000	1.7000	1.7000
Std пар 0 C m3/h	1073171.2209	244173.1666	1123996.3359	1125557.7269	1072157.8176	536078.9088	536078.9088	54665.6157	45850.3124	9641.8650	53105.2761
Компон. молькг. %											
Nitrogen	0.000000	26.245433	0.003147	0.000003	0.000000	0.000000	0.000000	0.000069	0.000082	0.366516	0.066616
Carbon Dioxide	0.529999	0.000394	5.101052	4.291928	0.530500	0.530499	0.530499	80.280745	95.698029	93.712711	99.638867
Water	88.342333	0.414664	84.257430	85.098195	88.331443	88.331360	88.331360	19.715722	4.301309	4.301303	0.000000
Cl-2Ethanolamine	8.403111	0.000024	8.023123	8.012087	8.411053	8.411045	8.411045	0.001771	0.000000	0.000000	0.000000
Monoethanolamine	2.724559	0.000186	2.601315	2.597770	2.727093	2.727091	2.727091	0.001249	0.000000	0.000000	0.000000
Hydrogen	0.000000	72.599983	0.013740	0.000023	0.000000	0.000000	0.000000	0.000471	0.000562	1.599008	0.290803
Carbon Monoxide	0.000000	0.343086	0.000060	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002	0.000002	0.006991	0.001271
Methane	0.000000	0.396223	0.000116	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000006	0.000007	0.013473	0.002453
Oxygen	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Рисунок 1. Однопоточная схема МДЭА очистки

На рисунках 1 и 2 представлены традиционная однопоточная и предлагаемая двухпоточная схемы МДЭА очистки. Для анализа экономической целесообразности были созданы модели этих процессов в среде ChemCAD и рассчитаны величины материальных и энергетических потоков, результаты расчёта приведены в таблице. Видно, что при аналогичных нагрузках и составах внешних потоков двухпоточная схема – обеспечивает лучшее качество очистки при меньших энергозатратах.



Поток №	7	30	6	3	16	5	28	8	9	33	12
Название	ПБеди.р-р	Беди.р-р	Очищ.газ	Нас. р-р	Нас.р-р	Беди. р-р	И.Беди.р-р	ПГС	Чист.фр.	Гр. фр.	CO2 общ.
- - Общие - -											
Масс расх kg/h	699996.1625	700911.0000	98597.2105	1501562.2026	1487457.0675	700092.0000	699996.1625	88274.5750	84340.0864	21295.9704	102380.0291
Темп C	45.0000	45.0758	45.1252	73.5144	67.4191	82.4218	78.2767	67.4124	50.0000	50.0000	50.0002
Давл atm	33.0000	28.0000	23.0000	23.0000	1.7000	2.3000	2.1200	1.7000	1.7000	1.7000	1.7000
Стд пар 0 C m3/h	570053.3481	549030.8079	244170.8163	1169913.1221	1167349.7679	548014.4596	570053.3481	49743.2062	44857.9555	11499.6537	52306.5675
Компон. молья. %											
Nitrogen	0.000000	0.000000	26.245254	0.003116	0.000003	0.000000	0.000000	0.000070	0.000077	0.316691	0.069691
Carbon Dioxide	1.857831	0.545282	0.000343	5.575832	4.690998	0.546293	1.857831	83.703661	92.811298	91.098285	99.622738
Water	87.464476	87.090433	0.415927	83.402061	84.279495	87.066615	87.464470	16.293044	7.188089	7.188088	0.000000
C1-2Ethanolamine	7.620670	8.836186	0.000025	7.860002	7.877311	8.852562	7.620669	0.001139	0.000000	0.000000	0.000000
Monoethanolamine	3.057030	3.528107	0.000263	3.145228	3.152173	3.534532	3.057030	0.000877	0.000000	0.000000	0.000000
Hydrogen	0.000000	0.000000	72.598898	0.013578	0.000021	0.000000	0.000000	0.000472	0.000523	1.379259	0.303680
Carbon Monoxide	0.000000	0.000000	0.343080	0.000060	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002	0.000002	0.006050	0.001332
Methane	0.000000	0.000000	0.396212	0.000115	0.000000	0.000000	0.000000	0.000006	0.000007	0.011625	0.002562
Oxygen	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Рисунок 2. Двухпоточная схема МДЭА очистки

Схема / Параметры	1 поточная	2 поточная
Очистка (содержание CO_2), p.p.m.	132	136
Расход раствора МДЭА, кг/ч	47 200	51 465
Теплота в регенераторе, Гкал/ч	2,4	2,3
Температура в холодильнике, °С	45	45
Мощность насосов, ккал/ч	40 764	44 778
Температура ПГС на выходе из регенератора, °С	94	91,4
Концентрация CO_2 на входе в абсорбер, %	0,8	Бедный р-р 0,6 Полубедн. р-р 2
Концентрация CO_2 в растворе на выходе из абсорбера, %	8,4	8,4
Удельный расход тепла на 1 $нм^3$ CO_2, ккал/$нм^3$	1200	1147
Удельная мощность на 1 $нм^3$ CO_2, ккал/$нм^3$	20,4	22,34

ГАЗОТУРБИННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Шинков В. О.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Андреенков А. А.

В последние годы ведутся разработки по применению газотурбинного двигателя, как силовой установки автомобиля. Это связано не только со специфическими преимуществами газотурбинного двигателя, но в значительной степени с тем, что для развития автомобилей большой грузоподъемности и применения автопоездов необходимы двигатели большой мощности (более 750 кет, т. е. 1000 л. с). В газотурбинном двигателе можно осуществить рабочий процесс при более высоком по сравнению с дизелем числе оборотов, а следовательно, возможно получение значительной мощности при относительно небольших массе и габаритных размерах.

Основными агрегатами газотурбинного двигателя являются компрессор, турбины и камера сгорания. Кроме того, он имеет регулятор числа оборотов, масляный насос, стартер и другое вспомогательное оборудование. В автомобильных газотурбинных двигателях обычно применяется одноступенчатый центробежный компрессор, повышающий давление воздуха в 3,5—4 раза. Для достижения указанного давления необходимо, чтобы рабочее колесо компрессора вращалось с максимально допускаемой по условиям прочности окружной скоростью, которая при применяемых в автомобильных газотурбинных двигателях размерах крыльчатки составляет 420—450 м/сек.

Камера сгорания изготовляется из жаростойкого листового материала и имеет трубчатую или кольцевую конструкцию.

В связи с тем, что жаропрочность материала дисков турбин ограничивает температуру газа (900—925° С) продукты сгорания топлива приходится разбавлять холодным воздухом, поступающим из компрессора. В результате этого, хотя сгорание Происходит при а = 1,0-;- 1,5, среднее значение коэффициента избытка воздуха в газотурбинных двигателях значительно больше, чем в поршневых и достигает 4—6.

В автомобильных газотурбинных двигателях применяются центростремительные и осевые турбины. Компрессорная турбина является центростремительной, а тяговая — осевой. Независимо от типа турбина состоит из соплового аппарата 5 и рабочего колеса. Сопловой аппарат представляет собой систему неподвижных лопаток специального профиля, расположенных по окружности. Рядом стоящие лопатки ограничивают канал сопла. Протекая по этим каналам, газы расширяются, вследствие чего их давление уменьшается, а скорость увеличивается до 600—750 м/сек.

В осевой турбине газ, протекая по каналам рабочего колеса, под воздействием профиля лопаток меняет направление движения. Оказывая давление на лопатки, газ создает силу, приводящую во вращение рабочее колесо.

В центростремительной турбине при движении газа по вращающемуся каналу рабочего колеса, расстояние которого от оси вращения уменьшается, возникает кориолисова сила, являющаяся основной, приводящей во вращение колесо.

Наиболее высокий к. п. д. в турбине достигается тогда, когда окружная скорость вращения колеса составляет 0,5—0,6 от скорости газов на выходе из соплового аппарата. Следовательно, при указанных выше значениях скорости газа окружная скорость колеса турбины должна равняться 350—420 м/сек. Возникающие при этом центробежные силы вызывают значительные напряжения в диске и лопатках турбины. Так как диск и лопатки во время работы сильно нагреваются, то для противодействия этим напряжениям материал, из которого они сделаны, должен отличаться особой жаропрочностью. Сплавы, применяемые для изготовления турбин, состоят из вольфрама, молибдена, никеля и т. п.

Газотурбинный двигатель, работает следующим образом. Вал компрессора приводится в движение стартером. Пусковое число оборотов составляет 25—30% номинального. Компрессор начинает подавать сжатый воздух в камеру сгорания, в которую через

форсунку при помощи шестеренчатого насоса нагнетается топливо. Затем включается электрическая свеча накаливания и топливо поджигается.
Как только образуется устойчивая зона горения, последующие порции топлива воспламеняются непосредственно от соприкосновения с пламенем, и свеча выключается. Продукты сгорания из камеры поступают в компрессорную турбину, где они расширяются до давления, промежуточного между давлением за компрессором и давлением окружающей среды. Этого расширения достаточно для того, чтобы турбина могла вращать компрессор и связанные с валом вспомогательные механизмы. Окончательное расширение продуктов сгорания происходит в тяговой турбине. Получаемая при этом механическая энергия расходуется на движение автомобиля. Отработавшие газы через выпускную трубу удаляются в атмосферу.
Из описания схемы автомобильного газотурбинного двигателя следует, что в нем отсутствуют детали, имеющие возвратно-поступательное движение. Это позволяет значительно увеличить число оборотов вала двигателя данного типа по сравнению с поршневым (до 20—25 тыс. об/мин). В результате этого удается уменьшить массу и габаритные размеры двигателя. Удельная масса автомобильного газотурбинного двигателя рассмотренной схемы не превышает 0,35—0,5 кг1квт, или 0,5—0,7 кг/л. с. В газотурбинном двигателе имеются только потери на трение в подшипниках вала, поэтому упрощается система смазки, и механический к. п. д. имеет высокие значения. Непрерывность процесса сгорания и относительная его продолжительность позволяет применять простую топливоподающую аппаратуру.

Газотурбинный двигатель обладает высокими пусковыми качествами. При стартере относительно малой мощности он пускается при любой температуре окружающего воздуха (до —50° С) и может принять нагрузку через 1—2 мин после пуска. Это свойство газотурбинного двигателя особенно важно при эксплуатации автомобиля в арктических условиях.
Газотурбинный двигатель полностью уравновешен, в связи с этим подмоторная рама для него может иметь значительно меньшую массу, чем рама для поршневого двигателя. Кроме того, газотурбинный двигатель обладает особыми преимуществами при установке его на автомобиле. В этом случае не нужно сцепление, так как раскручивание компрессорного вала при пуске производится при неподвижной тяговой турбине. По этой причине (разобщение двух валов) тяговая характеристика имеет весьма благоприятный характер. Крутящий момент при трогании автомобиля с места более чем в 2 раза превышает крутящий момент при номинальном режиме. Это обстоятельство позволяет сократить число ступеней в коробке передач и облегчает работу водителя, который значительно реже должен переключать передачи и управляет двигателем, воздействуя только на педаль подачи топлива.
Наряду с этим газотурбинный двигатель рассматриваемой схемы обладает рядом недостатков, которые в последнее время устраняются за счет усложнения конструкции. Недостатки эти следующие: 1) низкая экономичность на номинальном режиме по сравнению с поршневыми двигателями; 2) большой расход воздуха при данной мощности; 3) высокие требования к чистоте всасываемого воздуха; 4) резкое ухудшение экономичности при работе на частичной нагрузке; 5) невозможность торможения автомобиля двигателем.
Низкая экономичность на номинальном режиме определяется относительно небольшой степенью повышения давления в компрессоре. В результате этого температура отработавших газов оказывается высокой и с ними выбрасывается большое количество теплоты. Для ее частичной утилизации применяют теплообменники.
Недостатком двигателя с теплообменником является сложность изготовления последнего, а также резкое увеличение массы и габаритных размеров двигателя из-за наличия теплообменника и воздухо - и газопроводов.

Через газотурбинный двигатель проходит приблизительно в 8 раз больше воздуха, чем через поршневой такой же мощности. Это объясняется большим коэффициентом избытка воздуха и более высоким удельным расходом топлива в двигателях без теплообменника. В результате этого сечения воздухо - и газопроводов увеличиваются. Камера сгорания, выпускная труба, воздухоочиститель, теплообменник и соответствующие газовые коммуникации значительно увеличивают габаритные размеры установки.
Чтобы уменьшить габаритные размеры газотурбинной установки, увеличивают допустимую температуру газа. В современных автомобильных газотурбинных двигателях она достигает 1200° С при наличии воздушного охлаждения лопаток сопловых аппаратов и лопаток рабочих колес. Усложнение технологии производства двигателя окупается вследствие значительного уменьшения его габаритных размеров, улучшения экономичности и более простого способа фильтрации воздуха. Степень чистоты воздуха, поступающего в газотурбинный двигатель, имеет весьма большое значение. Поскольку число оборотов рабочих колес компрессора и турбины весьма значительны, то попадание частиц пыли в проточную часть приводит к очень быстрому износу двигателя. Поэтому на входе в компрессор необходимо устанавливать воздухоочистители, которые полностью очищали бы воздух от пыли, не создавая чрезмерных гидравлических сопротивлений.
Хотя установка теплообменника и увеличение температуры цикла позволяют уменьшить удельный расход топлива на номинальном режиме, однако при работе на частичных нагрузках, характерных для эксплуатации автомобильного двигателя, удельный расход топлива резко увеличивается и становится неудовлетворительным. Это происходит по следующим причинам. При снижении нагрузки уменьшается подача топлива в камеру сгорания, и температура газа падает. Одновременно с этим автоматически понижается число оборотов компрессора и, следовательно, падает давление за ним. В результате этого термический к. п. д. цикла и экономичность двигателя уменьшаются.
Повышение термического к. и. д. и соответственно экономичности при уменьшении нагрузки у двухвального газотурбинного двигателя можно достичь следующими способами. Первый способ — устройство поворотных сопловых лопаток тяговой турбины. При снижении нагрузки и расхода топлива лопатки соплового аппарата прикрываются, расход воздуха через двигатель уменьшается, а температура цикла сохраняется неизменной. Это мероприятие, эффективное для двигателя с теплообменником, позволяет сохранять практически постоянным удельный расход топлива при снижении мощности до 50% номинальной.
Второй способ — установка обгонной муфты между тяговой и компрессорной турбиной. При переходе двигателя на работу с частичной нагрузкой турбины блокируются и двигатель начинает работать как одновальный. Это дает возможность при переходе на частичные режимы поддерживать неизменную температуру цикла и таким образом сохранить экономичность.
Применение этих способов позволяет использовать двигатель для торможения автомобиля. В первом случае для этого достаточно изменить угол наклона лопаток соплового аппарата так, чтобы рабочее колесо тяговой турбины стало вращаться в обратную сторону.
При втором способе торможение автомобиля двигателем осуществляется за счет использования энергии вращения колес автомобиля для сжатия воздуха в компрессоре.
Таким образом, усложнение первоначально очень простой схемы позволяет использовать газотурбинный двигатель в качестве весьма совершенного автомобильного силового агрегата. В настоящее время ведутся интенсивные работы по внедрению газотурбинных двигателей в качестве силовой установки для привода автомобилей большой грузоподъемности и автопоездов.

РАЗРАБОТКА ФОРМУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ НА ИЗДЕЛИЕ: КИСЛОРОДНАЯ МАСКА ЛЕТЧИКА КМ-36

Шкилев Д. М.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Химико-технологического оборудования»
Научный руководитель: к.т.н., доцент Егоров Ю.В.

КИСЛОРОДНАЯ МАСКА ЛЕТЧИКА КМ-36
Дата начала отсчета срока действия патента:08.02.2011.

Изобретение может быть использовано в авиации для повышения надежности защиты летчика от кислородного голодания при полетах на больших высотах и сверхзвуковых скоростях, при аварийной разгерметизации кабины, при воздействии пилотажных перегрузок и защиты от воздействия воздушного потока при катапультировании. Кислородная маска летчика содержит жесткий каркас, выполненный с носовой полостью, лицевыми боковыми частями, нижней частью, с плоскостью для крепления клапана выдоха, окнами, системой крепления маски к защитному шлему и клапаном вдоха, шланг с подпорной трубкой и трубку компенсатора натяга. Обтюратор расположен внутри каркаса. Причем каркас выполнен с повышенной жесткостью за счет нижней части каркаса, выполненной глубоко охватывающей подбородок и переходящей в лицевую боковую часть. А также снабжен формирователем контура человеческого носа, расположенным между обтюратором и внутренней поверхностью корпуса маски в верхней области носовой полости. Технический результат заявленного изобретения - надежность герметичного прилегания кислородной маски к лицу летчика при избыточном давлении, при разнонаправленных перегрузках и надежность в работе при катапультировании, на сверхзвуковых скоростях, а также обеспечение продолжительного комфортного ношения при упрощении конструкции.

В связи с появлением на нашем предприятии станков с ЧПУ, появилась возможность получать детали более высокого качества. В том числе сложную и точную оснастку.

Одним из самых трудоемких видов оснастки являются стационарные пресс-формы на термопласт-автоматы.

Раньше детали для пресс-форм со сложными поверхностями изготавливались в несколько этапов:
1. Изготовление гипсовых форм
2. Получение отливок из металла
3. Доработка отливок вручную: фрезеровка, расточка, шлифовка.
Этот способ очень сложен и трудоемок, долог, требуются рабочие высочайшей квалификации.

С появлением программ для проектирования в 3D, станков с ЧПУ и программного обеспечения к ним появилась возможность изготавливать детали быстрее и с более высокой точностью и стабильными результатами.

Для получения каркасов кислородной маски КМ-36М мною были спроектирована пресс-форма:
- Ф1-1346-00 – размер 2;
За основу были взяты старая пресс-форма на предыдущий каркас для КМ.

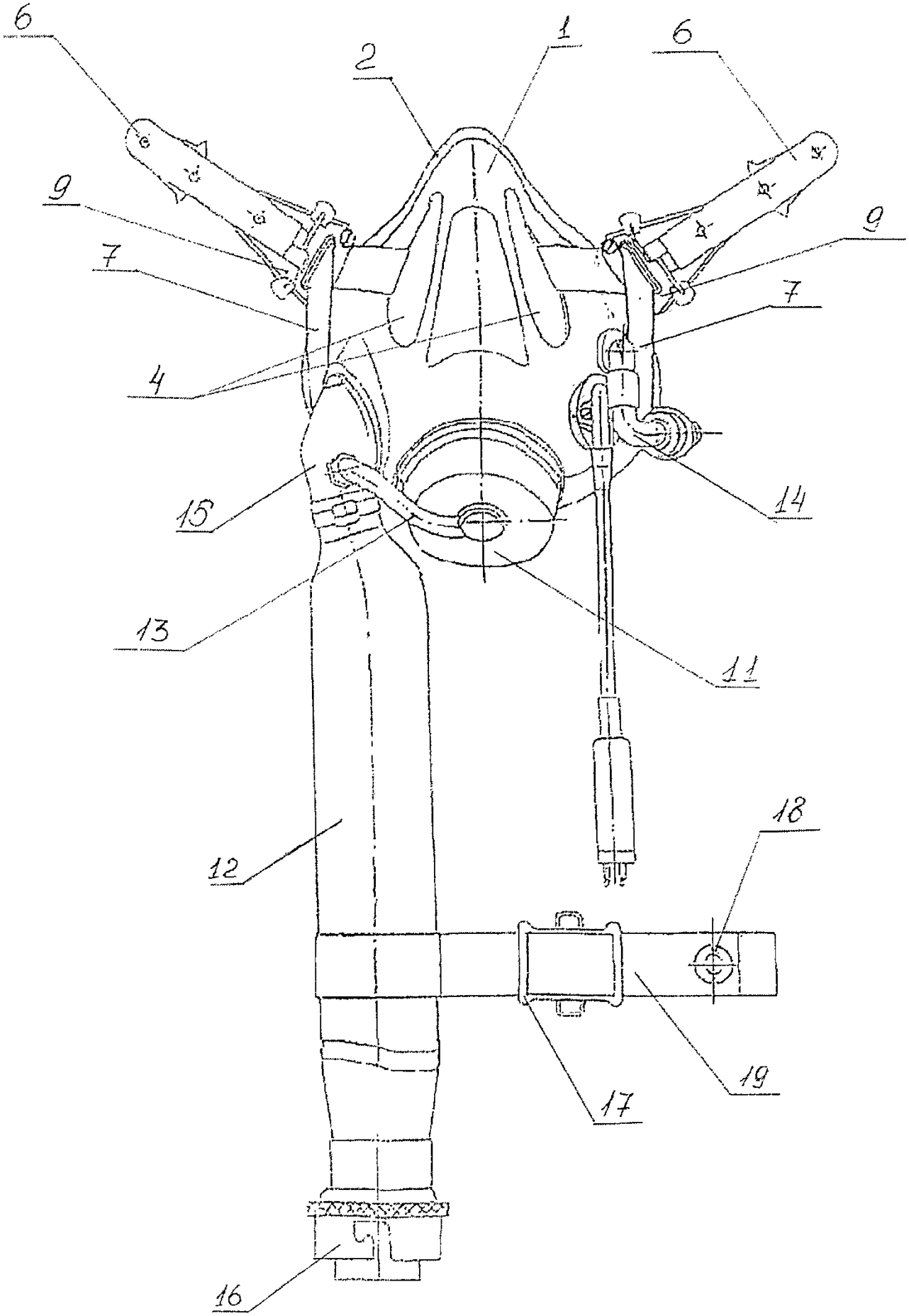
Проектирование велось с учетом нововведений в модели нового каркаса, особенностей 3D-моделирования и изготовления деталей на станке с ЧПУ, возможного на предприятии.

В качестве примера приводится Ф1-1346-00 для 206-9022-4272(размер 2), она была спроектирована, сделана и испытана. Пресс-форма спроектирована под литьевую машину Cosmos WG100. Движение производится в горизонтальной плоскости.

Описание конструкции.
Пресс-форма состоит из раздвижных полуматриц, пуансона, оформляющих знаков и деталей, определяющих движение и порядок раскрытия пресс-формы.

Последовательность работы пресс-формы:
Форма полностью закрыта и в нее поступает расплавленный материал (поликарбонат).
Раскрытие формы. Все подвижные элементы, в том числе пуансон, отодвигаются назад. С небольшим запозданием с помощью захватов с упорами и косых колонок начинают раздвигаться полуматрицы. Когда упоры выходят из зацепления (соскальзывают), полуматрицы останавливаются, в то время как остальные элементы продолжают движение назад. Сама отлитая деталь остается на пуансоне.
Происходит обратный ход упора и двух плит с толкателями на 60мм, в результате которого последние, находящиеся в каналах пуансона, сталкивают с него каркас. После этого, благодаря разжатию пружины, упор и толкатели с плитами возвращаются в исходное положение.
Рабочий отделяет 3 знака от готовой детали и ставит их обратно на форму.

Результатами проделанной работы являются:
- получение геометрически правильной детали, соответствующей модели и чертежу, с заданным внешним видом: соблюдена симметричность, толщина стенок, размеры установочных отверстий, полуматовая наружная поверхность. Отсутствует облой, утяжины, недоливы - не требуется дорабатывать готовую деталь.
- освоено изготовление сложных деталей пресс-форм по современной технологии, которая и обеспечивает требуемую точность и внешний вид: на основе 3D-модели полимерной детали строятся 3D-модели деталей пресс-форм, затем пишутся программы для их изготовления на станках с ЧПУ. После изготовления деталей в металле пресс-форма собирается и устанавливается на литьевую машину.
- новый способ изготовления пресс-форм является более быстрым по времени, менее трудоемким, чем старый, уменьшена доля ручного труда.
Кислородная маска 2-го размера уже собрана, к установочным отверстиям на каркасе и его внешнему виду претензий нет.
Кислородная маска летчика состоит из жесткого каркаса 1(Цель моей работы), выполненного с носовой полостью, лицевыми боковыми частями , нижней частью, внутри которого расположен обтюратор 2. На маске установлены система крепления маски к защитному шлему, клапан вдоха, клапан выдоха 11 (расположенные в нижней части каркаса), шланг 12 с трубкой подпора 13 и трубка компенсатора натяга 14.



Фиг. 1

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Шмаков И.Г., группа 10МС-5
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет автоматизации и информационных технологий
Научный руководитель: к.т.н., доцент, Мартишкин В.В.

Под качеством метрологического обеспечения (МО) понимается совокупность методов и средств МО, которые придают результатам измерений способность удовлетворять потребностям контроля, проведения испытаний и обследований. По характеру воздействия на качество МО можно выделить комплексы задач МО, представленные тремя уровнями:
Обеспечение качества измерений при реализации процессов измерений в производстве, а также в поверочной схеме.
Управление качеством МО, задачи оперативного управления объектами деятельности по МО в производстве и в поверочной схеме.
Улучшение качества МО, задачи разработки, изготовления и применения объектов деятельности по МО.
В качестве основных признаков классификации задач всех уровней МО целесообразно принять следующие:
Стадии существования объектов деятельности по МО - это процессы разработки, изготовления и применения объектов.
Объекты деятельности по МО - это методы измерений, испытаний и контроля параметров (МИ); средства измерений, испытаний и контроля (СИ); методы метрологического и технического обслуживания (ММТО) СИ; средства метрологического и технического обслуживания (СМТО) СИ; кадры и условия деятельности персонала метрологической службы (КУД).

Таблица 1

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ					
Система управления МО (управляющее звено)					
Совершенствование управления деятельностью по МО		Управление деятельностью по МО			Объект управления – деятельность по МО

Качество МО на первом уровне интерпретируется в виде комплексной модели качества, которую можно представить структурной схемой групповых показателей качества, рассмотренных ниже подуровней. На первом уровне «Обеспечение качества измерений» располагается общее комплексное свойство обеспечивающее качество измерений, испытаний и контроля по всем групповым показателям, имеющие связь с процессами измерений, испытаний и контроля в производстве, а также в поверочной схеме.
Единичные показатели характеризуют состояние объекта деятельности по ЛЮ и определяются в соответствии с требованиями нормативных и технических документов (НТД).
Критериями приемки при различных значениях характеристик объекта (X_0) приняты следующие:
При X_0= 0,6 замечания не устранимы и поэтому в приемке объекта в составе данной экспертной группы отказано навсегда по несоответствию требованиям НТД.
При X_0 = 0,7 имеется значительное замечаний, которые не могут быть устранены в присутствии экспертной группы и поэтому в приемке объекта отказано. Рекомендовано устранить замечания и вновь собрать экспертов.

При $X_0 = 0,8$ имеется ограниченное число технических замечаний, устранимых в присутствии комиссии с затратами ресурсов. Рекомендуется устранить замечания в присутствии комиссии и принять объект.
При $X_0 = 0,9$ имеется ограниченное число организационных замечаний, устранимых в присутствии комиссии без существенных затрат ресурсов. Допускается приемка объекта.
При $X_0 = 1,0$ нет критических замечаний, объект полностью соответствует установленным требованиям. Разрешается приемка.
По результатам оценки первого уровня оформляется акт и выводы комиссии в соответствии с МИ 2427. В основу оценки качества МО на втором уровне «Управление качеством МО» положена модель оценки, применяемая для определения лауреатов премий в области качества. Оценка осуществляется по следующим подразделениям метрологической службы:
специализированные по видам измерений;
по поверке СИ;
по разработке и внедрению новой измерительной техники;
по учету и хранению СИ, метрологическому контролю и экспертизе;
по ремонту СИ.

Обобщенный показатель качества второго уровня вычисляется по следующей формуле:
$K^{(2)} = \sum C_i O_{ni}$
где O_{ni}- оценка подразделения, которая вычисляется по следующей формуле:
$O_n = C_1 P_1 + \ldots + C_i Pij P_i$ - показатель, регламентирующий функцию управления состоянием объекта деятельности по МО, С - коэффициенты, определяемые экспертным путем.
Оценка показателя (Р) рассчитывается на основании следующих принципов:
Не предпринято никаких действий по разработке или внедрению плана мероприятий, связанных с реализацией данного показателя - 0,00;
Разработан метод решения задачи и начата его реализация. Метод документально оформлен, проверен и утвержден, а доказательства внедрения доступны -0.25;
Метод внедрен на основных стадиях производства по системной основе, при котором улучшения наблюдаются по итогам периодического анализа состояния измерений - 0.50;
Существуют доказательства, что метод полностью внедрен на всех стадиях производства. Метод утвержден, постоянно анализируется его применение, он стал составной частью регулярной деятельности - 1.00.
Результаты оценки всех показателей заносят в таблицу, где экспертным путем оценивается каждый показатель, принимающий четыре значения: 0,00; 0,25; 0,50; 1,00.

Таблица 2

Функции управления состоянием объекта деятельности по МО	Показатели качества управления МО							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Планирование Учет Экспертиза Регулирование								

Качество МО на уровне «Совершенствование качества МО осуществляется по итогам выполнения «Программы МО предприятия (отрасли)» и включает следующие разделы:
Освоение новых СИ;
Разработка и аттестация методик выполнения измерений;
Аттестация СИ нестандартизованного типа;
Разработка и пересмотр НТД;
Создание и аттестация СО;
Выполнение НИР по МО;

Перечень необходимых для дооснащения серийных СИ;
Перечень необходимых для дооснащения образцовых СИ;
Разработка организационно-технических, мероприятий по совершенствованию деятельности ведомственной метрологической службы;
Потребность в подготовке кадров для метрологических служб.
Обобщенный показатель выполнения программы должен аддитивно включать показатели выполнения по разделам и отражать соотношение, между фактическим и нормативным состоянием.
Вычисление обобщенного показателя качества третьего уровня осуществляется по следующей формуле: $K^{(3)} = a_1K_1 + a_2K_2 + a_3K_3$. Где, $a_{1,2,3}$ - коэффициенты весомости направлений, установленные экспертным путем и соответственно, равные 0.5; 0.2; 0.3: K_1 - показатель выполнения программы по СИ (формы: 01: 03; 05; 07; 08); K_2 - показатель выполнения программы по НТД (формы 02; 04); K_3 - показатель выполнения программы по организации и деятельности метрологической службы (формы; 06; 09; KQ) = $a_{11}K_{11} + a_{12}K_{12} + a_{13}K_{13} + a_{14}K_{14}$.
$K_2 = a_{21}K_{21} + a_{21}K_{21} + a_{22}K_{22}$
$K_3 = a_{31}K_{31} + a_{32}K_{32} + a_{33}K_{33}$

Где a, - коэффициенты весомости разделов в направлении и определяемые, соответственно:
$a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} = 0{,}2 + 0{,}2 + 0{,}1 + 0{,}5 = 1$;
$a_{23} + a_{22} = 0{,}4 + 0{,}6 = 1$;
$a_{31} + a_{32} + a_{33} = 0{,}5 + 0{,}2 + 0{,}3 = 1$.
К, - показатели выполнения программы по разделам.
На основании обобщенного показателя выполнения программы МО, определяется качество выполнения третьего уровня «Совершенствование качества МО».
Таким образом, представленная выше последовательность вычисления комплексных показателей приводит к нахождению обобщенного показателя качества МО, соответственно, на уровнях «Качество обеспечения измерений», «Качество управления МО» и «Совершенствование качества МО». Обобщенные оценки могут быть применены руководством предприятия для доказательства соответствия достигнутого качества МО современным требованиям производства (Госстандарта). При внедрении указанной методики она может быть применена как официальное удостоверение наличия на предприятии (подразделении) условий, необходимых для выполнения измерений.

Определение критериев для оценки эффективности МС.
Для того чтобы определить критерии для оценки эффективности МС, необходимо выявить главные цели, задачи и функции на стадиях МО, непосредственно влияющих на высокое качество продукции. Для этого построена матрица «Цели, задачи и функции МО, обеспечивающие максимальную эффективность МС, приложение П1.

В этой матрице максимальная насыщенность мероприятий, связанных с качеством МО, позволила выделить пять основных критериев оценки результативности:
Критерий выполняемости замечаний и предложений со стороны региональных и федеральных органов по стандартизации и сертификации.
Критерий выполняемости графиков поверки средств измерений, входящих в область аккредитации МС.
Критерий выполняемости работ по метрологической экспертизе технической документации по заявкам ОКБ, ОГТ, СКБ и других служб организации.
Критерий выполняемости требований по МО, включаемых в ТЗ и конструкторскую документацию на вновь разрабатываемые изделия.
Критерий полноты управления устройствами для мониторинга и измерений

Принципы построения критериальных оценок

Определение критериев результативности метрологического обеспечения состоит в том, что результаты МО (классифицированные по стадиям изготовления продукции) разделяют на группы по величинам их значимости, таблица 3.

Таблица 3. Критерии результативности метрологического обеспечения

№	Обозначение критериев результативности	Описание критериев результативности	Весомость критериев результативности в общей оценке результативности , β_i
1	K_1	Критерий выполняемости замечаний и предложений со стороны региональных и федеральных органов по стандартизации и сертификации.	0.3
2	K_2	Критерий выполняемости графиков поверки средств измерений, входящих в область аккредитации МС.	0.1
3	K_3	Критерий выполняемости работ по метрологической экспертизе технической документации по заявкам ОКБ, ОГТ, СКБ и других служб организации.	0.15
4	K_4	Критерий выполняемости требований по МО, включаемых в ТЗ и конструкторскую документацию на вновь разрабатываемые изделия.	0.15
5	K_5	Критерий полноты управления устройствами для мониторинга и измерений	0.3

$\Sigma\beta_i = 1.0$

Каждый конкретный критерий результативности представляет собой групповой критерий $K_{гр}$, состоящий из единичных критериев k_i .

Групповой средневзвешенный критерий результативности $K_{гр}$ рассчитывают по формуле:

$$K_{äð} = \sum_{i=1}^{n} \beta_i \cdot k_i = \beta_1 \cdot k_1 + \beta_2 \cdot k_2 + ... + \beta_n \cdot k_n \qquad (1)$$

Где n - число учитываемых выполненных результатов МО данной группы функций,

k_i— достигнутый (фактический) показатель МО i-й функции,

β_i— коэффициент весомости (значимости) i-й функуции.

Обобщенный (или суммарный) критерий результативности определенной функции МО представляет собой сумму групповых критериев, выбранных для описания результативности выполнения данной функции. Но как видно из таблицы 1 относительная весомость различных задач и функций МО различна. Поэтому для получения обобщенного критерия результативности необходимо учитывать весомости результативности выполнения функций, которые принимали участие в оценке результативности МО.

Таким образом суммарный (обобщенный) средневзвешенный критерий результативности определяют по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^{N} \beta_i \cdot K_i = \beta_1 \cdot K_1 + \beta_2 \cdot K_2 + ... + \beta_n \cdot K_n \qquad (2)$$

где β_i — коэффициент весомости критерия результативности i-й группы функций,

K_i — критерий результативности i-й группы функций,

N— число функциональных групп, для которых определяют результативность

Если выполняемые задачи МО характеризуются критериями результативности, весомость которых не однородна (например если весомость одной группы 0.2, а соседней

0.8), то суммарный групповой критерий результативности рассчитывают по формулам среднего геометрического:

$$K_{\text{гр}} = \prod_{i=1}^{n} \left(k_i\right)^{\beta_i} = k_1^{\beta_i} \times k_2^{\beta_2} \times \ldots \times k_n^{\beta_n} \qquad (3)$$

где n - число учитываемых функций при определении результативности данной задачи,
k_i— достигнутый (фактический) показатель МО i-й функции,
β_i— коэффициент весомости (значимости) фактической результативности i-й функции.
Обобщенный критерий результативности:

$$K = \prod_{i=1}^{N} \left(K_{\text{гр}.i}\right)^{\beta_i} = K_{\text{гр}.1}^{\beta_i} \times \hat{E}_{\text{гр}.2}^{\beta_2} \times \ldots \times \hat{E}_{\text{гр}.n}^{\beta_n} \qquad (4)$$

где β_i — коэффициент весомости критерия i-й группы
K_i — критерий i-й группы,
N— число групп.
Во всех случаях и при всех задачах и функциях $\Sigma\beta_i$=1.0.

Окончательная оценка результативности выполнения определенной задачи находят по формуле: $K_i = \dfrac{K_{i.факт.}}{K_{i.план.}}$

Где K_i – уровень результативности выполнения конкретной задачи,
$K_{i.факт.}$ – показатель фактического выполнения задачи,
$K_{i.план.}$ – показатель запланированного выполнения задачи (1.0 или 100%).

Процедура получения критериальных оценок результативности очень похожа на оценки технического уровня промышленной продукции. Процедуры оценок технического уровня установлены «Общими методическими рекомендациями по оценке технического уровня промышленной продукции», утвержденными в 1989 г. Госкомитетом СССР по науке и технике и не утратившими своего значения до настоящего времени.

Выводы

Составлена матрица «Цели, задачи и функции МО, обеспечивающие высокое качество продукции на машиностроительных предприятиях, работающих в условиях CALS-технологий. Благодаря этой матрице выявлено пять основных критериев оценки результативности выполнения работ по МО:

Критерий выполняемости замечаний и предложений со стороны региональных и федеральных органов по стандартизации и сертификации.

Критерий выполняемости графиков поверки средств измерений, входящих в область аккредитации МС.

Критерий выполняемости работ по метрологической экспертизе технической документации по заявкам ОКБ, ОГТ, СКБ и других служб организации.

Критерий выполняемости требований по МО, включаемых в ТЗ и конструкторскую документацию на вновь разрабатываемые изделия.

Критерий полноты управления устройствами для мониторинга и измерений

Описанные цели, задачи, функции МО, выявленные критерии результативности выполнения работ по МО и матрица «Цели, задачи и функции МО, обеспечивающие высокое качество продукции, представляют собой теоретическую и практическую базу для разработки проекта СТП «Критерии качества для оценки результатов метрологической и квалиметрической экспертизы конструкторской и технологической документации разработанных в системе CALS – технологий» (на примере ОАО Промтрактор).

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГАЗОПЛАМЕННОЙ ПАЙКИ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАМЕНИ ЭЛЕКТРОЛИЗНОВОДНОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Шумков С.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Транспортно-технологический институт, факультет «Металлургический»
Научный руководитель: ст. преп. Латыпова Г.Р.

Анализ литературных данных показывает, что на практике для лужения и пайки меди применяют целый ряд низкой высокотемпературных припоев. Причем многие из них имеют низкую смачивающую способность, невысокую механическую прочность, коррозионную стойкость, пластичность, кроме того, некоторые из них содержат дорогостоящие и дефицитные материалы (золото, серебро, германий, индий и др.), поэтому при выборе припоев для использования их в технологических процессах восстановления деталей и узлов, изготовленных из меди и ее сплавов, в частности в технологических процессах восстановления водяных и масляных радиаторов двигателей автотракторной техники, исходили прежде всего из соображений получения достаточных эксплуатационных характеристик и экономической целесообразности. В наибольшей мере этим требованиям удовлетворяют оловянно-свинцовые припои, выпускаемые серийно нашей промышленностью. Причем, в качестве флюса в указанных технологических процессах пайки, предлагается использовать водные растворы хлористого цинка и хлористого аммония, наиболее часто применяемые для защиты паяных швов при соединении меди и ее сплавов между собой, а также со стальными деталями.
На основании проведенного анализа можно заключить, что при газопламенной пайке меди и ее сплавов использование оловянно-свинцовых припоев позволяет получать паяные соединения, имеющие достаточно высокие эксплуатационные свойства. В связи с этим при проведении исследований особенностей влияния газопламенной пайки меди и ее сплавов в условиях нагрева водородно-кислородным пламенем использованы оловянно-свинцовые припои и флюсы на основе водных растворов хлористого цинка и хлористого аммония.
При проведении экспериментов по пайке использовали пластины размером 15 х 60 х 2 мм из меди марки М3. Непосредственно перед пайкой паяемые кромки и прилегающие к ним зоны на ширину 5...7 мм защищали с помощью стальных щеток и наждачной бумагой. После чего паяемые кромки и прилегающие к ним зоны травили 5–6 % водным раствором соляной кислоты, промывали проточной водой и просушивали при T = 50–70 °C. В качестве припоя использовали оловянно-свинцовый припой ПОССу 30–0,5 (39–41% Sn; 0,2–0,5% Sb; остальное Pb), температура плавления которого составляет 183...245 °C. В качестве флюса использовали флюс на основе хлористого цинка (15% ZnCℓ, 5% хлористый аммоний, остальное вода). Пайку осуществляли горелкой ГС-2 с наконечником № 3 водородно-кислородным пламенем, получаемым при сгорании газовой смеси, вырабатываемой электролизно-водным газогенератором ВКГ-1000.
Технические характеристики газогенератора и горелки приведены в таблицах 2.1 и 2.2 .Зазор между паяными кромками составлял 0,1...0,15 см.

Таблица 2.1
Технические характеристики газогенератора ВКГ – 1000

Основные параметры	Единица измерения	Значение параметров
Номинальное напряжение сети переменного тока однофазного тока 50	В	220

Гц		
Потребляемая мощность	Вт	3000
Производительность водородно-кислородной смеси	л/ч	900
Расход углеводородной жидкости	л/ч	0,05
Расход дистиллированной воды	л/ч	0,55
Давление в блоке электролизера	МПа	0,5
Рабочее давление	МПа	0,1–0,08
Габаритные размеры	мм	535х175х270
Масса	кг	16

Таблица 2.2
Технические характеристики горелки ГС-2

Основные параметры	Единица измерения	Значение параметров
Номер наконечника	–	0... 4
Давление газов; C_2H_2 O_2	 МПа МПа	 не ниже 0,01 0,05 ... 4,0
Расход газов: C_2H_2 O_2	 л/ч л/ч	 до 400 до 400

Образцы припаивали встык нормальным пламенем, угол наклона мудшутка составлял около 14°. Перед началом пайки образцы подогревали пламенем горелки до температуры плавления припоя 183...245 ºС и осуществляли лужение паяемых кромок и прилегающих к ним зон, после чего в зазор между образцами вводили припой. Для обеспечения полного заполнения припоем зазора и образования галтелей (шва) место спая продолжали подогревать пламенем горелки в течении 10...20 с. После окончания пайки шов зачищали с помощью напильника заподлицо с основным металлом.

Определение прочности паяных соединений
Непосредственно после пайки полученные соединения подвергались внешнему осмотру. При этом определяли качество сформированного шва, наличие и величину дефектов пайки, а также оценивали глубину наполнения зазора припоем. Внешний осмотр позволяет оперативно обнаружить такие наружные дефекты, как непропаи, поверхностные поры и раковины, наплывы, прожоги, деформацию и коробление паяного соединения и др. При осмотре паяных швов при необходимости применяли лупу и местное освещение.
Прочностные испытания проводили по методу разрушения паяных образцов при статическом растяжении, определяя временное сопротивление $\sigma_в$ паяных соединений. Для проведения испытаний использовали универсальную машину РМ-10.

Оптическая металлография
Для проведения металлографических исследований были изготовлены поперечные темплеты паяных соединений, которые затем подвергали обработке по стандартной технологии с целью приготовления шлифов. Для выяснения структуры приготовленные шлифы травили в глицериновом растворе азотной кислоты (одна объемная часть HNO_3 +

пять объемных частей глицерина) в течении 5 ... 10 с. Исследования микроструктуры проводили на микроскопе "Нсофот-21".

Определение ударной вязкости
Ударную вязкость паяного соединения определяли при испытании образцов с надрезом по оси шва по стандартной методике на маятниковой копре 2130МК-03 при максимальной энергии удара маятника 300 Дж. Глубина надреза составляла 2,0 мм.

Определение микротвердости
Испытания на микротвердость паяных соединений проводили на металлографических шлифах с помощью прибора ПМТ-3 квадратной алмазной пирамидкой с углом при ее вершине 136°. Нагрузка на индентор составляла 0,5 Н □. При прове измеряли диагональ отпечатков и определяли микротвердость по табличным данным, приведенным в паспорте прибора.

Коррозионные испытания
Коррозионную стойкость паяных соединения определяли двумя способами. Первый способ основан на изучении кривых изменений электрического потенциала во времени, полученных при проведении экспресс-анализа. Для этого изготавливали образцы из меди М3 припоя и паяного соединения. Перед проведением испытаний образцы шлифовали наждачной бумагой с переходом от крупной до более мелкой зернистости, после чего к ним припаивали проводники. Поверхность образцов, кроме исследуемой, и проводники изолировали с помощью специальной пластмассы. Запись анодных поляризационных кривых растворения осуществляли на электронном потенциостате П-5827. Испытания проводили в 3% растворе NaCℓ . Электродом сравнения служил хлоро-серебряный элемент.
Электрохимические характеристики далеко не всегда однозначно помогают вскрыть сущность коррозионных процессов. Поэтому устанавливаемые электрохимические характеристики в тех или иных условиях коррозии металла необходимо анализировать одновременно с качественными и количественными результатами измерений процесса коррозии. В связи с этим, во втором случае проводили длительные коррозионные испытания образцов в камере тепла и влаги при температуре Т = 40 °С и влажности 98 % в течение 30 суток.
На основании литературных данных проанализированы особенности пайки меди и ее сплавов. Отмечено, что припои системы олово-свинец позволяют получать соединения, имеющие достаточно высокие эксплуатационные свойства: прочность при растяжении $\sigma_в$ = 33...59 МПа, ударная вязкость $a_н$=185...475 кДж/м^2, твердость НВ 12,6...15,6 и удовлетворительную коррозионную стойкость. Отмечено, также, что для повышения смачивающей способности этих припоев, повышения прочности паяного соединения, пластичности коррозионный стойкости шва необходимо использовать флюсы следующего состава: 25...30 % хлористый цинк, 5...20% хлористый аммоний, 50...70% вода.
Исследованы особенности газопламенной пайки меди водородно-кислородным пламенем электролизно-водных газогенераторов оловяно-свинцовым припоем ПОССу-30. Установлено, что прочность паяного соединения при растяжении в этом случае составляет $\sigma_в$ = 34,6...35,2 МПа, ударная вязкость $a_н$ = 38,9...39,6 Дж/см^2, микротвердость вблизи оси шва $H_{□0,5}$ = 185...204 Н/мм^2 , а вблизи зоны контактирования $H_{□0,5}$ = 650...710 Н/мм^2, коррозионная стойкость при Т = 40 °С и влажности 98 % удовлетворяет требованиям, предъявляемым к паяным швам. Металлографические исследования показали, что дефекты типа пор, трещин и непроваров в паяном шве отсутствуют, а в зоне соединения имеют место твердые растворы меди в олове и фазы Cu_6Sn_5, образующихся в результате диффузии меди в олово.
Исследованы особенности водородно-кислородного пламени и разработаны рекомендации по повышению его теплотворной способности. Установлено, что

обогащение водородно-кислородной газовой смеси углеводородами снижает температуру пламени на 3...10%, повышая при этом в 1,4...1,6 раза его теплотворную способность. Определено, что температура обогащенного пламени составляет T = 2760...2810 °C, а теплотворная способность – Q = 7,2...8,12 кДж/л.
На основании проведенных исследований разработаны технологические рекомендации восстановления масляных и водяных радиаторов автотракторных двигателей газопламенной пайкой припоем ПОССу-30 с использованием обогащенного углеводородами водородно-кислородного пламени электролизно-водных газогенераторов.

ПРОГРАММА УЧЕТА ТОВАРА В МАЛОМ ТОРГОВОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Эммануйлов И.А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Транспортно-технологический институт, факультет «Автоматизации и информационных технологий»
Научный руководитель: к.т.н., доцент. Любин А.Н.

В настоящее время рынок розничной торговли постоянно развивается и имеет огромную конкуренцию. Одним из способов поддержания конкурентоспособности является внедрение на предприятии информационных технологий, в частности, автоматизации учёта товаров.
Целью моей работы является создание автоматизированной системы на примере магазина детской одежды со следующими возможностями:
оперативное добавление информации о товаре на склад, в базу данных (БД);
редактирование информации о товарах в БД;
создание накладных;
возможность осуществлять продажу товаров через компьютерную кассу;
ведение журналов продаж, чеков, поступления и возвратов товара;
учет рабочего времени сотрудников.
Основой для приложения является Microsoft Excel. Большинство крупных торговых фирм используют «1С:Предприятие», но для малого бизнеса этот программный продукт слишком сложен, так как большинство функций просто не будут использоваться. Из этого следует, что будут затрачены лишние средства на установку и настройку программного обеспечения, что может негативно отразится на неустоявшемся капитале развивающегося предприятия.
Система состоит из базы данных, и отдельной книги Microsoft Excel, в которой содержится приложение.
База данных имеет вид таблицы Microsoft Excel со следующей структурой, см. рис.1:

	A	B	C	D	E
1	БАЗА ДАННЫХ МАГАЗИНА				
2	АРТИКУЛ	НАИМЕНОВАНИЕ ТОВАРА	КОЛ-ВО	ЦЕНА РОЗНИЧНАЯ	ЦЕНА ЗАКУПОЧНАЯ
3	01112	боди с рукавом	10	100	75
4	01113	боди-майка дев.	11	120	90
5	01117	кофта	9	150	100
6	01118	боди россия дев.	11	210	157
7	01119	боди россия дев.	13	160	120
8	01210	комбенизон теплый	11	300	225
9	01211	комбенизон холодный	25	320	240
10	01212	комбенизон лаки чайлд	5	340	255
11	01311	костюм малыши дев. Теплые	10	490	367
12	01312	костюм малыши дев. с длинным рукавом	7	480	360
13	01313	костюм малыши дев. с коротким рукавом	4	470	352
14	01314	костюм малыши дев. Турция	9	350	262
15	01315	костюм малыши дев летние	2	210	157
16	01316	костюм малыши дев. Россия	3	180	135
17	01411	кофта х/б	9	140	105
18	01412	кофта ангора	8	210	157
19	01413	кофта хлопок китай	8	220	165
20	01414	кофта шерсть на молнии	6	240	180
21	01415	кофта хлопок на молнии	7	300	225
22	01416	кофточки малыши на пуговицах	4	270	202
23	01417	кофточки малыши на кнопках	6	430	322
24	01418	кофточки малыши простые	3	200	150
25	01419	кофточки малыши теплые	4	450	337
26	01511	майка дев	8	120	90
27	01512	майка дев. Турция	2	160	120
28	01513	майка с тонкими бретелями	9	100	75
29	01514	майка дев. Хлопок	3	80	60
30	01611	ползунки холодные	8	280	210

Рисунок 1. База данных магазина.

Приложение, выполненное в среде Visual Basic for Application, запускается при открытии книги Excel. При запуске оно определяет разрешение экрана и подстраивает под него размеры элементов управления см. рис. 2.

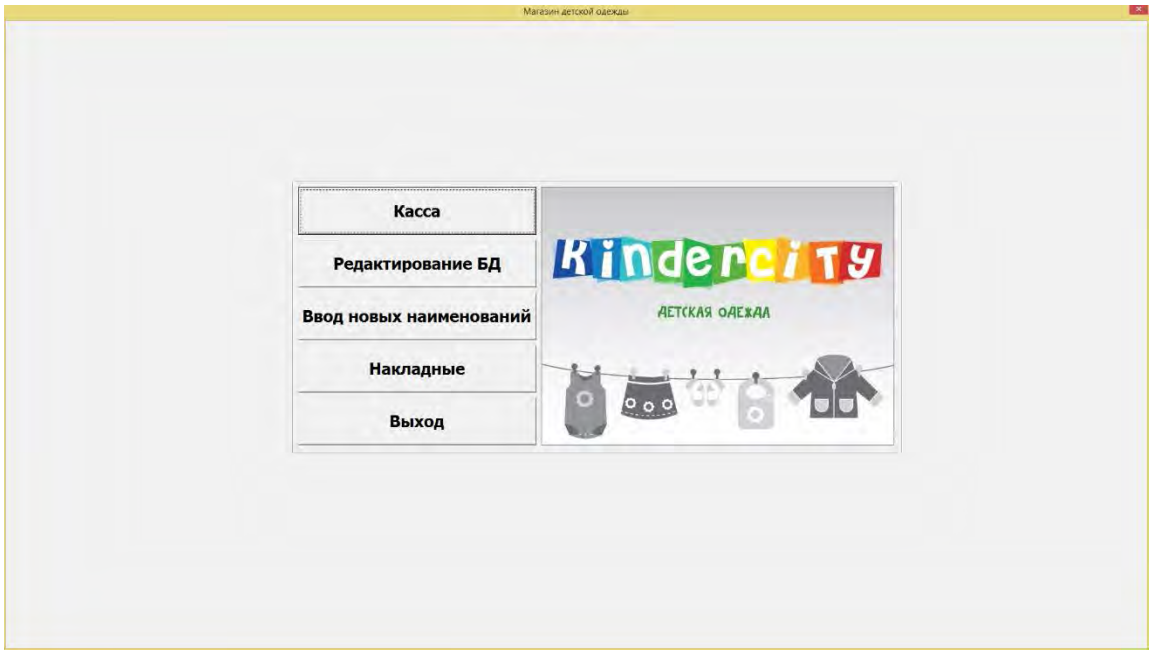


Рисунок 2. Форма «Главное меню» приложения.

Внешний вид и возможности основных экранных форм приложения представлен на рисунках 3 – 6.

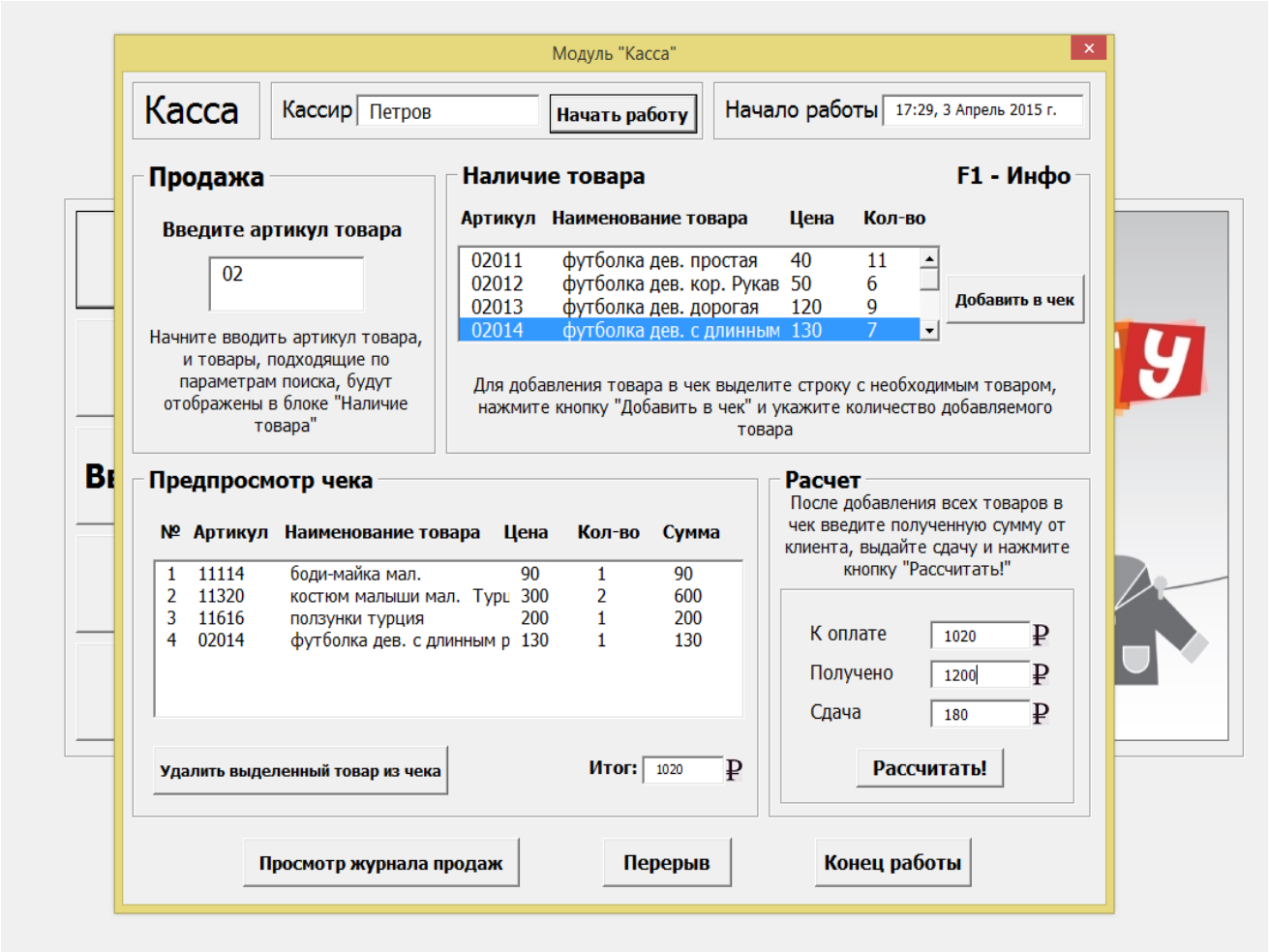


Рисунок 3. Форма «Касса».

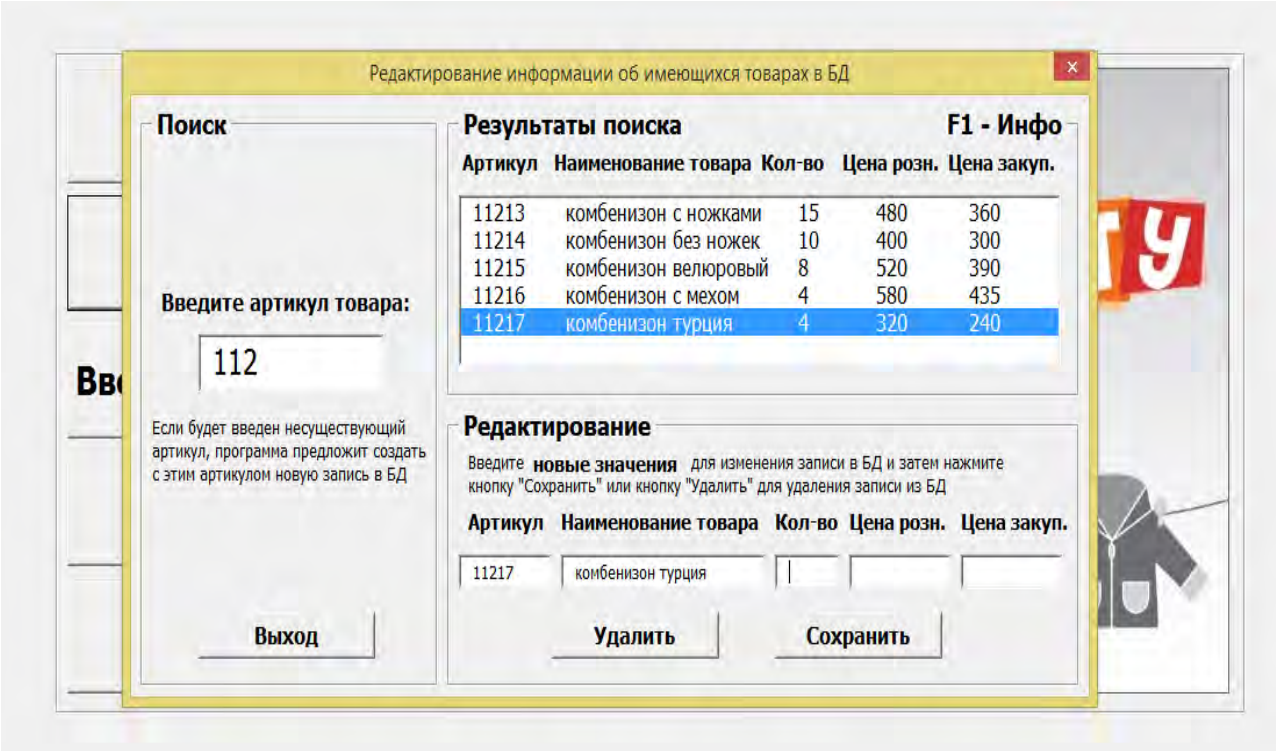


Рисунок 4. Форма для редактирования информации о товарах в БД.

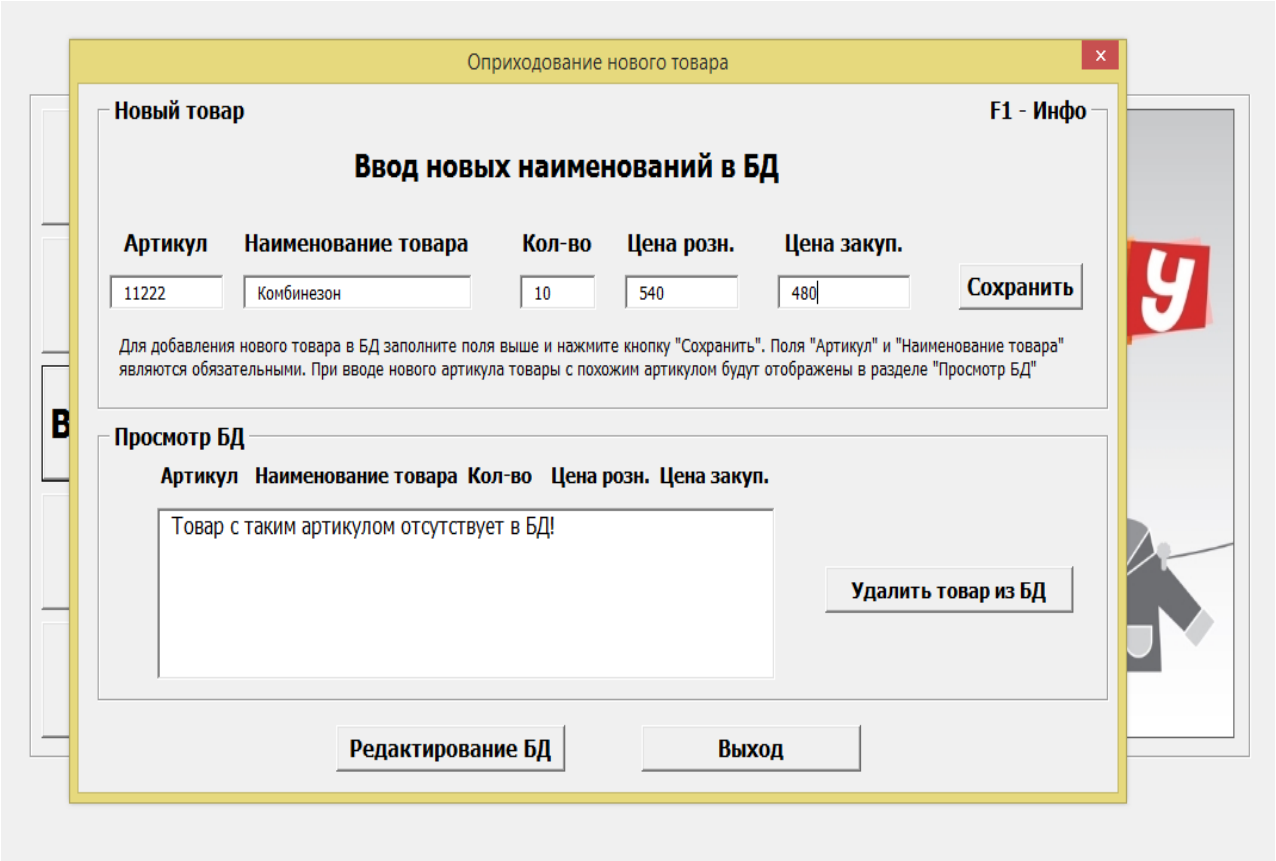


Рисунок 5. Форма для ввода новых наименований товара в БД.

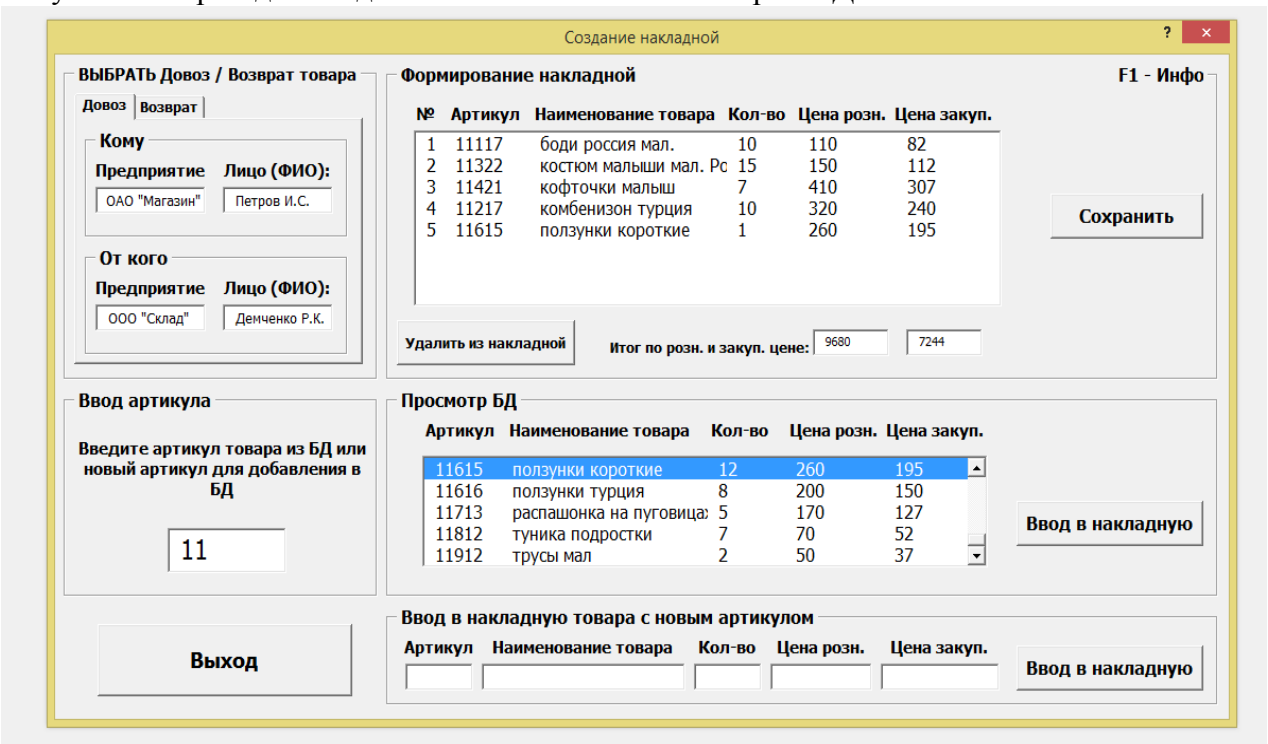


Рисунок 6. Форма для создания накладных поступления и возврата товаров.

В ходе работы приложения создаются готовые файлы накладных, чеков, журналов продаж, также выполненных в виде таблиц Microsoft Excel (рисунок 7).

НАКЛАДНАЯ №1 за 03.04.2015

Кому ОАО "Магазин"
От кого ООО "Склад"

№ П/П	Артикул	Наименование	Кол-во	Цена закуп.	Цена розн.
1	11117	боди россия мал.	10	110	82
2	11114	боди-майка мал.	20	90	67
3	11213	комбенизон с ножками	5	480	360
4	02015	футболка дев. со страза	5	160	120
5	02012	футболка дев. кор. Рука	4	50	37
6	02018	футболка дев. с длинны	11	100	75
7	02015	футболка дев. со страза	7	160	120
8	02014	футболка дев. с длинны	3	130	97
9	02013	футболка дев. дорогая	11	120	90
		Итого:	10230		7654

Сдал Демченко А.Н.
Принял Петров И.С

03.04.2015

Рисунок 7. Пример накладной на поступление товара.

В заключении подчеркнем основные достоинства приложения:
Автоматизирована учетная деятельность в процессах поступления, учета, реализации, возврата товара;
Интуитивно понятный и простой интерфейс с необходимыми и достаточными для работы пользователя функциями;
Единая база для всего магазина;
Простота использования и модификации системы;
Низкая стоимость установки данной автоматизированной системы в отличие от аналогов.

СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Юсипова Ш.Ш.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С.Черномырдина
Научный руководитель: Фомина В.П.

Актуальность данной работы объясняется тем, что значение стратегического управления, позволяющего компаниям выживать в конкурентной борьбе в долгосрочной перспективе, резко возросло в последние десятилетия.
Цель данной работы – изучить все вопросы связанные со стратегией формирования управленческих решений.
Задачи:
Рассмотреть понятие и формы принятия управленческих решений;
Охарактеризовать основные этапы разработки управленческих решений;
Комплексно изучить структуру стратегического управления.
Исследовать формирование управленческого решения на примере ООО «Теплострой».
Управленческое решение – это результат анализа прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы из множества вариантов достижения конкретной цели системы управления.

В структуре управленческой деятельности руководителя можно выделить несколько важнейших элементов – функции целеполагания, прогнозирова-ния, планирования, организации, мотивирования, контроля и т. д. В своей реальной работе руководителю

каждый день приходится иметь дело с информацией и принимать множество решений, которые касаются самых различных сфер его деятельности.

К управленческому решению предъявляется ряд требований, к числу которых можно отнести:
всестороннюю обоснованность решения;
своевременность;
оптимальность и гибкость;
достаточную компетентность руководителей, принимающих управленческое решение;
согласованность с принятыми ранее решениями.
Формы принятия управленческих решений: индивидуальная, групповая, организационная и межорганизационная.

Процесс разработки управленческого решения включает три основных этапа:
подготовки решения. Включает в себя: выявление и анализ проблемной ситуации; формирование целей для решения проблемной ситуации; сбор и отбор необходимой информации; выявление или выработка перечня альтернатив; предварительный выбор альтернатив.
принятия решения. Включает: оценка альтернатив лица принимающего решения; экспериментальная проверка альтернатив; выбор единственного решения; согласование решения с органами управления и исполнителями; окончательное оформление и утверждение решения в виде проекта, плана, приказа.
организации выполнения решения. Включает: выполнение организации согласования сроков, этапов и исполнителей принятого решения; определенных работ по выполнению решения; выполнение решения.

Стратегия – это долгосрочное качественно определенное направление развития организации, касающееся сферы, средств и формы ее деятельности, системы взаимоотношений внутри организации, а также позиции организации в окружающей среде, приводящее организацию к ее целям.

Типы стратегии: 1)базовая – описывает общее направление роста предприятия.2) деловая – нацелена на достижение конкурентных преимуществ; 3) функциональные – нацелены на распределение ресурсов отдела (службы).

Процесс разработки стратегии предприятия состоит из нескольких этапов:
предварительный.
выработка альтернативных стратегий.
ранжирование альтернативных стратегий и принятие решений.

Одним из важных этапов формирования стратегии развития фирмы является оценка стратегического планирования компании.

Оценка стратегии может сосредоточиваться на двух направлениях:
оценка выработанных конкретных стратегических вариантов для определения их пригодности, осуществимости, приемлемости и последовательности для организации;
сравнение результатов стратегии с уровнем достижения целей.

Таким образом, стратегия определяет, что нужно сделать сегодня, чтобы выжить завтра. Формирование управленческого решения в ООО "Теплострой». Предприятие основано в 1989 году для производства монтажных и пуско-наладочных работ в котельных.

ООО «Теплострой» также является дилером многих заводов работающих на рынке производства комплектующих котельного оборудования, что позволяет реализовывать комплектующие и материалы потребителям Южного Федерального округа.

Для наглядности была построена диаграмма, в которой четко прослеживается уменьшение дохода организации.

Рисунок 1. Доход за 4 Квартала.

Проанализировав все таблицы и диаграммы можно сделать вывод о уменьшении доходов, вследствие уменьшения числа потребителей. Проблема уменьшения числа потребителей может быть связана с незнанием предприятием проблем и пожеланий своих потребителей, отсутствием обратной связи с потребителями.

Главная проблема, это уменьшение количества потребителей. Организация разработала три управленческих решения, которые позволят увеличить объем продаж и сократить остатки товара.

1. Предоставление отсрочки платежа

При реализации данного управленческого решения доход организации увеличился на 37,2%, а количество клиентов – на 20,6%. Но, в случае предоставления отсрочки платежа, организация будет нести риск, если покупатели окажутся неплатежеспособными.

2.Улучшение внешнего вида производимой продукции. При реализации данного управленческого решения доход организации увеличился на 25% и количество клиентов тоже на 25%.

3. Осуществление бесплатной доставки котлов в пределах 250 км. При осуществлении бесплатной доставки котлов в пределах 250 км, количество заказов котлов увеличивается (на 37,5%), следовательно увеличивается и доход (также на 37,5%).

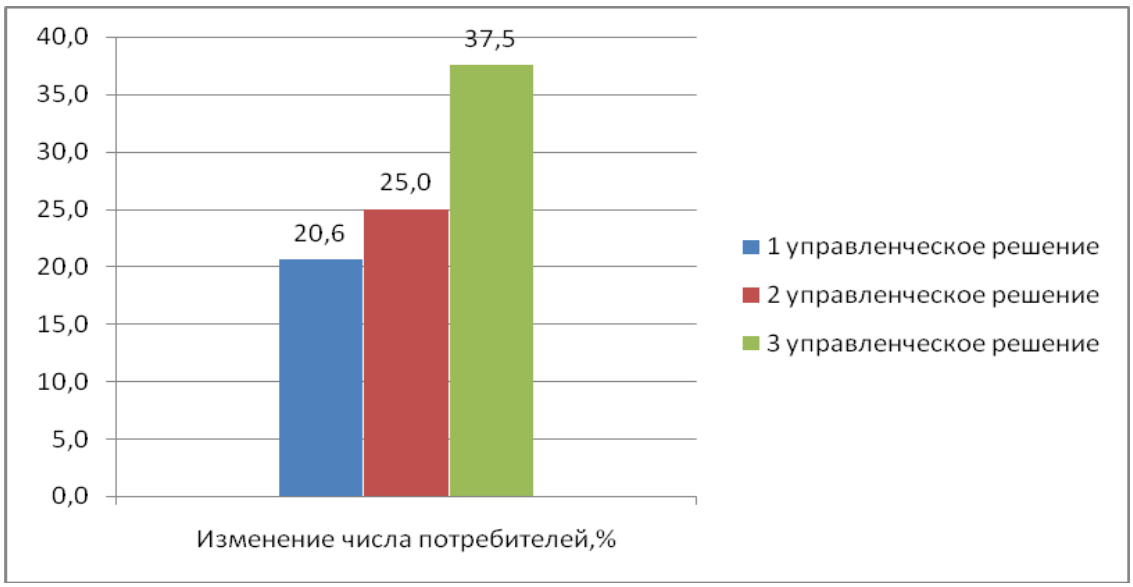


Рисунок 2. Число потребителей по всем трем управленческим решениям.

Вывод: третье управленческое решение является наиболее эффективным, так как после предоставления бесплатной доставки котлов в пределах 250 километров число потребителей увеличилось на 37,5%.

Отличительной особенностью функции принятия решения является то, что ее гораздо труднее стандартизировать и свести к ограниченному набору алгоритмов, в связи с этим в ней очень велика роль субъективных собственно психологических факторов. Именно функция принятия решения с наибольшей отчетливостью заставляет почувствовать, что управление — это не только наука, но и искусство.

Список литературы:

1. В.Б.Ременников, Управленческие решения, 2-е издание, 2012г.
2. А.В.Тебекин, Методы принятия управленческих решений, 2014г.
3. А.Г.Ивасенко, Я.И. Никонова, Е.Н. Плотникова, Разработка управленческих решений.
4.http://www.elitarium.ru/2006/11/21/vyjavlenie_problem_vyrabotka_racionalnogo_reshenija_i_ego_realizacija.html

КОРРОЗИОННОСТОЙКИЙ ТЕПЛОПРОВОДНЫЙ СТЕКЛОПЛАСТИК

Якимова К. А.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, Факультет химико-технологического оборудования
Научный руководитель: доцент, к.т.н. Лебедев Д.Л.

Разработаны и оптимизированы состав и структура теплопроводного стеклопластика, обладающего высокой химической стойкостью во многих агрессивных средах.
Проведены измерения теплопроводности, механической прочности и ударной вязкости. Эти показатели подтвердили возможность использования материала в конструкциях теплообменной аппаратуры.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРЕВА ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННОГО ПРОВОДНИКА ТОКОВЫМ ИМПУЛЬСОМ

Ярошенко С. Л.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Корячко М. В.

В работе исследуется процесс нагрева теплоизолированного проводника, находящегося в вакууме. Проводник обладает более высокой теплопроводностью по отношению к окружающей среде, выделенное джоулево тепло полностью расходуется на нагрев самого проводника. В работе просчитаны уравнения нагрева различных проводников и построены графики в среде Matlab. Ранее работа частично была выполнена в среде Labview.
Учебная цель настоящей работы: научиться обрабатывать задачи из сферы анализа, синтеза и моделирования систем управления в среде Matlab. Использование встроенных функций среды для решения поставленной задачи по автоматизированной обработки экспериментальных данных. Программирование в среде Mathlab.
Задачи: В рамках работы была просчитана линейная зависимость сопротивления проводника в цепи от величины силы тока. $R=R_0(1+\alpha I)$. Был написан алгоритм для определения линейной зависимости сопротивления металлического проводника от величины силы тока. Средствами Mathlab реализован автоматический расчет значений и построение графика.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТЫ НА СКОРОСТЬ РОСТА ТРЕЩИНЫ УСТАЛОСТИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ 1163Т И В95ПЧТ2

Ястребов А.С.
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)
Научный руководитель: Герцик С.И.

Проведены исследования влияния частоты на скорость роста трещины усталости в образцах из конструкционных сплавов на основе алюминия - 1163Т и В95пчТ2 при разных вариантах нагружения.
Традиционные расчеты прочности элементов конструкций и сооружений проводят из тех соображений, что они лишены трещин или подобных им дефектов. При этом свойства материала в конструкции тождественны свойствам материала, определенным на образцах стандартными методами. В то же время, нередки случаи, особенно при крупногабаритных конструкциях сложного очертания, когда в процессе изготовления конструкции возникают трещины на том или ином технологическом этапе. Кроме того, трещины могут возникнуть в процессе эксплуатации, особенно в зонах повышенных напряжений и деформаций, из-за периодической во времени переменности нагрузки, агрессивного характера окружающей среды и других, не заложенных в расчет факторов, повышающих склонность конструкции
к хрупкому разрушению. Во всех этих случаях возникает необходимость провести расчет на прочность с учетом трещины, с целью ответа на вопросы, на которые традиционный расчет не в состоянии дать ответы. Такими вопросами могут быть: каковы критические (т.е. разрушающие) размеры трещины (при данной нагрузке) и какие размеры можно допустить, на какой срок, каковы при этом окажутся коэффициенты запасов по прочности и долговечности. Такие вопросы, безусловно, возникают при фактическом обнаружении трещин, но их можно поставить и при проектировании конструкции, гипотетически вводя

в опасном месте конструкции трещину (особенно в недоступном для визуального или иного контроля), и заранее, с помощью расчета, определить несущую способность конструкции и условия, не приводящие к распространению этой гипотетической трещины[1].
Механизм накопления повреждений во многом схож для различных видов прикладываемой нагрузки (кратковременной, длительной статической и переменной): внутризеренная неоднородность порождает неоднородность локальной деформации на микроуровне, в результате происходит образование микротрещин, которые развиваются в макротрещину и приводят к разрушению материала.
Но не до конца понятно влияние частоты на характеристики усталости. При равном количестве циклов, но при разной частоте время под нагрузкой образцов отличается, и чем меньше частота, тем больше время под нагрузкой. Следовательно, при меньшей частоте деталь должна иметь меньшую долговечность.
Ресурс многих деталей превосходит 10^6 циклов, это рассчитывается зачастую на десятилетия и эксплуатационная частота крайне мала. Например, стойки шасси в самолётах, ресурс самолёта составляет порядка 10-15 лет, стойка испытывает за полёт всего 2 цикла: взлёт и посадка. Если за день 3 полёта, то это максимум 6 циклов. В лабораторных условиях экономически крайне не выгодно проводить эксперименты со столь малыми частотами.

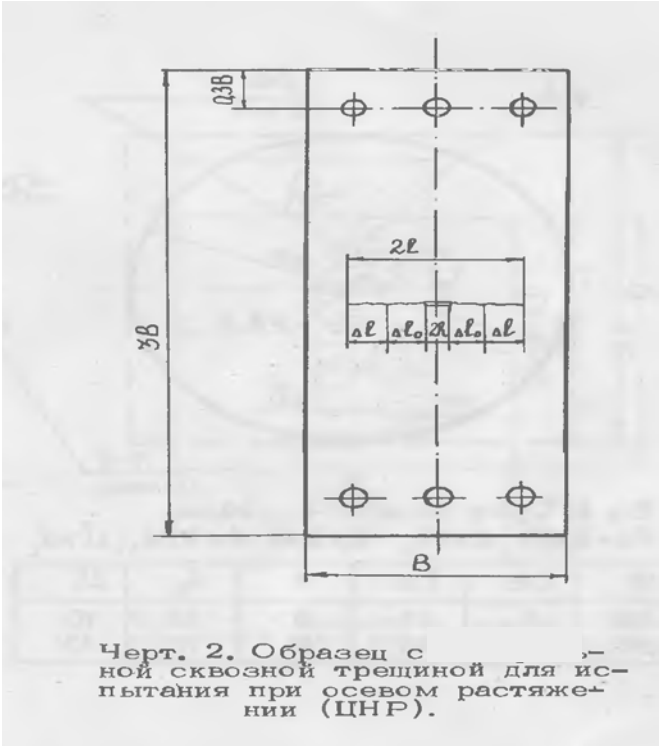
В работе проводилась оценка влияния частоты на скорость роста трещины усталостной (СРТУ) с частотой 0.5 и 10 Гц.
Для исследований были выбраны полуфабрикаты алюминиевых сплавов 1163Т и В95пчТ2, определяющих конструктивный облик планера летательных аппаратов. Плоские образцы изготавливались из листа толщиной 1.5 мм для сплава 1163 и 2.5мм для сплава В95пчТ2. Образцы шириной 100±2мм имели центральный надрез 8±1мм. Эскиз образца представлен на рисунке 1[4].
Химические составы (в процентах) этих сплавов приведены в таблицах 1 и 2 [2],[3].

Таблица 1

Сплав	Al	Zn	Mg	Cu	Mn	Cr	Fe	Si	Ni	Ti	Прочие примеси	
											каждая	сумма
							не более					
В95пч	основа	5,0-6,5	1,8-2,8	1,4-2,0	0,2-0,6	0,1-0,3	(0,05-0,25)	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1

Таблица 2

Сплав	Al	Cu	Mg	Mn	Fe	Si	Zn	Ti	Ni	Прочие примеси	
										каждая	сумма
					не более						
1163	основа	3,8-4,5	1,2-1,6	0,4-0,8	0,15	0,1	0,1	0,01-0,07	0,05	0,05	0,1



Черт. 2. Образец с ной сквозной трещиной для испытания при осевом растяжении (ЦНР).

Рисунок 1 Чертеж образца с нанесённой трещинной для испытание на СРТУ.

Усталостные испытания образцов сплавов 1163Т и В95пчТ2 проводились на сервогидравлической машине фирмы MTS (США). Асимметрия цикла нагружения R= 0,1. Частота испытаний 0.5 и 10 Гц.
Результаты усталостных испытаний плоских образцов сплава 1163Т и В95пчТ2 представлены в таблицах 3 и 4.
В таблицах 3 и 4 приведены значения СРТУ, характеризуемые отношением величины коэффициента интенсивности напряжений у вершины трещины –ΔК (кгс/мм$^{3/2}$) к скорости роста трещины усталости dl/dN (мм/кцикл) при данном значении ΔК[5].

Таблица 3

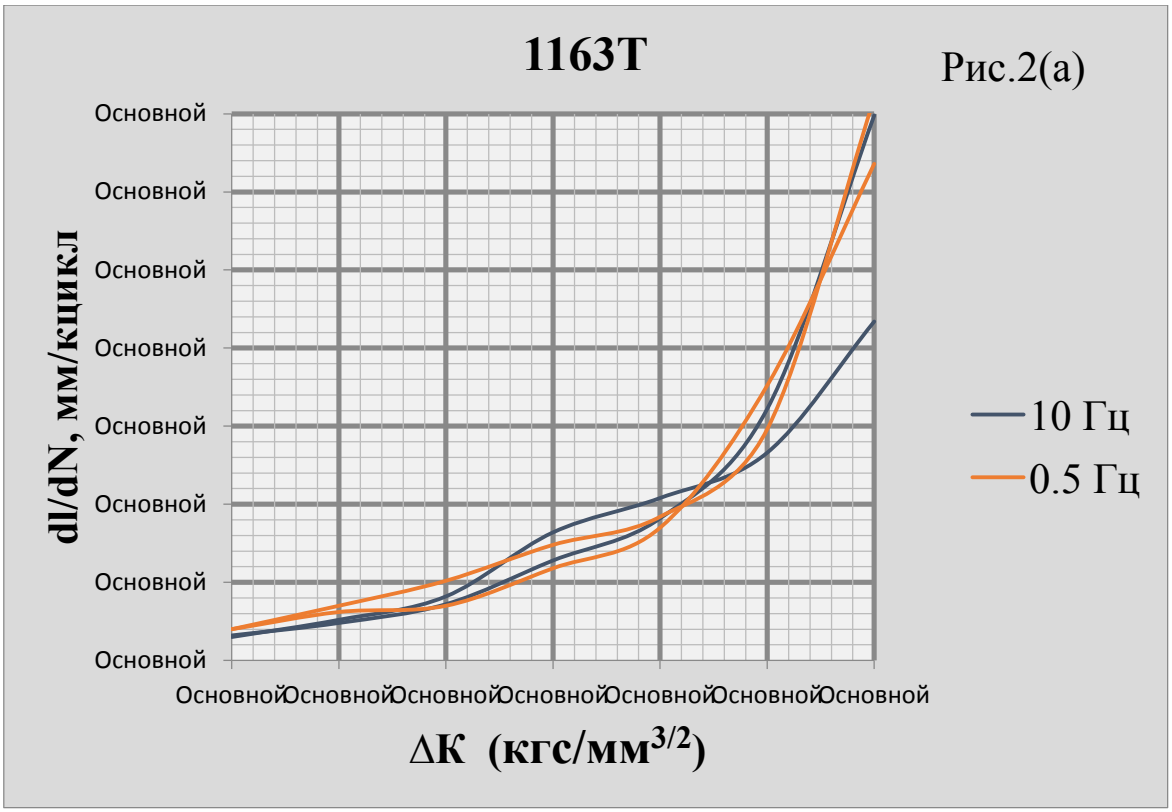
Сплав 1163Т								
№ п/п	Частота f, Гц	dl/dN, мм/кцикл при ΔК = (кгс/мм$^{3/2}$)						
		40	50	60	70	80	90	100
1	10	0,15	0,26	0,41	0,82	1,04	1,33	2,17
2	10	0,16	0,24	0,36	0,64	0,91	1,61	3,49
3	0,5	0,2	0,31	0,35	0,59	0,85	1,76	3,18
4	0.5	0,2	0,35	0,51	0,74	0,92	1,48	3,6

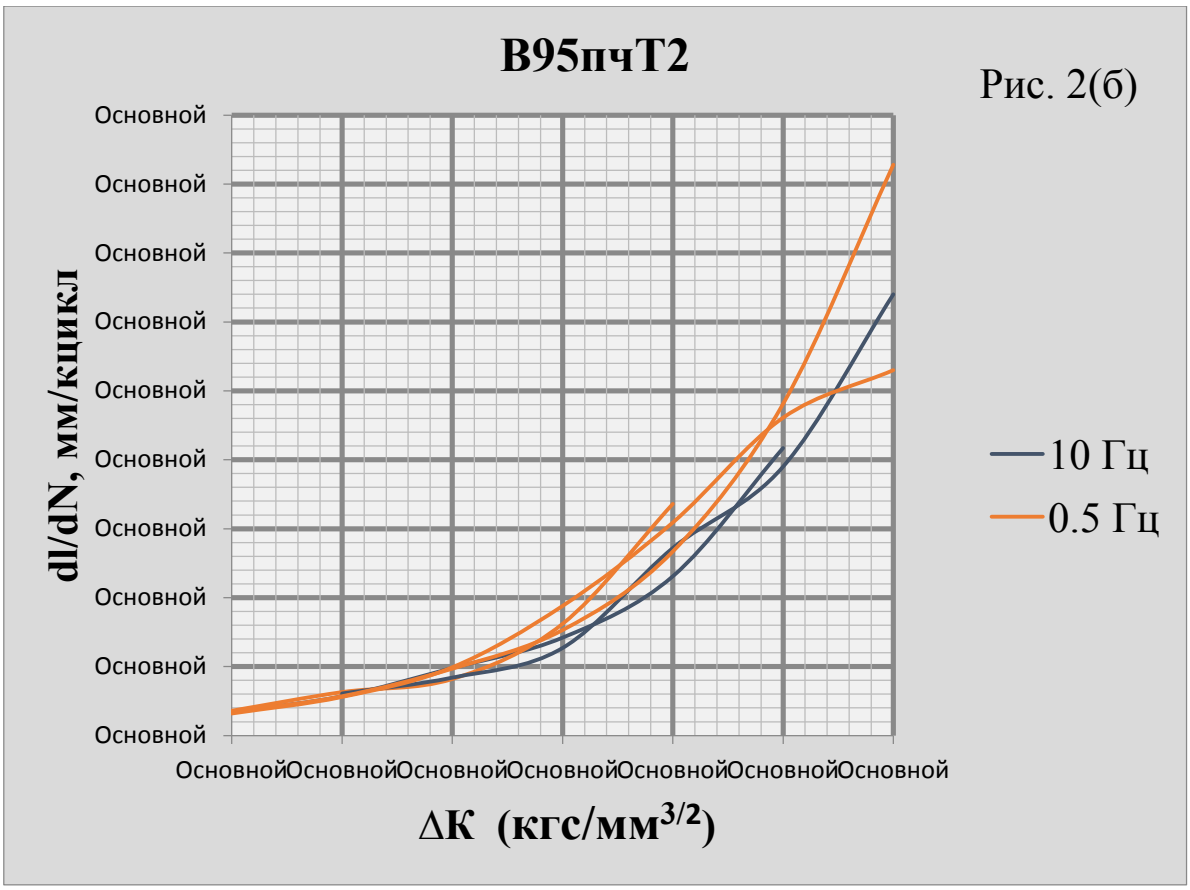
Таблица 4

Сплав В95пчТ2		
№ п/п	Частота f,	dl/dN, мм/кцикл при ΔК = (кгс/мм$^{3/2}$)

	Гц	40	50	60	70	80	90	100
1	0,5	0,36	0,63	0,82	1,62	3,36	-	-
2	10	0,34	0,57	0,98	1,42	2,31	4,17	-
3	10	-	0,61	0,84	1,27	2,72	3,9	6,4
4	0,5	0,32	0,56	0,99	1,88	3,09	4,61	5,3
5	0,5	0,34	0,57	0,97	1,53	2,67	4,81	8,28

Иллюстрация полученных результатов представлена на рисунке 2 (а, б), на котором приведены результаты испытаний образцов сплава 1163Т и В95пчТ2.





Выводы

Проведены исследования СРТУ плоских образцов со сквозной центральной трещиной из конструкционных материалов 1163Т и В95пчТ2 в не агрессивной воздушной среде, с различными частотами нагружения. Анализ кривых показал, что влияние частоты в диапазоне 0,5-10 Гц не оказывает значимого эффекта на СРТУ для сплавов 1163Т и В95пчТ2. Следовательно, возможно применять ускоренные испытания с повышенной частотой, т.к. увеличение частоты в 20 раз не даёт видимого изменения характеристик СРТУ.

Для определения ресурса в реальных условиях необходимо провести работу по оценки влиянию частоты на СРТУ в условиях с агрессивными средами. В данный момент на тех же сплавах и с идентичными параметрами нагружения планируется провести эксперимент по изучению влияния коррозионной среды на СРТУ.

Список использованной литературы:

1. К.С. Колесников Динамика и прочность машин. Теория механизмов и машин. Энциклопедия. Машиностроения. 1994г. 143с.
2. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. Авиационные материалы том 4. Часть 1(издание 6ое), книга 1. Научные редакторы: С.И. Кишкина, И.Н. Фридляндер. Москва ОНТИ-1982г. стр. 157
3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. Авиационные материалы том 4. Часть 1(издание 6ое), книга 2. Научные редакторы: С.И. Кишкина, И.Н. Фридляндер. Москва ОНТИ-1983г. стр. 109
4. ОСТ 90268-78 Металлы. Метод определения скорости роста трещины усталости.
5. ОСТ 92127-90 Металлы. Метод определения скорости роста усталостной трещины при испытании с постоянной амплитудой нагрузки.

65-я Открытая студенческая научно-техническая конференция

СНТК УНИВЕРСИТЕТА МАШИНОСТРОЕНИЯ 2015