

Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский государственный машиностроительный
университет (МАМИ)

66-я Открытая студенческая
научно-техническая конференция

СНТК УНИВЕРСИТЕТА
МАШИНОСТРОЕНИЯ 2016



СБОРНИК РАБОТ



Оглавление

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОТОРНОГО МАСЛА СО СМАЗОЧНОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ СУПРОТЕК

Акинина А. И. 7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В..... 10

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

Балдина А. Д. 17

РАЗРАБОТКА ЗАЩИЩЕННОГО СЕРВИСА ОБМЕНА КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫМИ СООБЩЕНИЯМИ

Баранов Д.Л..... 20

МЕТОДЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ МЕЗОСКОПИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕЧЕНИЯ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ В УЗКОМ КАНАЛЕ С РЕАЛЬНОЙ МИКРОГЕОМЕТРИЕЙ СТЕНОК

Богданова А.Е. 23

БЕСПИЛОТНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ГРАЖДАНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Божко-Божинский В.А..... 27

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ОТЛАДОЧНОЙ ПЛАТЫ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ И РАЗЛИЧНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ

Боряев Г.А..... 30

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДАЧИ ЭМОЦИЙ ПРИ ПЕРЕВОДЕ

Бурмистрова Ю. Д. 33

УДОВЛЕТВОРЁННОСТЬ МОЛОДЫХ РАБОТНИКОВ ДО 35 ЛЕТ ИНЖЕНЕРНОГО ЦЕНТРА "ОКБ ИМ. А.И. МИКОЯНА"

Ветвицкая Ю. И. 36

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ СОЧИ

Гарбуз Я. А..... 39

ВЫБОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УПОРЯДОЧЕННОЙ УКЛАДКИ МИКРОПРОБИРКИ МЕДИЦИНСКОЙ НА ТРАНСПОРТЕР

Гашин Т.А. 41

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ

Гвоздева М. А. 45

КИНЕТИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АЛЮМИНИЕВО-ЦИНКОВЫХ
СПЛАВОВ С ВОДНЫМ РАСТВОРОМ ГИДРОКСИДА НАТРИЯ47

Диваков Д.И. 47

РОЛЬ АНТИРОССИЙСКИХ САНКЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ НОВОЙ
МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Дубанова М.В. 52

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОГНЕСТОЙКИХ ИЗДЕЛИЙ
ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА МЕТОДОМ ТЕРМОВАКУУМНОГО ФОРМОВАНИЯ

Егоров. С.А. 54

ФАКТОРЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СТРАН
ВОСТОЧНОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Жуков К. И. 58

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОЩАДИ ПЯТНА КОНТАКТА ШИНЫ С
ДОРОГОЙ НА МАКСИМАЛЬНУЮ КАСАТЕЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ

Замыслов В. М. 69

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕРРОРИЗМА В РОССИЙСКОЙ
ИМПЕРИИ КОНЦА 19 НАЧАЛА 20 ВЕКА

Игнатов А.П. 75

ОБРАЗ РОССИИ НА МИРОВОЙ АРЕНЕ

Исоян Н. В. 80

ВОЕННО-ГУМАНИСТИЧЕСКИЙ СИМБИОЗ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Каймаразова А. К. 83

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО
ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Скворцов А.М, Картошкина С.Г. 88

DIE ASPEKTE DER METHODIK DES FREMDSPRACHENUNTERRICHTS
BEI DER AUSBILDUNG DER STUDENTEN DER NICHTPHILOLOGISCHEN
SPEZIALITÄTEN

Киселёв А.П. 93

HYDROGEN VEHICLES

Кисиев В. П. 94

ДИХОТОМИЯ ИНЖЕНЕРНОГО СОТВОРЕНИЯ МИРА (ФИЛОСОФСКО-
КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ)

Кобель М.Р. 95

ИНЖЕНЕР-СОТВОРЕНИЕ МИРА

Кондюкова А. С. 99

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА СЛОЖНОГО
ПРОФИЛЯ ДЛЯ КПЭЭО ИЛИ ЭХРО

Корецкий П.Н.	102
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТПП ПРИМЕНЕНИЕМ РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	
Котов Д. А.	106
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ИМУЩЕСТВА	
Крылов И.А.	115
МЕХАНИЗМЫ МНОГОЗВЕННОЙ РУКИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ (ПР)	
Кузнецов Д.А., Фомин Д.Ю.	124
ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ЭКОНОМИКИ РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ	
Куксова А.С., Куксова А.С.	127
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОГРАММ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ	
Лахунина Е.С.	130
Герметизация корпусов приборов радиоэлектронной аппаратуры методом электронно-лучевой сварки	
Леонов А.В.	136
Проектирование и создание электронной модели поводкового патрона	
Липчанский А.В., Замошанская А.А., Леонов А.А., Гафуров Р.Р.	140
Конструктивные особенности и анализ рабочего процесса двигателя спортивного автомобиля «Формула- 1»	
Лобаев О. А.	143
Турбокомпрессор ТКР 60.17.08 Оценка запаса прочности рабочего колеса компрессора по центробежным нагрузкам при максимальной допустимой частоте вращения	
Лоик А.В.	149
Введение в культуру клеток эффектных декоративных растений	
Мельникова А.А.	155

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
УСТАНОВКИ КЭУ

Миненко И. В., Хмячин Д. В., Рабаданов Р. Г. 160

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ
РАБОТЫ КЛУБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИГР

Мишин И. А. 166

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ В ВОДООХРАННОЙ ЗОНЕ

Мищенко И. А. 167

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО
СПЕКАНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ

Мнацаканян В.В., Калоева А.З. 170

ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Мочалова К.М. 180

ИОННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ, КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД
ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ
30ХГСН2А

Николаев А.В. 184

СТИМУЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Николаева О.А. 186

ВИДЫ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Носенко А. В., Шутова Н. П. 188

СЕПАРАЦИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Орлов А. А. 191

ПРОЕКТ СЛОВАРЯ-СПРАВОЧНИКА ДИЗАЙНЕРА АВТОМОБИЛЕЙ

Пантюхов Е.А., Морозов В.М, Трофименко А.Д., Филенко Д.А., Кокорин
И.А. 196

СОСТОЯНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ
И ПУТИ ЕГО РАЗВИТИЯ

Перепелкин Д.А., Антипов М.С. 198

МОДЕЛИРОВАНИЕ ШТАМПОВКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВОГО
МАТЕРИАЛА ЭЛАСТИЧНОЙ СРЕДОЙ

Перцукова У. А. 204

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ В УСЛОВИЯХ «НОВОЙ
ЭКОНОМИКИ»

Петров А.С.	205
БРЕНДИНГ	
Плаксин Н. А.	209
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЗНАКОВ	
Погребняк Н. А.	210
РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ КАМЕРЫ УПРАВЛЕНИЯ РУЛЯМИ РАКЕТЫ КЛАССА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ	
Попов В.С.	210
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЭМУЛЬСИЙ КОМБИНИРОВАННОЙ МЕШАЛКОЙ С ГИДРОМУФТОЙ	
Потапова Н.С.	213
ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ НАТРИЯ С КОМПОНЕНТАМИ СТАЛИ, КАК ОДНОГО ИЗ КРИТЕРИЕВ ПРИМЕНИМОСТИ НА В КАЧЕСТВЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ	
Рогак Ю.	218
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ЭКСТРЕМУМА ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТНЫХ ЗАДАЧ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ	
Рошка Ю.А.	223
ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА	
Савостьянов В. И.	226
РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ МОБИЛЬНО- ПЕРЕДВИЖНОГО ДРОВОКОЛА	
Сатунин Н.Н.	228
РОЛЬ САМООЦЕНКИ В СМК ОРГАНИЗАЦИИ	
Сахарова Д.С.	235
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ТУРИЗМЕ	
Ситникова А.Ю.	236
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ СТАНДАРТА ЕВРО	
Степанова В. В.	239
ТЕОРИЯ «ВЕДРА С КРАБАМИ»	
Суздалева Е.М.	242
ОЦЕНКА УРОВНЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В АЛЮМИНИЕВОЙ ОТЛИВКЕ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	
Тимаков М. В.	243
ЛИТЫЕ ЗАГОТОВКИ ПОРШНЕЙ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫЕ СПОСОБОМ ЛКД	

Трофимов А. В.	248
К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЛНОВЫХ ПЕРЕДАЧ	
Урынбасар С.А., Тебен А.К.	251
ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА (НА МАТЕРИАЛАХ МЕБЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «КРОНА»)	
Федорченко К.А.	256
АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПАРАМЕТРОВ ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ	
Федосеев А.В.	265
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ДВА УРОВНЯ БОРТОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ	
Фомин А. А.	267
УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА ВЫХОДЕ ИЗ СУШИЛКИ КИПЯЩЕГО СЛОЯ	
Чугунова Е.Е., Маринин А.В.	273
ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ПО НАНЕСЕНИЮ ЗАЩИТНО- ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ	
Шешиков Д. А.	278
МИРОВАЯ ТОРГОВЛЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ	
Шкаева А. Г.	283
РАЗРАБОТКА ФОРМУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ НА ИЗДЕЛИЕ: ВКЛАДЫШ КМ-36М	
Шкилев Д. М.	285

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОТОРНОГО МАСЛА СО СМАЗОЧНОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ СУПРОТЕК

Акинина А. И.

Российский университет дружбы народов, инженерный факультет

Научный руководитель: к. х. н, доц. Ходяков А. А.

Известно, что присутствующая в моторном масле смазочная композиция СУПРТОТЕК обладает не только моющим действием (снимает нагары и отложения с поверхностей деталей двигателя), но и формирует на деталях поверхностный износостойкий слой с низким коэффициентом трения. Такая способность указанной композиции связана с присутствующими в ней слоистыми силикатами (активный компонент - ультрадисперсные частицы серпентинов, хлоритов и других минералов), которые должны быть химически нейтральными ко всем веществам, входящим в пакет присадок смазочного материала. Однако сложная структура указанных минералов, многокомпонентность состава, а также присутствие примесей Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al, Mn, Ni, Ti, Ca и OH- групп, например, в серпантине, вызывает необходимость проведения опытов, связанных с контролем физико-химических свойств смазки после введения в нее СУПРОТЕКа.

Исследованию подвергали синтетическое моторное масло Castrol Magnatec 5W-40 (API SN/CF) и СУПРТОТЕК УНИВЕРРСАЛ (СКУ). Готовили пробы исходного масла и работавшего масла (РМ). Содержание в пробах смазочной композиции составляло 2-16 %. Работавшее масло- это пробы, взятые из прогретого двигателя масла после 8-тысячного (км.) пробега автомобиля. Объем жидкой фазы во всех опытах не превышал 20 мл. Перед приготовлением смесей масел с СКУ флакон, содержащий смазочную композицию, по рекомендации производителя, подвергали интенсивному встряхиванию.

Кинематическую вязкость объектов исследования определяли (в интервале температур от 40⁰С до 100⁰С) вискозиметрами ВПЖ-4, плотность (ρ) жидкостей измеряли нефтенденсиметрами.

Расчет вязкости (ν , сСт) проводили по уравнению:

$$\nu = C \cdot \tau, \quad (1)$$

где C- постоянная вискозиметра, сСт·с⁻¹; τ - среднеарифметическое время истечения масла и проб, содержащих компоненты масла и смазочную композицию, сек.

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

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

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

где U и Y- кинематическая вязкость при 40 и 100⁰С; H- кинематическая вязкость при 40⁰С моторного масла с индексом вязкости 100, обладающего той же вязкостью, что и испытуемые пробы при 100⁰С.

Значения H определяли по таблице.

Процесс набухания резины изучали, используя не специальную маслобензостойкую резину, а обычную, применяемую для изготовления медицинских бинтов. Габаритные размеры образцов (плоско-параллельные образцы) не превосходили $1.5 \cdot 10^{-2} \times 1.5 \cdot 10^{-2} \times 1.4 \cdot 10^{-3}$ [м]. Резину, предварительно взвешенную на порционных весах ВЛТЭ-150, помещали в пробы масла. Контроль массы образцов проводили чрез 80 часов контакта резины с объектами исследования (за время 80 часов в системе резина- масло устанавливается состояние равновесия [1]). Опыты проводили при 20⁰С.

Степень набухания резины (α) рассчитывали по уравнению [2]:

$$\alpha = (m - m_0) / m_0, \quad (4)$$

где m - масса резины после набухания, г; m_0 - масса резины до набухания (до соприкосновения с образцом масла), г.

Энергию активации вязкого течения (E_a) определяли графически по тангенсу угла наклона прямых, построенных в координатах $\ln \nu$ от обратной температуры ($1/T$). Зависимость вязкости от температуры описывается уравнением [3]:

$$\nu = A \exp(E_a / RT), \quad (5)$$

где A - постоянная; E_a - энергия активации; R - универсальная газовая постоянная; T - абсолютная температура.

Кислотное число (K) исходного моторного масла и проб, содержащих СКУ, определяли, используя метод титрования (0.05 N раствор КОН). Индикатором избытка гидроксид-ионов при проведении опытов служил 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина [4]. Этот метод определения K отличается от методики ГОСТа 5985-79, однако он позволяет оценить влияние на кислотность моторного масла смазочной композиции. Масса проб объектов исследования масла составляла ~10 г.

В табл. 1 и 2 представлены результаты опытов.

Таблица 1. Значения вязкости, плотности, индекса вязкости исходного моторного масла (ИМ), смазочной композиции (СКУ) и проб, содержащих компоненты моторного масла и смазочной композиции

Параметр	СКУ	ИМ	РМ	ИМ*	ИМ с 8% СКУ	ИМ с 4% СКУ	ИМ с 2% СКУ
ν при 40°C, сСт	64.5	81.9	68.2	79.0	80.5	81.3	81.6
ν при 100°C, сСт	9.0	14.1	13.8	13.2	13.6	13.8	14.0
ИВ	115	182	182	183	172	176	178
ρ , г·см ⁻³	0.878	0.845	---	0.852	----	----	----

* - нормативные значения плотности (при 15°C) и вязкости моторного масла Castrol Magnatec 5W-40 (API SN/CF).

Таблица 2. Значения степени набухания резины (α), энергии активации вязкого течения (E_a), кислотного числа (K) моторного масла (ИМ), работавшего масла (РМ) и смесей моторного масла со смазочной композицией

Параметр	СКУ	ИМ	ИМ с 8% СКУ	РМ	РМ с 2% СКУ	РМ с 8% СКУ	РМ с 16% СКУ
α , г/г	0.54±0.03	----	----	0.54±0.03	----	----	0.54±0.03
E_a , кДж/моль	30.5	27.7	----	27.7	----	27.7	----
K , мг КОН/г	0.06	0.70	0.76	----	----	----	----

Из сопоставления данных (табл. 1) следует, что ИВ смазочной композиции ниже индекса вязкости исходного моторного масла. В значениях параметров ИВ смесей наблюдается определенная закономерность. С увеличением содержания СКУ индекс вязкости смесей падает. Аналогичным образом изменяются и вязкость смесей моторного масла со смазочной композицией. Построенные в координатах вязкость-состав зависимости представляют собой прямые линии. Следовательно, смеси исходного моторного масла со смазочной композицией обладают свойством аддитивности, т. е. не будут расслаиваться

как при приготовления составов (в представленных ранее пропорциях), так и при их хранении [5].

Из составления данных (табл. 2) следует, энергия активации вязкого течения ИМ и РМ одинакова (27.7 кДж/моль). Идентичны и параметры индекса вязкости ИМ и РМ (табл. 1, 2). Такая идентичность указанных параметров свидетельствует, что работавшее моторное масло не потеряло своих эксплуатационных свойств. Это подтверждается также и оценкой моюще-диспергирующих свойств РМ, проведенной методом капельной пробы («масляного пятна») [6]. Диспергирующая способность (ДС) работавшего моторного масла составила 0.7-0.8 ус. ед (неудовлетворительным считается диспергирующее свойство меньше 0.3 ус. ед.). Аналогичные параметры ДС получены и для смесей работавшего моторного масла со смазочной композицией. Следовательно, присутствующие в смесях компоненты смазочной композиции не оказывают влияния на формирование зоны растекания (расплыва) и зоны диффузии работавшего моторного масла, нанесенного на фильтровальную бумагу. Это характеризует не только то, что размер частиц (ультрадисперсные частицы) активного компонента СКУ ниже размера частиц, загрязняющих моторное масло, но и свидетельствует об отсутствии протекания процесса агрегации частиц в более крупные образования. Такой вывод подтверждают и одинаковые параметры степени набухания резины, помещенной в работавшее моторное масло и резины, контактирующей со смесями, содержащими СКУ (табл. 2). Размеры (d) и подвижность (μ) компонентов СКУ не выше и не ниже параметров d и μ компонентов работавшего масла [2]. В противном случае значения степени набухания в смесях были бы больше или меньше значения α , полученного для работавшего моторного масла.

Энергия активации вязкого течения СКУ выше на ~9% параметра E_a моторного масла (табл. 2). Однако такое отличие никак не отражается в E_a смесей моторного масла с СКУ. Следовательно, присутствующие в смесях моторных масел с СКУ ультрадисперсные частицы не оказывают влияния на механизм перемещения (по вакансиям) молекул компонентов моторного масла из одного слоя жидкости в другой.

Кислотное число исходного моторного масла после введения в него СКУ возрастает на величину, равную значению K смазочной композиции (табл. 2). Кислотность смазочной композиции намного ниже параметра K моторного масла. Такая разница в указанных значениях свидетельствует, что СКУ оказывает слабое влияние на кислотность моторного масла.

Таким образом, влияние смазочной композиции на физико-химические свойства моторного масла пренебрежимо мало. Это влияние, скорее всего, связано не свойствами системы масло-ультрадисперсные частицы, а со свойствами минерального масла, выполняющего в указанной композиции функцию носителя. Падение индекса вязкости и рост кислотности смесей, состоящих из СКУ и моторного масла, не должен сказываться на эксплуатационных характеристиках моторного масла.

Список использованной литературы:

1. С. Г. Афанасьев, Абу-Ниджим Рамзи Хассан, А. А. Ходяков. Влияние температуры на физико-химические свойства моторного масла. Грузовик: строительно-дорожные машины, автобус, троллейбус, трамвай. 2012. № 1. С. 31-33.
2. Н. И. Авакумова, Л. А. Бударина, С. М. Дивгун и др.; Под ред. В. Ф. Куренкова. Практикум по химии и физике полимеров. М.: Химия, 1990. 304 с.
3. Я. И. Френкель. Кинетическая теория жидкостей. Л.: Наука, 1975. 375 с.
4. А. А. Ходяков, А. В. Каменный, С. А. Измайлов. Эксплуатационные материалы: Методические указания к лабораторным работам. Изд. МГТУ «МАМИ», 2010. 40 с.
5. В. А. Вагнер, А. М. Гвоздев. Улучшение экологических показателей дизеля путем добавки в топливо диметилового эфира. // ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК. 2006. № 4. С. 32-38.
6. Р. Х. Абу-Ниджим, А. А. Ходяков, И. А. С. Халиль, Е. Ю. Федосеенко. Физико-химические показатели смазки в трибосопряжениях ДВС. Моторное масло. М.: РУДН, 2013. 44 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В.

Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения,
факультет дневного обучения

Научный руководитель: к. ф.-м. н., доц. Тихонова О.В.

В настоящее время приоритетным направлением деятельности для большинства строительных компаний города Рязани является строительство объектов жилой недвижимости. Особое распространение в нашем регионе получило строительство современных жилых комплексов.

Жилой комплекс представляет собой несколько однотипных многоквартирных домов, возводимых поочередно. Благоустройством комплекса предусматривается детская площадка, места занятия спортом, места отдыха взрослого населения, озеленение территории, организация парковки для автомобилей (рисунок 1).

Возведение таких комплексов ведется частично за счет средств, инвестируемых строительной компанией, а также за счет средств, полученных от покупателей квартир, с которыми заключаются договора об участии в долевом строительстве.



Рисунок 1. Современный жилой комплекс

Огромная популярность приобретения квартир в новостройках на стадии строительства связана с рядом преимуществ:

- возможность выбора квартиры желаемой площади и планировки, учитывая финансовое состояние и личные предпочтения;
- возможность выбора наиболее подходящего этажа;
- предоставление рассрочки оплаты жилья до окончания строительства;
- приобретение жилья по более низкой цене, поскольку после окончания строительства дома квартиры в нем дорожают весьма существенно.

Строительные компании предлагают своим клиентам сразу несколько вариантов квартир эконом-класса и комфорт-класса с большим выбором интересных планировок. Цена квартиры рассчитывается исходя из стоимости одного квадратного метра, при этом в однокомнатных квартирах цена за 1 м^2 немного выше, чем в остальных, при этом с увеличением количества комнат цена за 1 м^2 снижается. Компания заинтересована в быстрой продаже всех квартир, поскольку часть полученных средств идет на строительство следующего здания.

Главной задачей строительной компании при возведении каждого последующего дома является выбор оптимального планировочного решения с учетом спроса на квартиры различной площади с целью получения наибольшего дохода.

Целью исследования является разработка методов выбора оптимальной планировки этажа многоквартирного дома. Рассмотрим решение этой задачи на примере жилого комплекса «На Интернациональной», возводимого строительной компанией «Единство».

В данном комплексе уже возведено три дома. Четвертый дом находится на этапе строительства. В рамках данного проекта компанией «Единство» предусмотрено строительство еще пяти однотипных домов.

Все дома данного жилого комплекса являются одиннадцати этажными шести подъездными и имеют П-образную форму. Дома обладают осевой симметрией, то есть, если провести ось симметрии между 3 и 4 подъездами, то левая и правая стороны будут иметь одинаковое конструктивное решение и будут равными по площади (рисунок 2). Однако «зеркальные» подъезды могут различаться по планировке.

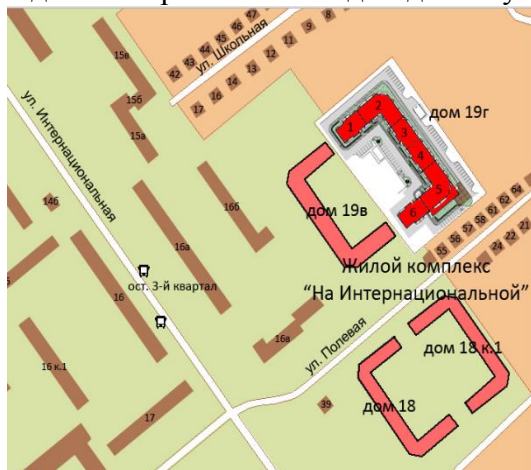


Рисунок 2. Схема жилого комплекса
Квартыры “На Интернациональной”

Первые этажи проектируются под коммерческое использование (офисные помещения, магазины), а 10 и 11 этажи – под двухуровневые квартиры (4-х, 5-ти и 6-ти комнатные). На 2 –9 этажах расположены 1-но, 2-х и 3-х комнатные

Для решения задачи выбора оптимальной планировки этажа дома следующей очереди необходимо определить оптимальное соотношение квартир с разным количеством комнат. Для этого сравним общее количество 1-но, 2-х и 3-х комнатных квартир в уже введенных в эксплуатацию (д.18, д.18 к.1, д.19 в) и строящемся (д.19 г) домах. Процентное соотношение данных величин в каждом из указанных домов представлено на диаграммах (рисунок 3).

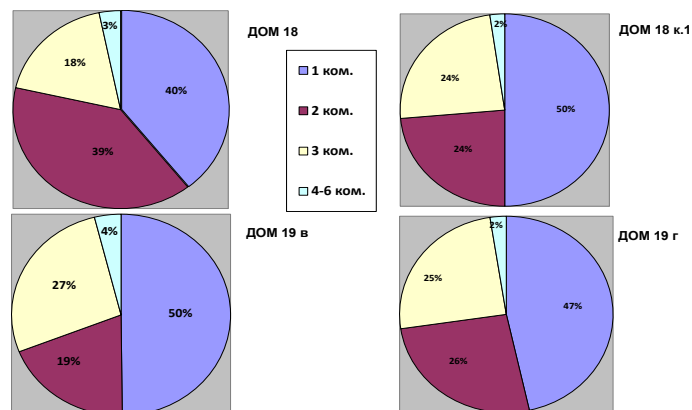


Рисунок 3. Процентное соотношение
квартир с разным количеством комнат

С целью изучения спроса на квартиры различной площади проанализируем динамику продаж квартир в строящемся доме (рисунок 4).

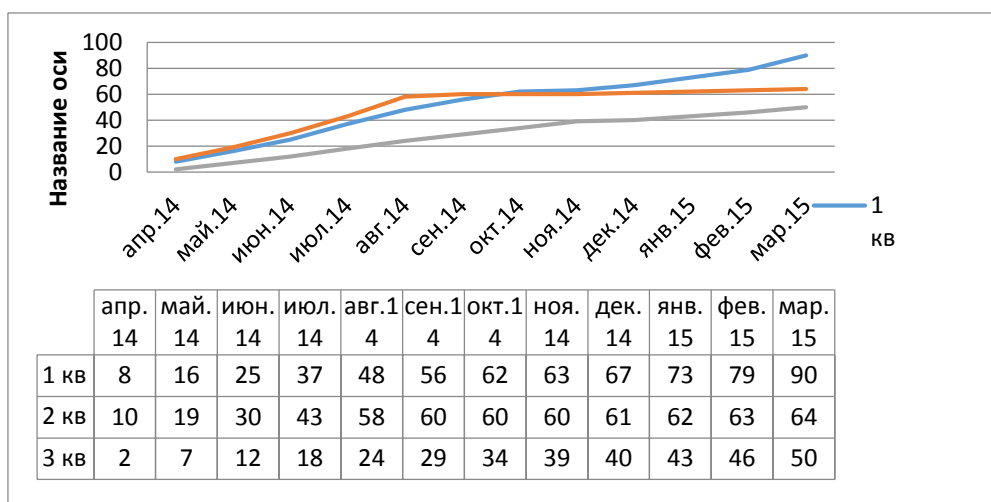


Рисунок 4. Количество проданных квартир за период с апреля 2014 г по март 2015 г

Из графика видно, что в первые месяцы наибольший спрос был на двухкомнатные квартиры, второе место занимают однокомнатные квартиры, третье – трехкомнатные. Из графика также видно, что к сентябрю 2014 года большая часть двухкомнатных квартир была уже продана, поэтому в последующие месяцы график объема продаж двухкомнатных квартир принимает вид прямой, а график для однокомнатных квартир возрастает. Стоит отметить, что оставшиеся непроданными на сентябрь 2014 года двухкомнатные квартиры являлись угловыми, что способствовало снижению спроса покупателей на оставшиеся квартиры.

Диаграмма, представленная на рисунке 5, показывает, сколько процентов квартир продано от общего количества 1-но, 2-х и 3-х комнатных квартир. В сентябре 2014 года двух комнатные квартиры почти все были уже проданы, одно- и трех комнатные квартиры проданы на 50%.

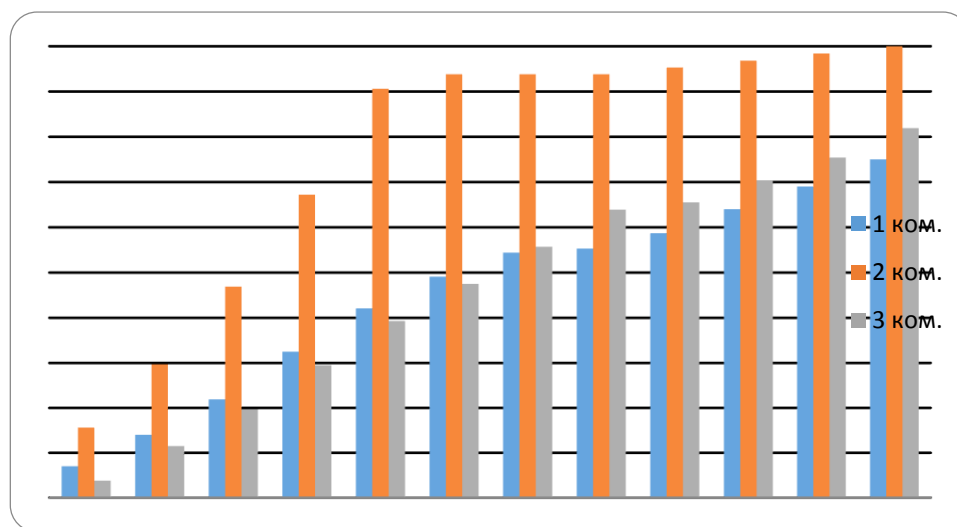


Рисунок 5. Процентное соотношение проданных квартир от их общего количества

Для объективного анализа спроса покупателей будем рассматривать временной промежуток с апреля 2014 по сентябрь 2014 года.

Сравнивая количество проданных квартир за указанный период, можно сделать вывод, что количество двухкомнатных квартир следует увеличить по сравнению с домом 19 г, количество однокомнатных квартир не следует увеличивать.

На основе проведенного анализа оптимальное соотношение квартир в проектируемом доме принимаем следующим:

Однокомнатные: не более 50%

Двухкомнатные: 25%-40%

Трехкомнатные: не менее 20%

Инженерами-проектировщиками строительной компании «Единство» было разработано пять вариантов планировки для 1-го и 6-го подъездов, три варианта – для 2-го и 5-го (угловых) подъездов и один вариант – для 3-го и 4-го (центральных) подъездов.

Некоторые из этих вариантов представлены на рисунках 6 и 7.

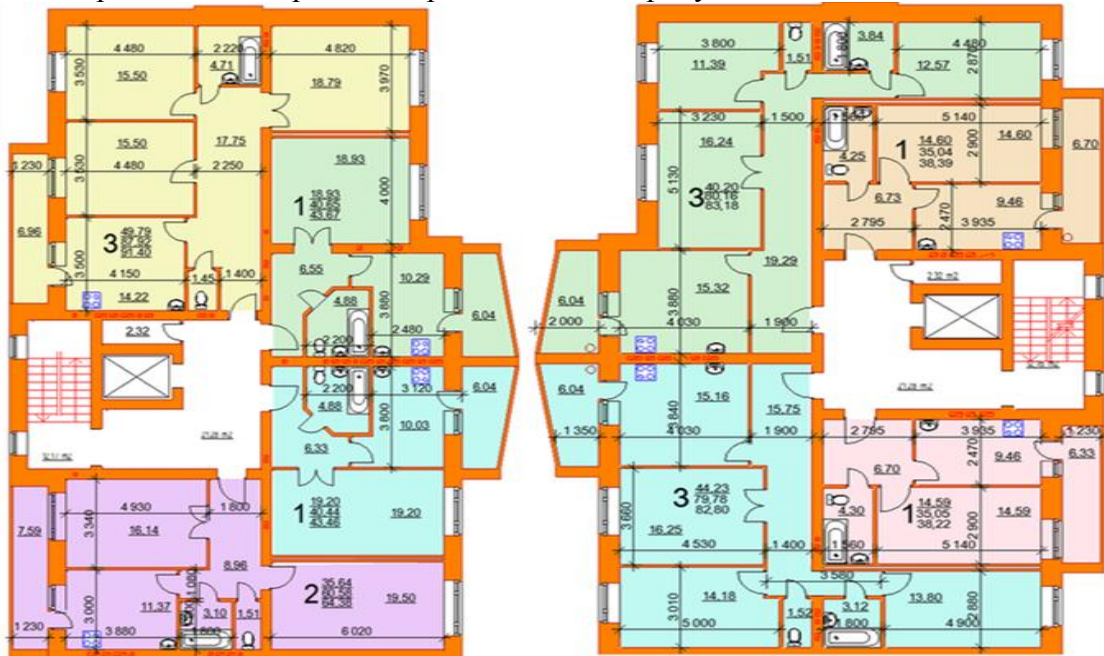


Рисунок 6. Варианты планировки для 1-го и 6-го подъездов (IV и V варианты)

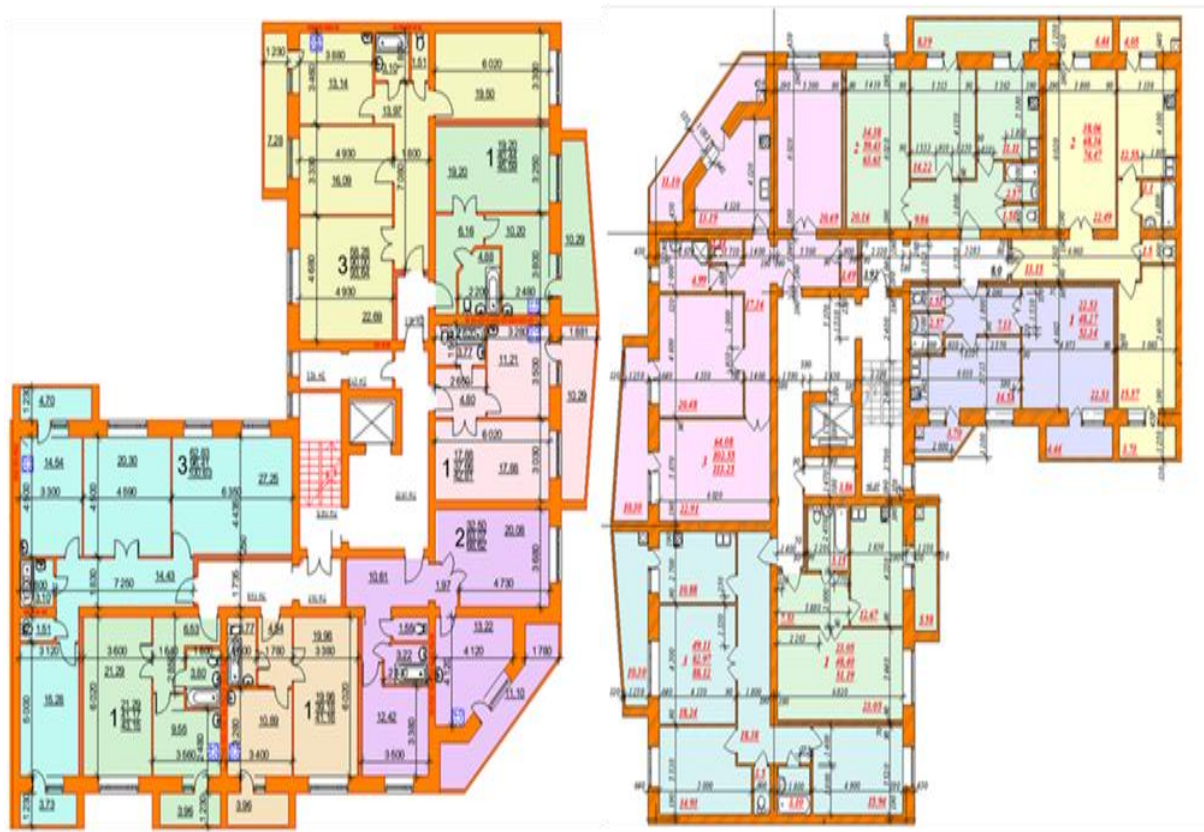


Рисунок 7. Варианты планировки для 2-го и 5-го подъездов (VI и VII варианты) и

Для того чтобы определить, при каком варианте планировки застройщик сможет получить наибольший доход, составим таблицы, в которые внесем количество квартир и их площади для каждого варианта планировки (таблицы 1, 2).

Таблица 1. Количество квартир и их площади в вариантах I-V

Тип квартиры	Вариант I		Вариант II		Вариант III		Вариант IV		Вариант V	
	Кол-во кв.	S кв., м ²	Кол-во кв.	S кв., м ²	Кол-во кв.	S кв., м ²	Кол-во кв.	S кв., м ²	Кол-во кв.	S кв., м ²
Одно- комнатные	1	43.42	1	38.02	1	43.4	1	43.67	1	38.39
	1	43.62					1	43.46	1	38.22
Двух- комнатные	1	64.2	1	64	1	64.2	1	64.38	-	-
			1	58	1	63				
					1	72.4				
Трех- комнатные	1	91.3	1	82.3	-	-	1	91.43	1	83.18
									1	82.8
Итого	4		4		4		4		4	

Таблица 2. Количество квартир и их площади в вариантах VI-IX

Тип квартиры	Вариант VI		Вариант VII		Вариант VIII		Вариант IX	
	Кол-во кв.	S кв., м ²	Кол-во кв.	S кв., м ²	Кол-во кв.	S кв., м ²	Кол-во кв.	S кв., м ²
Однокомнатные	1	43	1	51.2	1	42,98	2	47.6
	1	41.4	1	52.3	1	41,49		
	1	47.4			1	47,35		
	1	45.6			1	45,64		
Двухкомнатные	1	65.8	1	63.6	1	65,76	1	70
			1	74.5			1	67.5
Трехкомнатные	1	104.7	1	113.3	1	104,73	-	
	1	98.2	1	88.1	1	98,24		
Итого	7		6		6		4	

Третий и четвертый подъезды будут соответствовать варианту IX. Для выбора оптимальной планировки крайних (1-го и 6-го) и угловых (2-го и 5-го) подъездов составим математическую модель.

Пусть x_i – количество подъездов, планировка которых соответствует i -тому варианту, $i = \overline{1, 8}$.

Нужно выбрать два варианта из I- V, которые будут соответствовать крайним подъездам, и два варианта из VI-VIII для угловых подъездов. Следовательно, должны быть выполнены равенства $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 2$ и $x_6 + x_7 + x_8 = 2$.

Найдем общее количество квартир на этаже:

однокомнатных $k1(x) = 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 4x_6 + 2x_7 + 4x_8 + 2 \cdot 2$,

двухкомнатных $k2(x) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + x_6 + 2x_7 + x_8 + 2 \cdot 2$,

трехкомнатных $k3(x) = x_1 + x_2 + x_4 + 2x_5 + 2x_6 + 2x_7 + 2x_8$,

всего $k(x) = 4(x_1 + x_2 + x_3 + x_4) + 4x_5 + 7x_6 + 6x_7 + 7x_8 + 4 \cdot 2$.

Учитывая выбранное соотношение 1-но, 2-х и 3-х комнатных квартир в проектируемом доме будем иметь

$$\begin{aligned} k_1(x) &\leq v_1 \cdot k(x), \\ k_2(x) &\geq n_2 \cdot k(x), \\ k_2(x) &\leq v_2 \cdot k(x), \\ k_3(x) &\geq n_3 \cdot k(x), \end{aligned}$$

где $v_1 = 0.5$, $n_2 = 0.25$, $v_2 = 0.4$, $n_3 = 0.2$.

Подставляя в эти неравенства выражения для $k_1(x)$, $k_2(x)$, $k_3(x)$, $k(x)$, получим

$$x_1(2 - 4 \cdot v_1) + x_2(1 - 4 \cdot v_1) + x_3(1 - 4 \cdot v_1) + x_4(2 - 4 \cdot v_1) + x_5(2 - 4 \cdot v_1) + x_6(4 - 7 \cdot v_1) + x_7(2 - 6 \cdot v_1) + x_8(4 - 7 \cdot v_1) \leq 8 \cdot v_1 - 4,$$

$$x_1(1 - 4 \cdot n_2) + x_2(2 - 4 \cdot n_2) + x_3(3 - 4 \cdot n_2) + x_4(1 - 4 \cdot n_2) + x_5(-4 \cdot n_2) + x_6(1 - 7 \cdot n_2) + x_7(2 - 6 \cdot n_2) + x_8(1 - 7 \cdot n_2) \geq 8 \cdot n_2 - 4,$$

$$x_1(1 - 4 \cdot v_2) + x_2(2 - 4 \cdot v_2) + x_3(3 - 4 \cdot v_2) + x_4(1 - 4 \cdot v_2) + x_5(-4 \cdot v_2) + x_6(1 - 7 \cdot v_2) + x_7(2 - 6 \cdot v_2) + x_8(1 - 7 \cdot v_2) \leq 8 \cdot v_2 - 4,$$

$$x_1(1 - 4 \cdot n_3) + x_2(1 - 4 \cdot n_3) + x_3(-4 \cdot n_3) + x_4(1 - 4 \cdot n_3) + x_5(2 - 4 \cdot n_3) + x_6(2 - 7 \cdot n_3) + x_7(2 - 6 \cdot n_3) + x_8(2 - 7 \cdot n_3) \geq 8 \cdot n_3.$$

Тогда суммарная площадь квартир на этаже будет определяться следующим образом:
для однокомнатных

$$S_1(x) = 87x_1 + 38.1x_2 + 43.4x_3 + 87.1x_4 + 76.6x_5 + 177.4x_6 + 103.5x_7 + 177.4x_8 + 2 \cdot 95.2,$$

для двухкомнатных

$$S_2(x) = 64.2x_1 + 122x_2 + 199.6x_3 + 64.4x_4 + 65.8x_6 + 138.1x_7 + 65.7x_8 + 2 \cdot 137.5,$$

для трехкомнатных

$$S_3(x) = 91.3x_1 + 82.3x_2 + 91.43x_4 + 166x_6 + 202.9x_6 + 201.4x_7 + 203x_8.$$

Доход от продажи квартир прямо пропорционально зависит от цены за один м². В данный момент стоимость одного м² в однокомнатной квартире составляет 42000 рублей, в двухкомнатной – 40000 рублей, в трехкомнатной квартире – 37000 рублей. Пусть $p_1 = 42000$, $p_2 = p_1 - 2000$, $p_3 = p_1 - 5000$.

Тогда целевая функция, описывающая доход от продаж всех квартир одного этажа примет вид $f(x) = s_1(x) \cdot p_1 + s_2(x) \cdot p_2 + s_3(x) \cdot p_3$. Требуется найти максимальное значение функции $f(x)$.

Получили математическую модель задачи линейного программирования. Данную задачу можно решить, используя встроенные функции среды программирования Mathcad (рисунок 8).

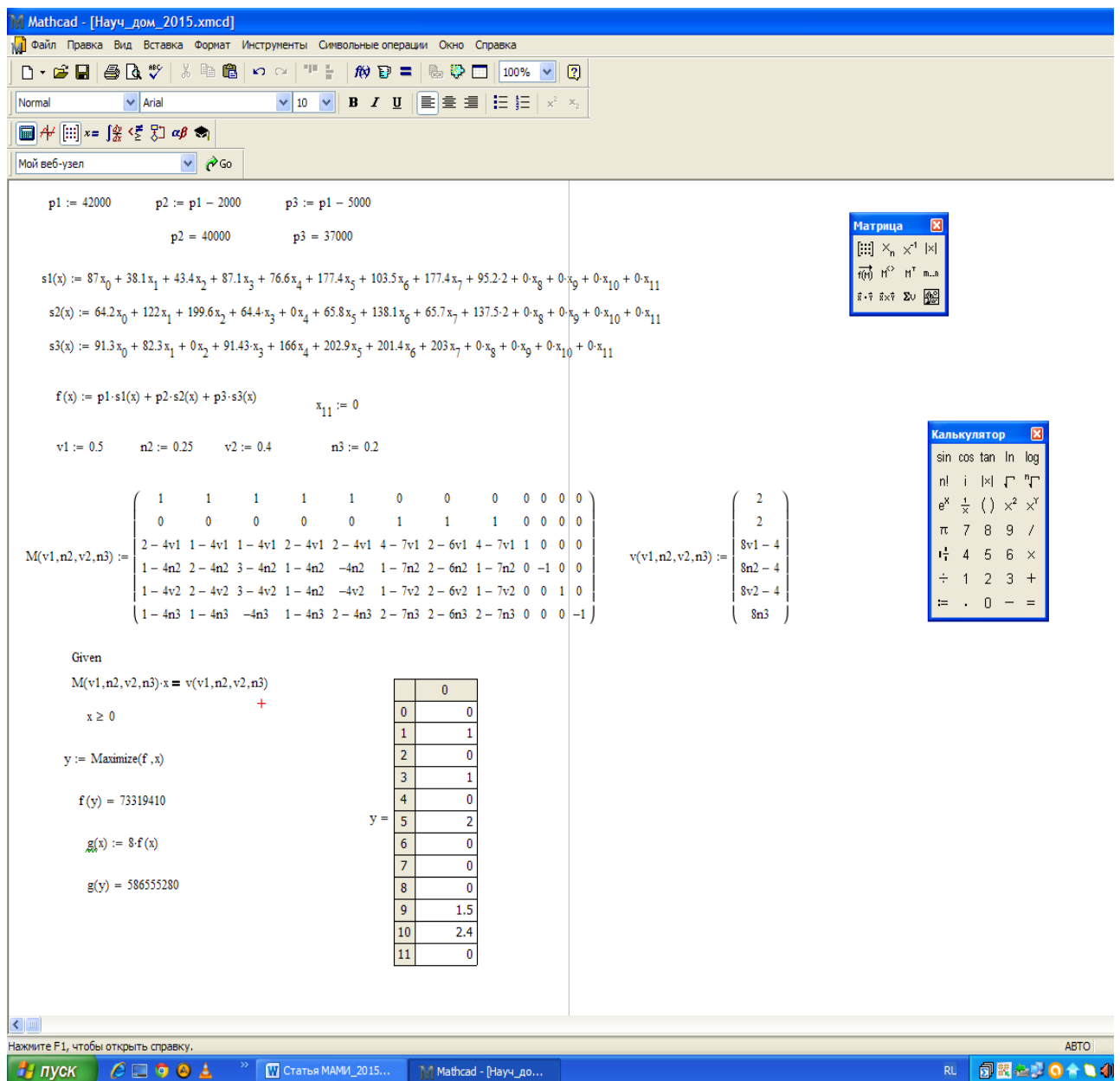


Рисунок 8. Решение задачи в среде программирования Mathcad

Таким образом, оптимальным вариантом планировочного решения является вариант, в котором планировка 1-го и 6-го подъездов соответствует вариантам II и IV, а для подъездов 2 и 5 выбирается вариант VI.

При выбранном варианте количество однокомнатных квартир на этаже составляет 15 шт., двухкомнатных – 9 шт., трехкомнатных – 6 шт. Следовательно, процентное соотношение квартир в доме распределяется следующим образом:

однокомнатные: 50 %,
двухкомнатные: 30 %,
трехкомнатные: 20 %.

Список литературы

1. Фомин Г.П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности: учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 462 с.
2. Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В., Тихонова О.В. Исследование проблемы выбора оптимальной планировки многоквартирного дома // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XII межвузовской научно-технической

конференции. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015. – С. 152-156.

3. Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В., Тихонова О.В. Выбор оптимального планировочного решения при строительстве жилых комплексов // 2-ая Международная научно-техническая конференция, посвященная 45-летию архитектурно-строительного факультета ОГУ «Инновационные строительные технологии. Теория и практика»: Материалы конференции. – 29-30 октября 2015 г. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2015. – С. 273-279.

4. Тихонова О.В., Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В. Построение математической модели выбора оптимальной планировки многоквартирного дома // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. Материалы XII Международной научно-практической конференции (15 декабря 2015 г.). Том 3. – СПб.: ООО «Стратегия будущего», 2015. – С. 35-40.

5. Официальный сайт группы компаний единство. [Электронный ресурс].

–<http://edinstvo62.ru> - официальный сайт группы компаний «Единство».

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

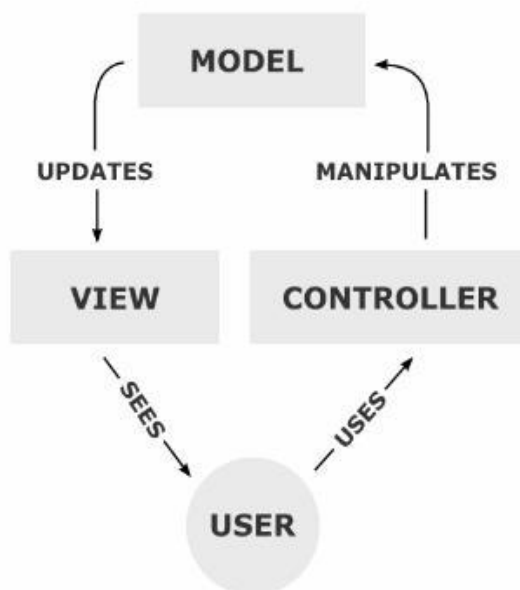
Балдина А. Д.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт Информационных технологий

Научный руководитель: к. г. м. н., доцент Нефедова И. В.

Уже в конце 20 века программистами были выявлены возможности и недостатки объектно-ориентированного программирования и тогда же были созданы первые классические шаблоны проектирования, которые позволили упростить работу программиста за счет повторимой архитектурной конструкции, которая представляла решение проблемы проектирования в рамках некоторого часто возникающего контекста. [1]

В частности, в области пользовательского интерфейса стала концепция, описанная Трюгве Реенскаугом ещё в 1979 году Model-view-controller - «модель-вид-контроллер» (рисунок 1). Данная схема представляет собой использование нескольких шаблонов проектирования, с помощью которых модель приложения, пользовательский интерфейс и взаимодействие с пользователем разделены на три отдельных компонента таким образом, чтобы модификация одного из компонентов оказывала минимальное воздействие на остальные. [2]



Использование данной концепции со временем стало затруднительно. Во-первых, она оказалась не совсем удобной, так как приходилось описывать одни и те же операции отдельно для Модели, Вида и Контроллера, это занимало много времени, а также возникало много ошибок при сопоставлении всех трех компонентов. Во-вторых, возможности и задачи, стали шире, что привело к тому, что пользователь не мог учесть все необходимые ему параметры интерфейса, а разработчики потеряли возможность чисто физически отслеживать все изменения в программе. Появилось желание написать программу с широким пользовательским интерфейсом и при этом с возможностью оперировать большим количеством изменяемых параметров в модели.

Прорывом в упрощении работы с потоком данных стала архитектура Flux, разработанная организацией Facebook. Flux – это новый подход, который вводит принцип однонаправленного потока данных и диспетчера событий. Специалисты Facebook написали несколько библиотек, позволяющих реализовать этот принцип на практике. К сожалению эти библиотеки оказались достаточно громоздкими, что ограничило их использование только в больших проектах. Для проектов среднего и малого размера требовалось более простое решение. И этим решением стала библиотека Redux.

Redux.

Redux позиционирует себя как предсказуемый контейнер состояния (state) для JavaScript приложений.

Redux предлагает думать о приложении, как о начальном состоянии, модифицируемом последовательностью действий (actions), что оказалось действительно хорошим подходом для сложных веб-приложений, открывающим много возможностей.

По мере того, как требования к одностраничным JavaScript приложениям становятся все более высокими, мы вынуждены управлять все большим количеством состояний (State) с помощью JavaScript. Эти состояния могут включать в себя ответы сервера, кэшированные данные, а также данные созданные локально, но еще не сохраненные на сервере.

В какой-то момент разработчики больше не могут контролировать: когда, почему, и как состояние обновилось. Когда система становится непрозрачной и недетерминированной, трудно выявить ошибку или добавить новую функциональность. Принимая во внимание новые требования, становящиеся обычными для разработки, такие как, обработка обновлений, извлечение данных перед выполнением перехода на страницу и так далее. Поэтому перед разработчиками стоит сложная задача анализа всех изменяемых параметров.

Особенность этой проблемы заключается в том, что мы можем решать только по отдельности проблему изменения (mutation) и проблему асинхронности (asynchronicity), но никак не их совокупность. Библиотеки, Эту проблему пытаются решить на уровне представления, удаляя асинхронность и прямое манипулирование, оставляя управление состоянием данных за разработчиком. Но не так давно молодой программист Dan Abramov создал новую библиотеку Redux, для JavaScript, которая отличается своим подходом в решении этой задачи.

Идя по следам Flux, CQRS и Event Sourcing, данная библиотека пытается сделать изменения состояния предсказуемыми, путем введения некоторых ограничений на то, как и когда могут произойти обновления.

Эти ограничения отражены в трех принципах Redux:

Состояние приложения хранится в ЕДИНОМ хранилище
Объект, описывающий состояние приложения является неизменяемым (immutable).
Новое состояние вычисляется с помощью функции вида
(ИсходноеСостояние, Действие) -> НовоеСостояние, причем функция должна быть
“чистой” (pure function), то есть:
Зависеть только от своих аргументов
Не иметь побочных действий.

В данной работе я попробовала применить идеи Redux для написания, библиотеки, которая отвечает требованиям языка Java. Создание новых библиотек позволяет развиваться языку и делать его актуальным для использования. Моя библиотека сможет работать в тандеме с различными библиотеками, в частности с относительно новой библиотекой JavaFX, которая подняла графические возможности пользователя для непосредственного запуска из-под операционных систем, работы в браузерах и на мобильных телефонах приложений на языке Java на новый уровень, данное взаимодействие может раскрыть новые возможности программистам.[4]

В качестве примера применения библиотеки я выбрала простую задачу - управление списком дел (рисунок 2). Для начала я написала ее “стандартным” способом в минимальной конфигурации (добавить новое дело, пометить дело завершенным). Затем попыталась добавить новую функциональность (фильтр завершенных дел, сохранение, операции UNDO/REDO)
После этого я написала эту же программу с использованием своей библиотеки и проследила насколько изменился процесс добавления новой функциональности приложения.

Кроме того, я проследила насколько использование моей библиотеки позволило упростить процесс тестирования приложения, так как тестирование приложений является неотъемлемой частью программирования в наши дни.

Описание библиотеки:

Я реализовала следующие элементы пакета Redux в своей библиотеке:

1. State - абстрактный интерфейс, описывающих состояние программы
2. Action - абстрактный интерфейс, описывающих действие
3. Reducer - “чистая” функция вида (State, Action) -> State
4. Store

Методы:

1. getState() - Возвращает текущее состояние приложения
2. dispatch(action) - Отправляет действие. Это единственный способ изменить состояние.
3. subscribe(listener) - добавляет слушателя. Он будет вызываться каждый раз, когда действие отправлено и некоторая часть дерева состояния могла потенциально измениться
4. combineReducers - позволяет получить комбинированное состояние из нескольких Reduser
5. applyMiddleware - позволяет расширить процесс обработки Actions

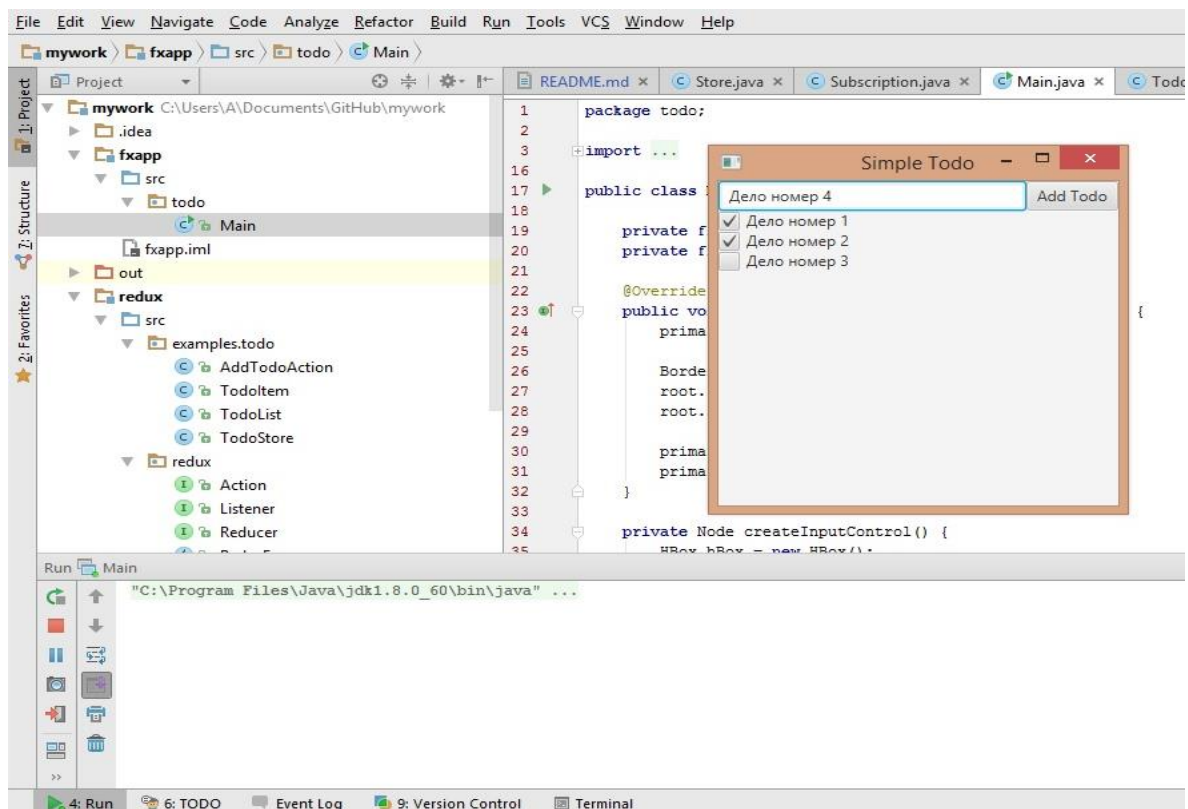


Рисунок 2. Приложение «Управление списком дел»

Данная библиотека будет хранить все состояния приложения в виде единственного объекта и изменение состояния на прямую происходить не будет, вместо этого разработчик будет определять изменения, которые он хочет произвести с помощью простых объектов. Это позволяет структурировать и упростить работу тем, кто разрабатывает серьезные проекты на платформе Java, так как она позволяет создавать приложения, которые ведут себя одинаково в окружениях. [3]

Список использованной литературы:

1. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. П75 Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования - СПб: Питер, 2001. — 368 с.: ил. (Серия «Библиотека программиста»)
2. Джесс Чедвик и др. ASP.NET MVC 4: Разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC = Programming ASP.NET MVC 4: Developing Real-World Web Applications with ASP.NET MVC. — М.: «Вильямс», 2013. — 432 с
3. Кей С. Хорстманн, Гари Корнелл Java библиотека профессионала. Том 1 и 2 – 9-е издание: Вильямс 2014 - 864 стр. и 1008 стр.
4. Герберт Шилдт Java 8. Полное руководство. 9-е издание: Вильямс 2015 - 1376 стр.

РАЗРАБОТКА ЗАЩИЩЕННОГО СЕРВИСА ОБМЕНА КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫМИ СООБЩЕНИЯМИ

Баранов Д.Л.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт информационных технологий и управления, кафедра «Информационная безопасность»
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Бутакова Н.Г.

Защита обмена сообщениями является крайне важным фактором для всех, как для компаний, так и для отдельно взятого человека. Например, возьмем компанию, которая занимается продажами и через которую каждый день проходят огромные суммы денег. Сотрудник договаривается с партнером об оплате, которая должна поступить на счет компании и отправляет ему реквизиты. В этот момент злоумышленник, перехватывающий почту, подменяет номер счета на свой и компания остается без денег. Отсюда можно

сделать вывод, что если бы сообщения были бы зашифрованы, то никто, кроме получателя и отправителя не смог бы их прочитать. Также, можно рассмотреть вопрос шифрования на примере простого пользователя. В большинстве случаев, рядовой пользователь компьютера говорит о том, что у него нет секретов и шифрование ему не требуется. Однако, достаточно часто оказывается так, что в личной переписке оказываются факты из личной жизни, которые он бы не хотел показывать своим родителям, братьям, сестрам, детям и пр. А еще не стоит забывать про тот факт, что в Интернете водится немыслимое число вирусного софта, который способен автоматически собирать всю информацию с зараженного компьютера. И только представьте выражение лица злоумышленника, когда он получил какие-то данные с Вашего компьютера, но не может ничего с ними сделать, так как для него они представляют лишь набор символов. Надеюсь, что у меня получилось убедить вас в том, что шифрование необходимо для всех. И сейчас, мне бы хотелось представить свою личную разработку - защищенный коммуникатор корпоративного класса Completely Secured Chat.

Первым делом, хотелось бы сделать небольшую оговорку насчет альтернативных вариантов. Сегодня самым популярным средством обмена сообщениями является, пожалуй, skype. Он есть практически у всех, им удобно пользоваться для общения, однако, есть одно небольшое но. Регулярно читая ресурсы об информационных технологиях и схожих темах, мне довелось прочитать статью, в которой рассказывалось про то, как гигантские корпорации, вроде Майкрософта, Гугла и им подобных, следят за нами и собирают любую возможную информацию. На эту тему написано очень много статей, в некоторых из них даже были произведены исследования, доказывающие этот факт. И это не удивительно, ведь в нашем веке информация является одним из самых дорогих товаров. Не зря говорят, что кто владеет информацией, тот владеет миром. И перечисленные выше корпорации это подтверждают. Кому-то на это все равно, кто-то это открыто не одобряет. Однако, скорее всего, большинство из вас думает, что на вашем компьютере не хранятся коды запуска ядерных ракет и поэтому вас не сильно беспокоит этот факт. Лично мое мнение было именно таким, пока мне не попался комментарий одного из пользователей к этой статье. Он призвал на секунду представить себя владельцем какой-нибудь огромной корпорации, например, аналогичной тому же Майкрософту. И, естественно, конкурирующей с ней. Как было написано выше, сегодня skype является популярным средством со встроенным шифрованием, а следовательно, защищенным от злоумышленников. Но на сколько он защищен от просмотра сотрудниками Майкрософта? Вам, как владельцу корпорации, надо вести переписку, скажем, с деловым партнером. В переписке находится конфиденциальная информация, крайне ценная для вашей корпорации и ни в коем случае нельзя допустить того, чтобы она попала в руки к злоумышленникам. Вы отправляете письмо партнеру используя skype от Майкрософт. А Майкрософт, в свою очередь, способен прочитать письмо своего конкурента, т.е. вас! Так вот, вернемся к комментарию. Пользователь написал, что пока вы обычный человек, не владелец крупной корпорации, вам действительно не о чем беспокоиться. Но, если вдруг, в какой то момент у вас получится этого достигнуть, то у конкурирующих Интернет-гигантов будет очень много информации, даже компромата, на вас, от которого вы уже никак не избавитесь. Именно в этом плане сервис, разработкой которого ведется в настоящее время, превосходит конкурентов - он не использует никаких серверов, кроме хостинга сайта, а значит сообщения, которыми вы обмениваетесь, хранятся только в вашем браузере до перезагрузки страницы. Но обо всем по порядку. Сам сервис представляет собой веб-приложение, иначе говоря - обычный сайт. Он включает в себя три ступени шифрования. Сразу же при переходе на сайт встретить первую ступень шифрования - протокол HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure), по которому работает данный сайт. Данный протокол является расширением стандартного протокола HTTP, который добавляет поддержку шифрования. Данные, передаваемые по этому протоколу упаковываются в криптографический протокол TLS (Transport Layer Security), который позволяет организовывать защищенную передачу данных между узлами Интернета. TLS использует асимметричную криптографию для аутентификации, симметричное шифрование для конфиденциальности и коды аутентичности сообщений

для сохранения целостности сообщений. Предшественником данного протокола является SSL (Socket Layer Security). Таким образом, протокол HTTPS помогает защититься от sniffерских атак (перехват и анализ сетевого трафика), а также от атак типа Man-in-the-middle (вид атаки, когда злоумышленник перехватывает и подменяет сообщения, которыми обмениваются собеседники, при этом ни один из них не подозревает о нахождении злоумышленника в канале связи). Также, при попытке входа на сайт, происходит проверка сертификата, который устанавливает подлинность данного сайта. Сертификат выпускается удостоверяющим центром. У удостоверяющего центра есть публичный ключ, а его честность неоспорима. Данная организация выполняет проверку данных, содержащихся в сертификате. В простых сертификатах проверяется только доменное имя, а в самых дорогих сертификатах параметров проверки гораздо больше, например, валидация организации, проверка деятельности субъекта и пр. Касательно протокола HTTPS стоит отметить, что сегодня он набирает все большую популярность и не малую часть в этом играют поисковые системы, например, Google и Яндекс, которые при поисковых запросах приоритет в выдаче отдают сайтам, которые работают именно по протоколу HTTPS.

Далее, непосредственно сервис работает по протоколу WebRTC, который позволяет установить соединение между двумя пользователями, у которых есть доступ в Интернет и современный браузер, такой как Google Chrome, Mozilla и Opera. Сервис не требует никаких установок на компьютер пользователя. В нем используется несколько ступеней шифрования. Сервис производит обмен сообщениями по протоколу WebRTC - проект с открытым исходным кодом, предназначенный для организации передачи потоковых данных между браузерами или другими поддерживающими его приложениями по технологии точка-точка (устанавливается единственная связь, от одного компьютера к другому). Для установления соединения, собеседникам необходимо всего лишь отправить ссылку для установления соединения и указать ключ для шифрования сообщения.

Уникальная ссылка для соединения генерируется каждый раз, когда вы пытаетесь открыть канал для установки связи. Примечателен тот факт, что даже если злоумышленник сможет перехватить ссылку для подключения, он не сможет установить соединение с подлинными собеседниками, благодаря принципам работы протокола (будет описано в презентации). Собственно, на этом уровне мы подходим ко второй ступени шифрованию - шифрование на уровне протокола WebRTC. Протокол использует стандарт DTLS и вся информация, проходящая по RTCDataChannel (интерфейс, который позволяет установить двунаправленный канал между собеседниками), шифруется. Сам протокол DTLS (Datagram Transport Layer Security) основан на описанном ранее протоколе TLS. Он обеспечивает защищенность протоколов, которые используют дейтаграммы (блок информации), предотвращает перехват, прослушивание, вмешательство, а также от модифицирования содержимого сообщения.

И наконец, в сам сервис была интегрирована функция шифрования непосредственно сообщений. Шифрование производится с помощью алгоритма AES-256, который хорошо зарекомендовал себя. Алгоритм является симметричным, т.е. один и тот же ключ используется как для шифрования, так и для расшифрования. Однако, такой метод может быть опасным в случае перехвата злоумышленником ключа шифрования. Поэтому, было решено добавить протокол обмена ключами Диффи-Хеллмана. У каждого из собеседников есть пара чисел и закрытый ключ. Перед началом переписки, каждый из пользователей указывает два значения для расчета публичного ключа и свой закрытый ключ. После этого, формируется публичный ключ, который собеседники отправляют друг другу. На основании публичного ключа формируется мастер ключ, который и используется для шифрования сообщений, что и является третьей ступенью шифрования.

МЕТОДЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ МЕЗОСКОПИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕЧЕНИЯ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ В УЗКОМ КАНАЛЕ С РЕАЛЬНОЙ МИКРОГЕОМЕТРИЕЙ СТЕНОК

Богданова А.Е.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), институт информационных технологий

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Радыгин В.Ю.

В основе моделирования течения жидкостей и газов лежит система уравнений Навье-Стокса. Традиционные численные методы решения этой системы уравнений имеют недостатки: невозможность использования на персональных компьютерах ввиду высоких требований к вычислительным схемам, рассматривают задачу со строгими начальными и граничными условиями, имеют проблемы сходимости при решении краевой задачи с криволинейными границами.

На данный момент при моделировании течения сплошных сред применяют методы, основывающиеся на клеточных автоматах. Сплошная среда представляется как совокупность частиц движущихся и сталкивающихся на дискретной сетке. В данной работе рассматривается моделирование на основе решеточного уравнения Больцмана с аппроксимацией Бхатнагара-Гросса-Крука оператора столкновения частиц, а также возможность применения методов параллельного программирования для моделирования течения сплошной среды в узком канале с реальной микрогеометрией поверхностей стенок.

Анализ программы MsiuRoughFlow2D

В анализируемом программном комплексе для моделирования использовалась двумерная дискретная сетка с девятиточечным шаблоном D2Q9 (Рис. 1).

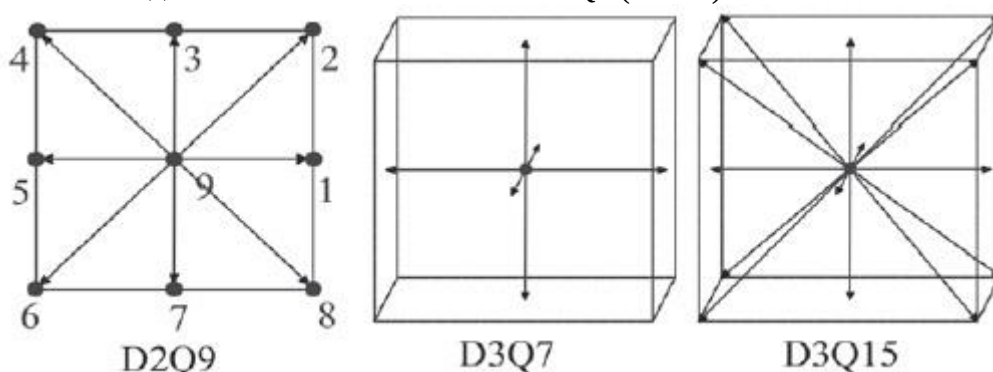


Рисунок 1 Примеры дискретных сеток

При расчетах эволюция состояния потока на сетке осуществляется путем поэтапного расчета стадии переноса и стадии столкновения в каждый момент времени. В первой, частицы перемещаются по сетке в 9 возможных направлениях. Во второй, частицы, оказавшиеся в одной точке, участвуют в столкновении.

В программе MsiuRoughFlow2D границы канала (микротопография стенок) задаются загрузкой двух профилей поверхностей в формате TRC. Далее производится моделирование течения с последующим анализом результатов посредством отображения полей и проекций давлений, плотности и компонент скорости.

Достоверность полученных результатов в программе оценивалась сравнительным анализом с результатами, полученными при помощи конечноэлементного моделирования в вычислительной среде ANSYS. Моделирование в среде ANSYS осуществлялось непосредственным программированием на встроенном в данную среду программном

языке APDL. Использовалась специальная программа-конвертор для преобразования геометрических данных канала из формата TRC в формат среды ANSYS. Для моделирования в среде ANSYS использовался пакет ANSYS FLOTTRAN.

Анализ проводился для канала с модельной регулярной шероховатостью поверхности и канала с реальной микрогеометрией, полученной в результате обработки шлифованием. Проведённые численные эксперименты показали возможность применения математической модели течения сплошной среды на основе решеточного уравнения Больцмана для решения задач со сложной микротопографией рабочих поверхностей каналов. Степень совпадения результатов конечно-элементного моделирования в среде ANSYS и мезоскопического моделирования с помощью программы MsiURoughFlow2D высокая.

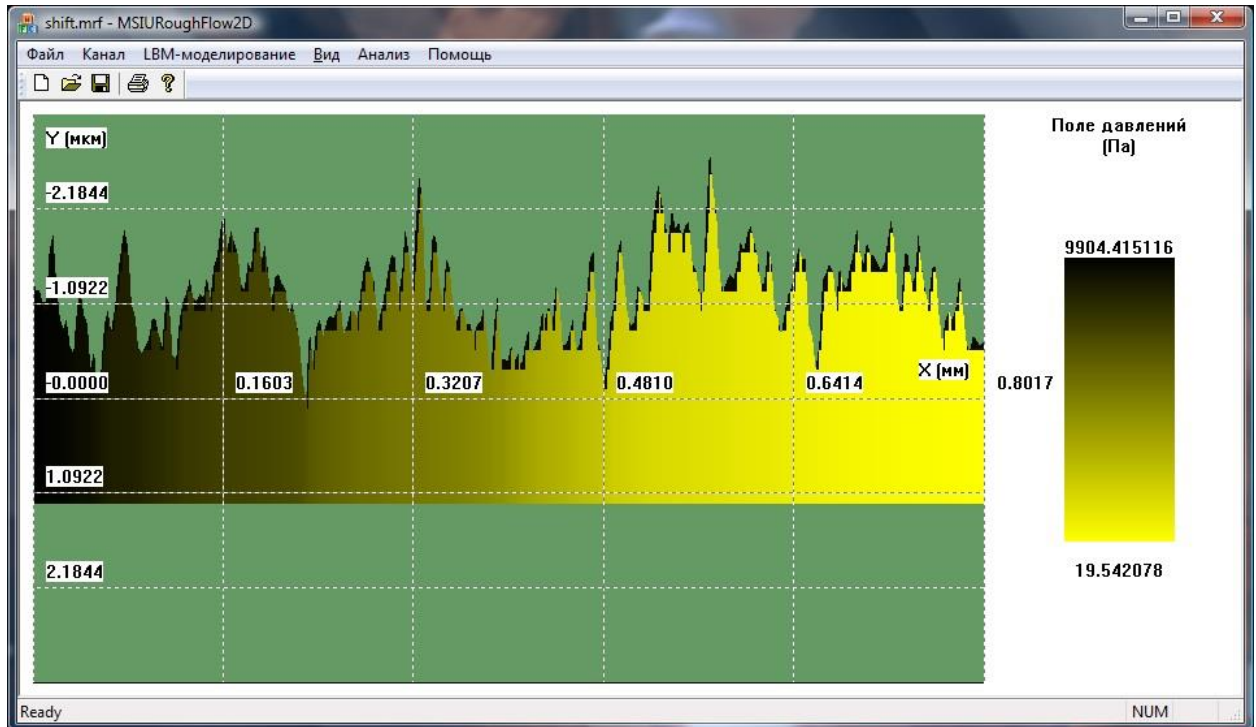


Рисунок 2 Распределение давлений в канале с верхней стенкой, обработанной шлифованием, полученное в программе MsiURoughFlow2D

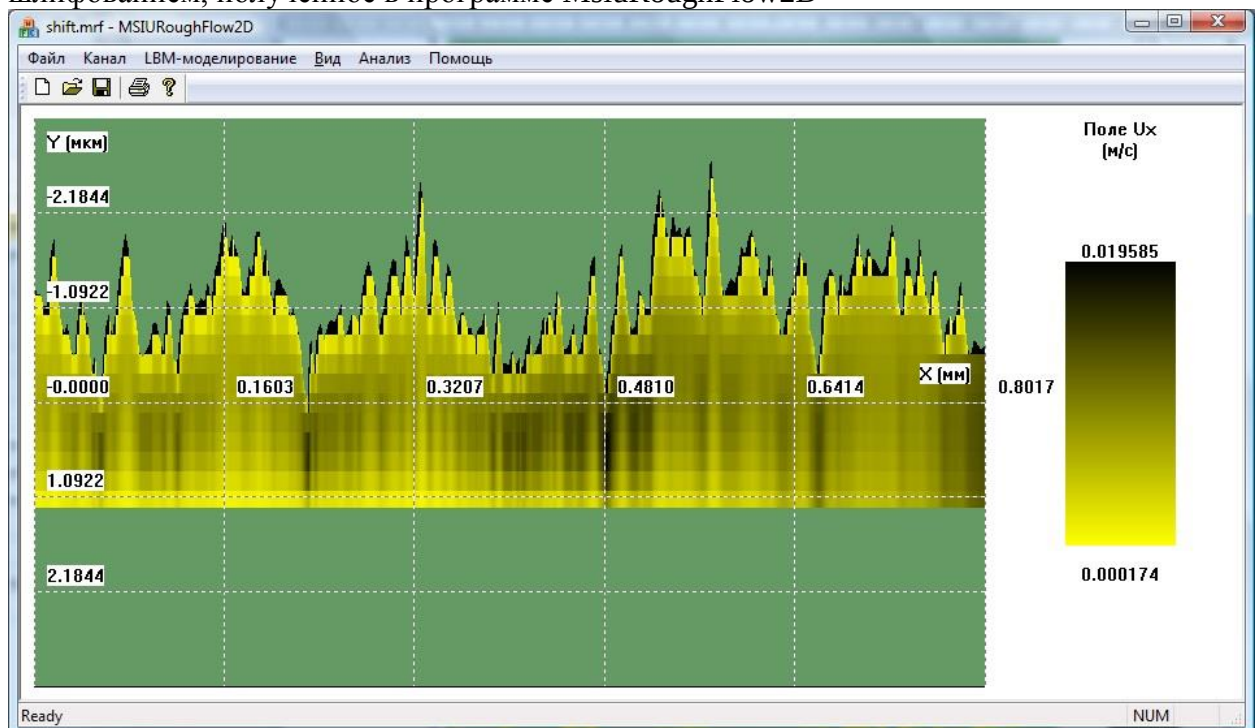


Рисунок 3 Поле горизонтальной компоненты скорости в канале с верхней стенкой, обработанной шлифованием, полученное в программе MsiuRoughFlow2D

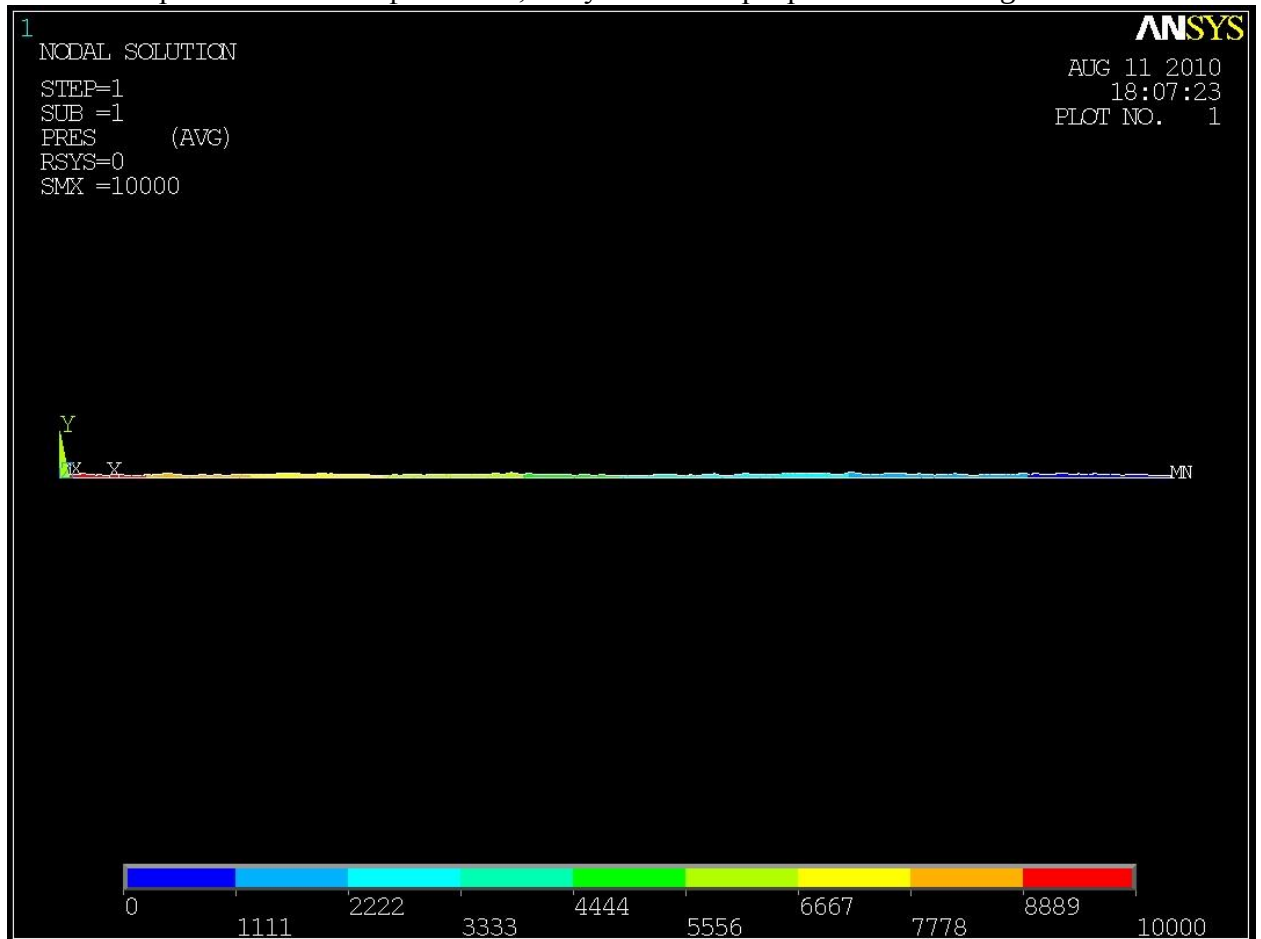


Рисунок 4 Распределение давлений в канале с верхней стенкой, обработанной шлифованием, полученное в среде ANSYS: (общий вид всего канала)

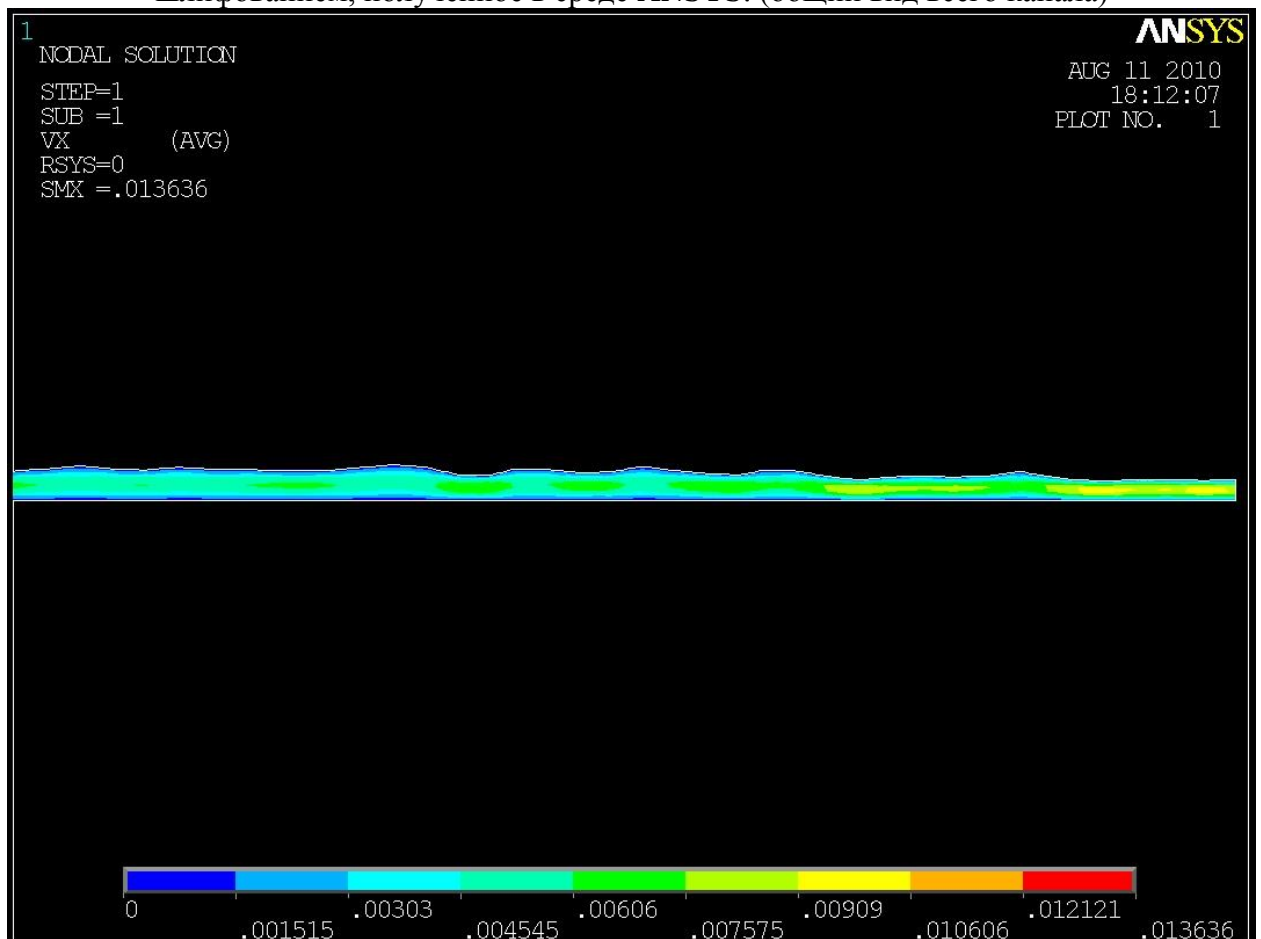


Рисунок 5. Поле горизонтальной компоненты скорости в канале с верхней стенкой, обработанной шлифованием, полученное в среде ANSYS (укрупнённый завершающий участок канала)

Применение методов параллельного вычисления

Для мезоскопического моделирования течения сплошной среды в узком канале с реальной микрогеометрией стенок на основе решеточного уравнения Больцмана применимы методы параллельного программирования, которые способствуют оптимизации производительности и вычислений.

Существуют способы организации параллелизма для сеточных методов на многопроцессорных вычислительных системах с общей и распределенной памятью.

В настоящее время наиболее широко применяемой для организации параллельных вычислений на многопроцессорных системах с общей памятью является технология OpenMP.

В рамках данной технологии директивы параллелизма используются для определения параллельных областей, в которых последовательный исполняемый код может быть разделен на несколько потоков. Далее эти потоки могут исполняться на разных процессорах вычислительной системы. В результате такого подхода программа представляется в виде набора последовательных (однопотоковых) и параллельных (многопотоковых) участков программного кода. Подобный принцип организации параллелизма получил наименование "вилочного" или пульсирующего параллелизма.

При параллельных вычислениях на системах с общей памятью характерны следующие аспекты: синхронизация параллельных вычислений, выявление взаимоблокировок и исключение неоднозначности вычислений с использованием поочередной обработки четных и нечетных строк и волновых схем расчетов, а также использование очереди заданий.

Организация параллельных вычислений для систем с распределенной памятью, таких как высокопроизводительные кластерные вычислительные системы, обусловлена передачей данных от параллельных участков программы между связными компьютерами по каналам связи при помощи передачи сообщений.

Распространённым стандартом интерфейса обмена сообщениями для выполняющих одну задачу процессов в параллельном программировании является MPI.

В таких системах каждый процессор работает только со своей локальной памятью. Особое внимание уделяется способам разделения области расчетов, существует несколько способов разделения: блочная, ленточная и множественная волновая схемы.

Будет спроектирован и реализован программный комплекс с применением параллельных вычислений для мезоскопического моделирования течения сплошной среды в узком канале с реальной микрогеометрией поверхностей стенок для дискретной сетки D3Q7, а в дальнейшем для D3Q15.

Задача является актуальной ввиду того, что позволяет изучить параметры течения потока для реальных каналов.

Список использованной литературы:

1. Богомолов, Д.Ю. Мезоскопическое моделирование течения сплошной среды в узких каналах с учётом шероховатости их поверхностей / Д.Ю. Богомолов, В.Ю. Радыгин, В.В. Порошин // Машиностроение и инженерное образование. – 2011. – №2. – С.58-66
2. Богомолов, Д.Ю. Программный комплекс для мезоскопического моделирования течения сплошных сред в узких каналах с реальной микротопографией поверхностей / Д.Ю. Богомолов, В.В. Порошин, В.Ю. Радыгин // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2012. – № 4(36) –С.12-21
3. Порошин, В.В. Малогабаритный аппаратно-программный комплекс для измерения шероховатости поверхности на базе цехового профилометра Hommel Tester T500 / В.В. Порошин, Д.Ю. Богомолов, А.Г. Костюк, И.Б. Руденко // Приборы. – 2006. – №10. – С38-41

БЕСПИЛОТНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ГРАЖДАНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ.

Божко-Божинский В.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт базовых компетенций, факультет «Физика».

Научный руководитель: проф. Гасников Н.К.

Беспилотные аппараты во всем своем многообразии можно разделить на беспилотные летательные аппараты и беспилотный наземный транспорт.

БПЛА гражданского назначения

Исторически сложилось так, что изначальное применение БПЛА определялось как боевое. Однако с начала 2000-х годов колоссальное значение стали приобретать «микро-беспилотники», разрабатываемые не для военных, а сугубо гражданских целей.

Гражданская область применения БПЛА весьма обширна: от сельского хозяйства и строительства до нефтегазового сектора и сектора безопасности. «Дроны» гражданского назначения могут использоваться в работе служб по чрезвычайным ситуациям (контроль пожарной безопасности); полиции (патрулирование зон); предприятий сельского хозяйства (наблюдение за посевами), лесничества и рыболовства (лесоохрана и контроль рыбного промысла); компаний, занимающихся геодезией (картографирование); институтов географии и геологии; компаний нефтегазового сектора (мониторинг нефтегазовых объектов); строительных предприятий (инспектирование строек); средств массовой информации (аэрофото- и видео съемка) и др.

Согласно находящимся в открытом доступе документам организаций Европейского Союза, распределение потребительского спроса на гражданские БПЛА в период с 2015 по 2020 г. выглядит следующим образом: 45 % — правительственные структуры, 25 % — пожарные, 13 % — сельское хозяйство и лесничество, 10 % — энергетика, 6 % — обзор земной поверхности, 1 % — связь и вещание.

В мире представлено большое количество гражданских БПЛА классификации «микро» и «мини», различающихся по своим спецификациям и набору характеристик (назначение, вес, размер, продолжительность и высота полета, система запуска и приземления, наличие систем автопилотирования и навигации, формат фото- и видеосъемки и др.). [1]

С развитием мобильных технологий стали широко выпускаться БПЛА для любительской видео или фотосъемки, а также для улучшения навыков пилотирования БПЛА. Они используются как часть “летающей камеры”, управляемой с земли, однако устройства высшей ценовой категории имеют возможность совершать полет по заранее составленному маршруту. Многие устройства потребительского класса считают игрушками из-за малых размеров и неспособности противостоять ветру.

Достоинства БПЛА для решения различных задач гражданского сектора:

отсутствие угрозы для жизни пилота;

компактные геометрические размеры при транспортировке;

малый срок подготовки к вылету – 5-15 минут;

отсутствие ограничений по размерам взлетных площадок;

простая процедура старта, возможность старта практически с любой площадки размерами 2х2 метра, а при необходимости с капота автомобиля;
возможность работы на малых высотах от 10 до 100 метров;
возможность детального рассмотрения выбранного объекта с близкой дистанции;
возможность оперативной замены бортовой целевой нагрузки (оптическая видеокамера, цифровой фотоаппарат, тепловизор и т. п.), с целью получения фото- и видеоматериала заданного качества;
малый вес в случае падения снижает размеры вероятного ущерба различным объектам.

Беспилотный наземный транспорт

В эту группу беспилотных аппаратов включают автоматические или полуавтоматические транспортные системы наземного использования. Современной реализацией систем данного типа является концепция умного автомобиля с автопилотом для использования на дорогах общего пользования. Однако это не единственное практическое использование данной технологии. Поезда с автопилотом используются во всём мире, в частности сейчас проходят испытания такого поезда для Московского Метрополитена [2].

Достоинства беспилотного наземного транспорта:

отсутствие угрозы для жизни водителя

снижает затраты на содержание водителей (в случае крупной системы)

повышение безопасности передвижения, так как исключается возможность аварий из-за усталости водителя и агрессивного стиля вождения

более рациональное распределение дорожной нагрузки при построении маршрута (при использовании внешнего общего вычислительного сервера)

повышение безопасности движения за счет связи между беспилотными машинами

Недостатки беспилотных систем:

невозможность действовать при внештатных (не заложенных в алгоритм) ситуациях
опасность аварий из-за ошибок бортовой программы или взлома.

Как следует из изложенного выше, интерес общества к беспилотным аппаратам высок. Разработки в этой сфере ведутся по всему миру. Среди наиболее крупных проектов наиболее известны “Беспилотный автомобиль Google”, доставка товаров с Amazon средствами БПЛА Prime Air и исследования КамАЗ по созданию беспилотных грузовиков. Таким образом, современное машиностроение стремится автоматизировать большинство транспортных систем с целью улучшения логистики перемещений, повышении безопасности движения, а также уменьшении затрат на персонал.

Использование гироскопа как элемента датчика положения в беспилотном аппарате.

Свойства гироскопического эффекта широко используются в БПЛА как элемент системы поддержания ровного положения, так как при потере устойчивости является одной из причин падений летательных аппаратов. Электронный гироскоп часто включается в систему управления квадрокоптеров, как датчик, следящий за углом наклона летательного аппарата, а на основе этих данных происходит изменение скорости оборотов винтов летательного аппарата. Также на основе гироскопического эффекта можно построить датчик определения инерции в момент торможения, что применимо для создания беспилотного пассажирского и иного транспорта.

Устройство навигационной системы для использования в беспилотных аппаратах.

Навигационная система представляет собой алгоритм построения маршрута и следования по нему на основе загруженных в память карт и данных поступающих с систем GPS/ГЛОНАСС. В случае с использованием в автомобилях и грузовых машинах изобретения новых систем не требуется, так как можно использовать разработки из области потребительской электроники. Однако для использования таких систем в сфере БПЛА требуется доработка по двум аспектам:

Добавление в систему датчика высоты.

Добавление камер для обнаружения препятствий на основе технологии компьютерного зрения.

Построение карт местности с учетом высоты объектов на ней.
Это позволит избежать проблемы столкновений БПЛА с наземными объектами.

Принцип работы беспилотных аппаратов в городе, примерная схема системы автоматического перемещения.

Идеальным использованием беспилотных аппаратов в городской инфраструктуре является их представление, как элементов общей городской системы беспилотного транспорта. В этом случае решается ряд проблем, касающихся контроля использования автоматизированного транспорта, так как данная серверная система имеет ряд преимуществ:

Повышение безопасности путем контроля местоположения каждой беспилотной единицы.
Повышение безопасности путем контроля актуальности программного обеспечения каждой беспилотной единицы.

Улучшение дорожной ситуации путем подбора оптимального маршрута для каждой беспилотной единицы на основе её типа и актуальных данных о загруженности дорог. При этом необходимо уделить большое внимание безопасности самой системы, так как её полномочия достаточно велики. При этом безопасность полетов поддерживается рядом ограничений:

Управляющая система не может перехватить управление БПА в режиме реального времени, а только отправить её на экстренную зону посадки (в случае БПЛА) или с включением системы перестроения на обочину и остановки (в случае беспилотного наземного транспорта), что не позволяет допустить ситуацию перехвата управления внешним оператором.

Система построения маршрута резервирует определенные фрагменты пространства при построении маршрута, а маршруты строятся так, чтобы не пересекать зарезервированные зоны в прогнозируемый момент времени (т.е. при расчете в это время беспилотный аппарат, которому строится маршрут, находится в данном месте). (наиболее актуально для БПЛА).

Единственным допустимым изменением конечной точки маршрута является возвращение в точку отправления, при этом маршрут пересчитывается (защита от перехвата грузов, доставляемых беспилотным способом.)

Описанные выше ограничения могут быть сняты только в случае перехода в ручной режим управления транспортным средством непосредственно из него самого, однако бортовая система вправе ограничить некоторые маневры в этом режиме, если они могут привести к столкновению.

Выше была описана процедура экстренной остановки. Она инициализируется двумя способами: срабатыванием аварийной системы в самом беспилотном аппарате или удаленно, по требованию регулирующего диспетчера. В случае наземного транспорта, он сворачивает на обочину, останавливается и передает сигнал о необходимости ремонта службе обслуживания, а если аппарат летательный, то он направляется в ближайшую свободную зону экстренной посадки и на время ремонта она резервируется как занятая. Минусом данного алгоритма можно считать необходимость создания сети таких зон, что является дорогостоящим проектом.

Изложенное выше является концепцией системы взаимодействия между беспилотными аппаратами и универсальна. Далее предложим один из проектов реализации данного концепта в виде системы беспилотной доставки грузов для районов Крайнего Севера России. В этой системе мы используем как транспортный аппарат беспилотный экраноплан, а “дорогами”, по возможности, свободное пространство над реками или свободные участки суши, а в качестве крайних мер - создаем свободное пространство путем вырубki полос леса. Достоинствами данного типа летательного аппарата для данной задачи являются:

Высокая живучесть: современные экранолёты гораздо безопаснее обычных самолётов, так как в случае обнаружения неисправности в полёте амфибия может сесть на воду даже при сильном волнении. Причём это не требует совершения каких-либо предпосадочных манёвров и может быть осуществлено просто сбросом газа (например, в случае

неисправности двигателей). Также и сама неисправность двигателя зачастую не столь опасна для крупных экранопланов ввиду того, что они имеют несколько двигателей, разделённых на стартовую и маршевую группу, и неисправность двигателя маршевой группы может быть компенсирована запуском одного из двигателей стартовой группы. Таким образом, риск потерять ценный груз стремится к нулю, так как экраноплан способен сесть даже в случае, когда не может достичь аварийной станции обслуживания. достаточно высокая скорость — от 400 до 600 и более км/ч — экранопланы по скоростным, боевым и грузоподъёмным характеристикам превосходят суда на воздушной подушке и суда на подводных крыльях

у экранопланов высокая экономичность и более высокая грузоподъёмность по сравнению с самолётами, так как подъёмная сила складывается с силой, образующейся от экранного эффекта.

для экранопланов не важен тип поверхности, создающей эффект экрана — они могут перемещаться над замёрзшей водной гладью, снежной равниной, над бездорожьем и т. д.; как следствие, они могут перемещаться по «прямым» маршрутам, им не нужна наземная инфраструктура: мосты, дороги и т. д.

экранолёты относятся к безаэродромной авиации — для взлёта и посадки им нужна не специально подготовленная взлётная полоса, а лишь достаточная по размерам акватория или ровный участок суши. [3]

Из изложенного можно сделать вывод, что применение технологии экраноплана для создания БПЛА по данному проекту наиболее оптимально. При этом аварийные станции обслуживания можно использовать не только как аварийную площадку, но и как площадки для технического обслуживания местных БПЛА по графику, но с созданием резервного ангара для аварийного. Ниже представлена схема предположительной организации такой станции (схема 1).

Такая станция не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, и по необходимости он прибывает на станцию вертолётom. Радиовышка функционирует постоянно и является ретранслятором сигнала с диспетчерской базы. Спутниковые антенны также являются частью системы связи. В свою очередь для конечной точки маршрута БПЛА не требуется специального аэродрома.

Таким образом, в данной работе была предложена идея системы беспилотных аппаратов в качестве беспилотного транспорта. Его преимуществом является абсолютный контроль над беспилотными аппаратами со стороны государственного диспетчера, однако требуется внимание к защите доступа к управляющей системе извне, а также некоторые затраты на создание экстренных зон и служб обслуживания. Несмотря на затраты, такая система позволит создать гибкую сеть доставки грузов. Учитывая современное развитие технологий беспилотных аппаратов, мы видим их будущее так, как представлено в этой работе.

Список использованной литературы:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат

<http://www.m24.ru/articles/97724>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Экраноплан>

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ОТЛАДОЧНОЙ ПЛАТЫ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ И РАЗЛИЧНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ

Боряев Г.А

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Инженерно-конструкторский институт, Кафедра "Автомобильная электроника".

Научный руководитель: Варламов Д.О., Хортов В. П.

Разработанная отладочная плата представляет собой универсальный управляющий комплекс, который может быть использован для управления различными

электроприводами и нагрузками различных обучающих стендов, систем "умного дома" и небольших производственных предприятиях.

Плата позволяет:

- Управлять четырьмя нагрузками током до 12А;
- Управлять четырьмя электродвигателями малой мощности до 1,5А;
- Подключать различные датчики и приводы (16 свободных выводов для подключения);
- Осуществлять управление приводами и нагрузками посредством планшета.

Отладочная плата может быть использована для проведения лабораторных работ со студентами по курсам "Проектирование микропроцессорных систем", "Управление системами автомобилей и тракторов", "Системы электроники и автоматики автомобилей и тракторов" и "Информационно – измерительные системы автомобилей и тракторов".

Электрическая схема платы представлена на Рис.1, а её фотография на Рис.2. Она состоит из следующих основных модулей:

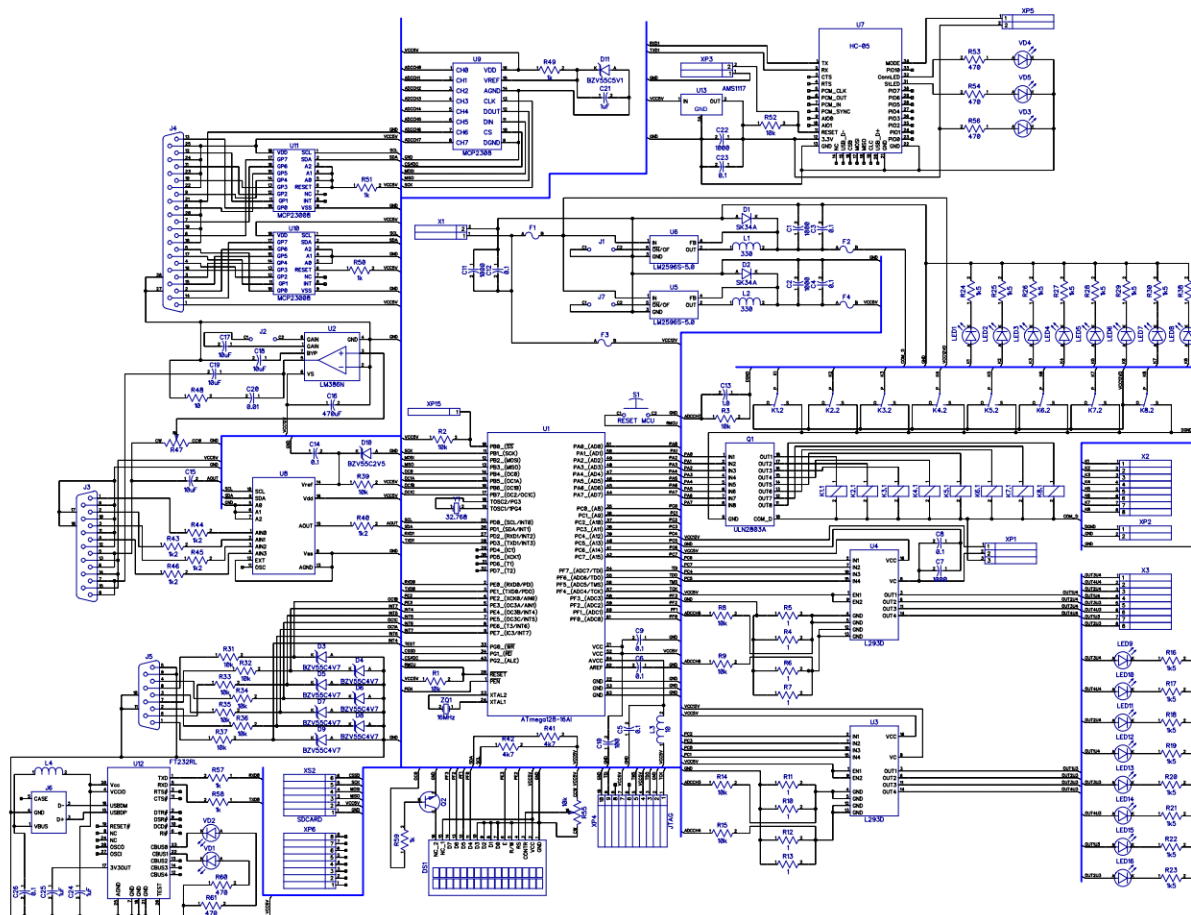


Рисунок1 Электрическая схема разработанной отладочной платы.

1. Модуль управления, главным компонентом которого является 8-битный микроконтроллер фирмы «Atmel» серии «ATMega128A», который представляет собой высокопроизводительный, маломощный 8-разрядный AVR-микроконтроллер с развитой RISC-архитектурой.

2. Для управления мощными нагрузками используются 8 реле G2R на 12А/250В. Для управления их работой используется микросхема ULN2803A(G), представляющая собой 8-канальный массив транзисторных ключей, соединенных по схеме Дарлингтона.

Микросхема согласована по входным уровням с ТТЛ или 5-вольтовыми КМОП микросхемами, а на выходе имеет мощные высоковольтные транзисторные ключи с открытым коллектором.

3. Для управления электродвигателями небольшой мощности, в плате применены два четырехканальных драйвера на основе микросхемы «L293D». L293D обеспечивает разделение электропитания для микросхемы и для управляемых ею двигателей, что позволяет подключить электродвигатели с большим напряжением питания, чем у микросхемы. Это также позволяет уменьшить помехи, вызванные бросками напряжения, связанными с работой моторов.

4. Для осуществления электропитания схемы используются два импульсных стабилизатора напряжения LM2596 - один для цепи управления, другой - для силовой цепи.

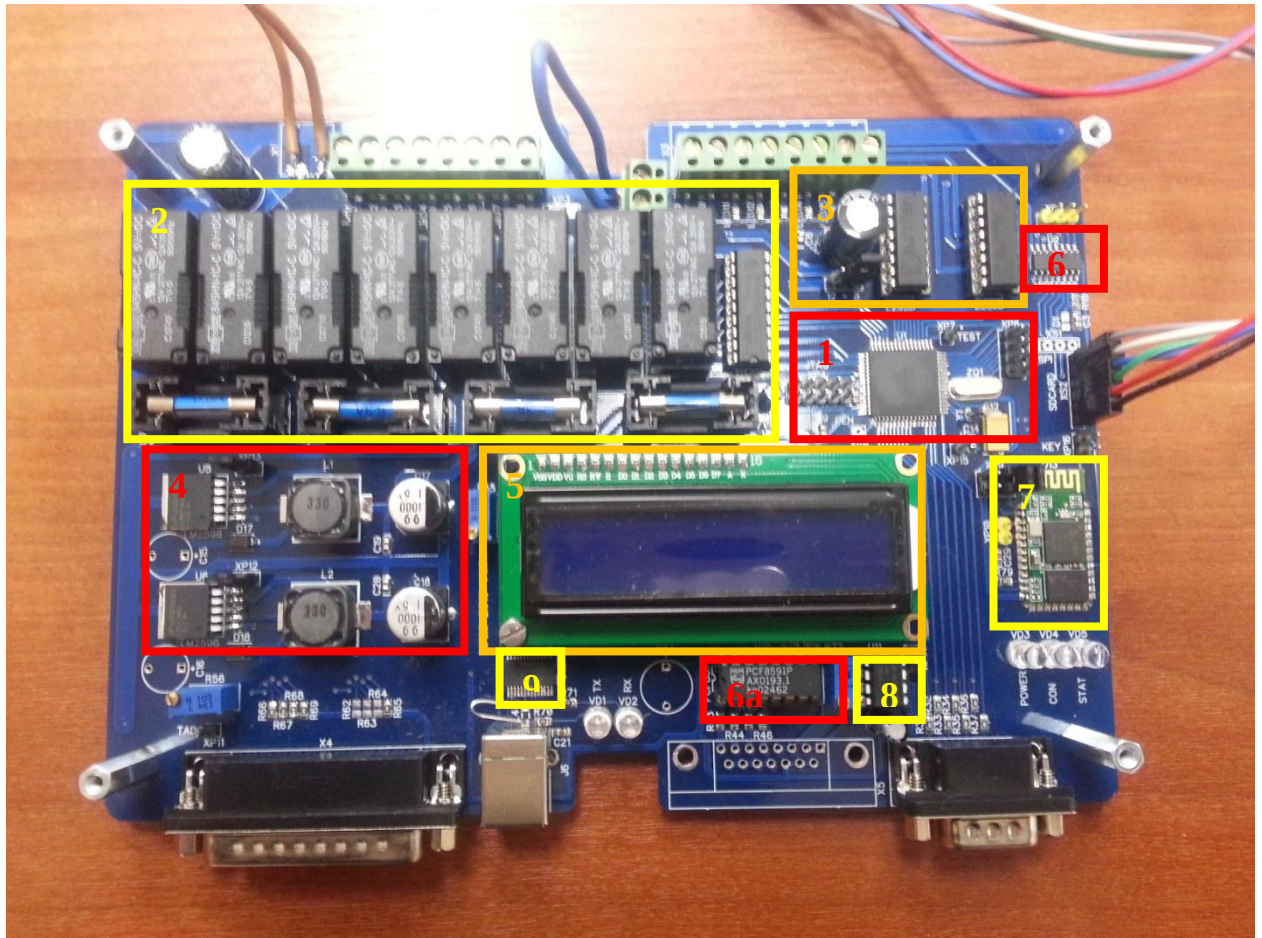


Рисунок 2 Фотография универсальной отладочной платы. 1- Центральный модуль управления; 2 - Модуль управления мощными электрическими нагрузками; 3 - Модуль управления электродвигателями малой мощности; 4 - Стабилизаторы напряжения; 5 - Дисплей; 6а,б - АЦП; 7 - Bluetooth-модуль; 8 - Усилитель аналогового сигнала; 9 - преобразователь USB-UART.

5. За отображение данных на отладочной плате отвечает алфавитно-цифровой жидкокристаллический дисплей «1602» фирмы «Мэлт» на базе контроллера «HD44780».

6. За измерение токов в схеме отвечает модуль АЦП на базе микросхемы «PCF8591» с четырьмя аналоговыми входами и на базе микросхемы «MCP3208» с 8 аналоговыми входами.

7. Для осуществления возможности беспроводного управления отладочной платой используется Bluetooth модуль серии «hc-05».

8. Для усиления аналогового сигнала, подаваемого на динамик, подключаемый к плате, используется усилитель низкой частоты на базе микросхемы «LM386N».

9. Для организации последовательного обмена данными между внешним устройством на микроконтроллере и компьютером через шину USB используется *преобразователь USB-UART на микросхеме FTDI FT232RL, позволяющий* использовать минимум внешних компонентов (только разъем и пассивные компоненты).

На основе разработанной универсальной платы был построен стенд "Электрические и электронные системы водительской двери современного автомобиля". За основу была взята дверь от автомобиля Hyundai Elantra.

Данный стенд позволяет студентам изучить не только работу, но и взаимодействие электроприводов двери современного автомобиля с программным кодом микроконтроллера:

- Электропривод стеклоподъемника;
- Электропривод складывания зеркала;
- Электропривод стекла зеркала;
- Электропривод центрального замка.

Студенты могут программировать работу перечисленных приводов, а также производить снятие осциллограмм токов и напряжений при их работе.

Описание режима управления стендом с планшета посредством Bluetooth:

Режим "Управление с планшета" должен быть реализован сразу по завершении режима "Приветствие".

- На LCD-экране стенда отображается: "Ожидание...Выполните действие.". После завершения любого действия, это сообщение появляется снова.
- Нажатие кнопки на экране планшета "Складывание/Раскладывание зеркала" приводит к складыванию/раскладыванию зеркала. На LCD-экране стенда при этом отображается: "Зеркало складывается/зеркало раскладывается"
- Нажатие на экране планшета кнопок управления положением зеркала двери "▲", "▶", "▼", "◀" приводит к смещению стекла зеркала двери в соответствующем положении и выводу сообщения на LCD-экран стенда "Смещение зеркала водительской двери".
- Нажатие кнопки на экране планшета "Открытие/закрытие центрального замка" приводит к открытию/закрытию центрального замка и выводу сообщения на LCD-экран стенда "Центральный замок открыт/центральный замок закрыт" на 1 секунду.
- Нажатие кнопки на экране планшета "Открытие/закрытие стекла водительской двери" приводит, соответственно, к смещению стекла водительской двери вниз/вверх и выводу сообщения на LCD-экран стенда "Стеклоподъемник ▼/▲". На экране должно отображаться текущее значение тока и напряжения двигателя стеклоподъемника.
- В случае наличия помехи движению стеклоподъемника, он останавливается и отъезжает на 5 см вниз для высвобождения постороннего предмета.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДАЧИ ЭМОЦИЙ ПРИ ПЕРЕВОДЕ

Бурмистрова Ю. Д.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Багдасарова Э. В.

Долгое время в языкознании не было чёткого представления о месте эмотивной лингвистики. Некоторые учёные (например, К. Бюлер, Э. Сепир, Г. Гийом и др.) считали, что основным направлением изучения должна являться когнитивная функция, поэтому они исключали изучение эмоционального компонента. Другие (например, Ш. Балли, ван Гиннекен, М. Бреааль и др.) утверждали, что выражение эмоций – центральная функция языка. Но, в настоящий момент, большинство согласно, что невозможно обойти стороной эмоции, которые, несомненно, являются мотивационной основой сознания, мышления и социального поведения.

Последние работы о теории эмотивности языковых единиц построены на принципах и основах когнитивной лингвистики. Таким образом, благодаря различию в подходах к изучению вопроса эмоций и эмотивности в лингвистике до сих пор нет чёткого представления о понятии эмотивность, что, в свою очередь, приводит к путанице и разнобою в терминологии. В данной работе предполагается использовать определение, выдвинутое В.И. Шаховским в его работе “Категоризация эмоций в лексико-семантической системе языка”:

Эмотив – языковая единица, в семантической структуре которой имеется эмоциональная доля в виде семантического признака, семы, семного конкретизатора, значения, благодаря чему эта единица адекватно употребляется всеми носителями языка для выражения эмоционального отношения/состояния говорящего [В.И. Шаховский, 2008, с.25].

В данной работе предполагается классификация, основанная на исследовании В.И. Шаховского. На наш взгляд, такая классификация наиболее детально изучает особенности категории эмотивности. Согласно В.И. Шаховскому, лексический фонд эмотивных средств составляют:

эмотивы-аффективы – эмотив, значение которого для данного слова является единственным способом означивания отраженной эмоции, без её называния;

эмотивы-коннотативы – эмотив, эмотивная доля значения которого является компонентом – коннотацией, т.е. сопутствующему основному логико-предметному компоненту значения со значением;

речевой эмотив – языковая единица с потенциалом, т.е. способная становится эмотивной в речи [В.И. Шаховский, 2008, с.25].

Как и в случае с переводом средств выразительности, при переводе эмотивных языковых единиц (эмотивов) важно передать эмотивную составляющую слова, т.е. его эмотивную функцию.

Кроме того, эмотивность чаще всего является контекстуальной, при чём она может объединять не только отдельные выражения, но даже и предложения и весь художественный контекст произведения в целом. Эмотивные языковые единицы могут представлять собой не только отдельные слова, но и многосоставные языковые единицы (метафоры, сравнения, фразеологизмы). Подобные эмотивные формы редко совпадают в английском и русском языках, что вынуждает переводчиков прибегать к разнообразным лексическим, грамматическим и комплексным трансформациям для передачи эмотивной функции.

Также переводчик часто сталкивается с явлением отсутствия в языке перевода адекватного варианта, уместного в данном контексте. В таком случае возникает вопрос: сохранить ли смысловую точность, пожертвовав эмоциональной окраской выражения, либо в целях сохранения эмоциональной информации несколько поступиться смысловой точностью? В таком случае от переводчика требуется максимум внимания. Каждый случай такого окказионального соответствия должен рассматриваться отдельно. Особое значение переводу эмоциональных средств выразительности, в частности, необходимо уделить в творчестве Джозефа Хеллера и его знаменитом романе “Catch-22” и его продолжении “Closing time”, изданных в 1961 и в 1994 годах, соответственно. Название романа “Catch-22” уже давно стало именем нарицательным и означает *«порочный круг; взаимно противоречащие условия; бессмысленная ситуация; дилемма; загвоздка; ситуация, когда одно правило зависит от другого, а другое — от первого; уловка-22»* (Англо-русский универсальный дополнительный практический переводческий словарь И. Мостицкого).

Среди наиболее часто встречающихся переводческих трансформаций, к которым прибегнули переводчики для передачи эмоциональной составляющей, можно выделить: калькирование, компенсация, смысловое развитие, добавление, конкретизация, опущение. Наиболее простым и эквивалентным приёмом перевода эмоциональных средств выразительности является **калькирование**. Обязательное условие для использования такого приёма – соответствие нормам и правилам переводящего языка. Важно отметить, что приём калькирование никак не связан с буквальным (пословным) переводом.

Corporal Snark tends to be a little too creative, I feel. He thinks being a mess sergeant is some sort of art form and is always complaining about having to prostitute his talents (Joseph Heller, *Catch-22*). Капрал Снарк, видите ли, натура, пожалуй, слишком творческая. Он полагает, что работа в столовой — это своего рода искусство, и постоянно жалуется, что вынужден протитивировать свой талант (пер. Титова и Виленского).

В данном случае употребляется авторский неологизм *prostitute* – изменять своим убеждениям. Глагол используется для достижения комичности ситуации из-за первичного значения существительного *prostitute* – продажный человек. Переводчики попытались уподобить перевод оригиналу и сохранить авторский неологизм, используя приём калькирование при переводе. Однако, в данном случае, такой перевод мешает осознать игру слов и смотрится нелепо из-за своей громоздкости и редкого использования в речи. В данном случае уместнее был бы перевод «..., что вынужден продавать свой талант» с использованием лексической трансформации смысловое развитие. Исходя из данного примера, можно отметить, что также особого внимания при переводе эмоциональных средств выразительности заслуживают неологизмы.

Наиболее продуктивным приёмом перевода эмоциональных средств выразительности является приём **компенсации**. Это может быть обусловлено различиями в реалиях, а также некоторыми стилистическими особенностями русского языка.

Dunbar loved shooting skeet because he hated every minute of it and the time passed so slowly (Joseph Heller, *Catch-22*). Дэнбар охотно стрелял по тарелочкам, потому что ненавидел это занятие, и каждая минута в тире растягивалась для него на целую вечность (пер. Кистяковского).

При переводе используется приём компенсации (*hated every minute of it* – букв. ненавидел каждую минуту такого времяпрепровождения). Такой перевод является адекватным, поскольку он основан на противопоставлении понятий, что подчёркивает эмоциональную резкость оригинала, которая характерна для английского языка (охотно стрелял, потому что ненавидел это). В данном случае переводчик прибегнул к приёму компенсации при переводе для сохранения иронической эмоциональной составляющей.

Третьим по частоте употребления приёмом перевода эмоциональных средств выразительности можно считать **смысловое развитие**. Это связано с тем, что для русского языка характерна большая детальность. Часто для точной передачи эмоций оригинала, переводчики прибегают к приёму смысловое развитие. Во многом это обуславливается тем, что в английском языке средства эмоциональной выразительности представлены в более резкой и «сырой» форме, в то время как в русском языке переводчики стараются представить их более детально для удобства читателя.

No wonder we finally went in (Joseph Heller, *Closing time*). Не удивительно, что, в конце концов, мы все же вступили в войну (пер. Крылова).

В данном случае переводчик прибегнул к трансформации смысловое развитие.

Действительно, мы можем наблюдать, как краткая и ёмкая фраза в английском языке в русском языке представлена описательным методом. Это, в первую очередь, вызвано сложностью перевода фразовых глаголов, которые повсеместно употребляются в английском языке. Такие глаголы легко образуются, как правило, имеют множество значений и выражены короткой словоформой. Поэтому при переводе фразовых глаголов часто используют лексическую трансформацию смысловое развитие, чтобы уточнить и подробнее представить фрагмент оригинала текста. Кроме того, переводчик использовал лексическую трансформацию конкретизацию, что также часто используется в связи с многозначностью фразовых глаголов.

Общие черты с приёмом смысловое развитие имеет грамматическая трансформация **добавление**, которая также часто используется при переводе эмоциональных средств выразительности. Использование такого приёма также обусловлено большей детальностью русского языка.

There was little she hadn't tried and less she wouldn't (Joseph Heller, *Catch-22*). Она многое испробовала и ничего не отвергала (Пер. Кистяковского).

Инверсия в английском, начинающая с безличного оборота *there was*, подчёркивает абсурдность ситуации. Переводчик прибегнул к добавлению смысловых глаголов,

опущенных в оригинале (*испробовала* и *отвергала*) для более детальной передачи эмоций оригинала. И всё-таки, можно отметить, что в оригинале эмоции более яркие, в то время как в переводе, в попытке наиболее чётко передать смысл, эта яркость и новизна были утеряны. Возможно, если бы переводчик сохранил оригинальную инверсию комический эффект был бы более явным, например, *испробовав многое, она была готова попробовать ещё больше*.

Исходя из приведённых выше примеров, а также других примеров, рассмотренных в ходе исследования, можно сделать вывод, что при переводе эмоциональных средств выразительности чаще всего прибегают к грамматической трансформации добавление и лексическим трансформациям конкретизация и смысловое развитие. Это обусловлено тем, что для русского языка характерна большая детальность, соответственно, переводчики стараются максимально точно передать эмоции оригинала путём их осмысления и передачи на русский. Кроме того, поскольку английский язык – аналитический, фразы в нём построены более ёмко. Порой один фразовый глагол заменяет целое предложение, что вынуждает переводчиков прибегать к приёмам конкретизации и добавление, чтобы описать и объяснить оригинальное предложение.

Но стоит отметить, что, несмотря на различия в реалиях и языковых культурах, проблема «непереводимости» не мешает передавать эмоциональный настрой текста и не препятствует созданию адекватного, качественного перевода художественного текста.

УДОВЛЕТВОРЁННОСТЬ МОЛОДЫХ РАБОТНИКОВ ДО 35 ЛЕТ ИНЖЕНЕРНОГО ЦЕНТРА "ОКБ ИМ. А.И. МИКОЯНА"

Ветвицкая Ю. И.

«Московский Авиационный Институт (Национальный Исследовательский университет)»
(МАИ)

Научный руководитель: к.п.н., доцент Стульник Т.Д.

Актуальность изучения удовлетворенности трудом сотрудников предприятия для современных фирм заключается в том, что этот параметр – одно из средств увеличения конкурентных преимуществ фирмы. Если сотрудники удовлетворены трудом на предприятии, то они стремятся держаться за свои рабочие места, а значит, стараются достичь как можно больших результатов в работе, повышается производительность труда, приверженность сотрудников к фирме, стабильность коллектива, что отражается положительно на общих результатах деятельности компании и повышает ее конкурентные преимущества на рынке. Поиск решения данной проблемы крайне необходим в современном мире. Уход работников с предприятия, вследствие неудовлетворенности трудом, может стать серьезной проблемой для компании. Потеря ценных людей снижает человеческие активы организации. Ведь вместе с работниками уходят и сделанные в них инвестиции в виде расходов на их поиск, привлечение, обучение и т. д. Именно поэтому, удовлетворенность трудом сотрудников является такой актуальной темой для изучения.

Проблемой, характерной для АО РСК «МиГ», так и для других аналогичных предприятий является низкая удовлетворённость трудом, следствием которой является высокая текучесть молодых сотрудников на предприятии. В качестве объекта изучения выступили молодые сотрудники Инженерного центра «ОКБ им. А.И. Микояна» до 35 лет. Предметом послужила удовлетворенность трудом молодых специалистов соответственно.

Исследование проводилось методом анкетного опроса. Было опрошено 174 респондента. По итогам исследования можно сделать вывод о том, что большинство респондентов мужчины.

Более половины опрошенных находятся в возрастной категории от двадцати до тридцати лет. Также, в ходе анкетирования, было выявлено, что подавляющая часть работников имеют высшее образование (91,9%). Почти половина специалистов (49,1%) имеют стаж

работы более 5 лет. Сотрудники со стажем работы до 1 года составляют 9,8% респондентов.

В Инженерном центре "ОКБ им. А.И. Микояна" были выявлены следующие проблемные ситуации, которые могут являться следствием неудовлетворённости сотрудников:

1. Высокая текучесть кадров среди молодых специалистов.
 2. Возрастной провал среди сотрудников инженерного центра (малое количество сотрудников в возрасте 30-45 лет).
 3. Будущая необходимость в новых специалистах по причине ухода старых кадров.
- Поскольку была выявлена высокая скрытая текучесть (38%), были выделены факторы удовлетворённости и неудовлетворённости.

Факторы удовлетворённости молодых работников до 35 лет Инженерного центра "ОКБ им. А.И. Микояна".

Большинство сотрудников выразили удовлетворённость возможностью решения новых проблем, так ответили 64,7% респондентов. Так же свою удовлетворённость уровнем организации труда выразили 64,2% работников. Подавляющее большинство молодых специалистов указывает на то, что они довольны разнообразием работы (80,9%). Самостоятельностью в работе оказались удовлетворены 87,9% опрошенных. Следует отметить, что практически 80% респондентов отметили, что для них важно быть самостоятельным в работе и решать самому, что и как делать. Об удовлетворённости результатами своей рабочей деятельности сообщили 86,1% опрошенных молодых работников. Большинство респондентов указывает на свою удовлетворённость справедливостью системы наказания (67%).

Подавляющее большинство сотрудников положительно характеризуют отношения со своим непосредственным руководителем: 75,7 % респондентов полностью удовлетворены и 21,4 % скорее удовлетворены, чем не удовлетворены (97,1%). В то же время большое количество опрошенных считает, что руководитель прислушивается к мнению коллектива (49,7%), некоторые даже отмечают сильную выраженность (34,1%), (всего: 82,4%). Общая удовлетворённость отношениями с коллегами составила (97, 7 %).

Среди респондентов более половины (57,2%) довольны управлением конкретно в их подразделении. Около половины (50,9%) молодых сотрудников инженерного центра РСК «МиГ» считают загруженность работой в своих подразделениях достаточной. Одновременно с этим, 56,1 % молодых сотрудников в возрасте до 35 лет выразили свою удовлетворённость слаженностью работы подразделений.

Подавляющее число респондентов удовлетворены (31,8%) или скорее удовлетворены (54,3%) результатами своей рабочей деятельности. Сотрудники довольны возможностью решения новых проблем (63,7%), разнообразием работы (80,9 %).

Большая часть молодых сотрудников указала на удовлетворённость уровнем технического оснащения на предприятии (60,7%) и справедливость системы наказания (67%).

Факторы неудовлетворённости молодых работников до 35 лет Инженерного центра "ОКБ им. А.И. Микояна".

Относительно удовлетворенности собственным заработком можно сказать, что преобладающая часть респондентов (80,4%) скорее не удовлетворены или совсем не удовлетворены его размером. Основная часть молодых сотрудников РСК «МиГ» считает, что уровень их заработной платы не соответствует затрачиваемым усилиям. Так ответили 66,5% респондентов.

Заработная плата является основным фактором неудовлетворённости на предприятии. Она имеет ключевое значение, так как основная часть опрошенных сотрудников (67,1%) указали на то, что заработная плата это их единственный источник дохода. Респонденты совершенно не довольны (42,8%), либо скорее не довольны (28,9%) процессом формирования заработной платы.

В ходе опроса было выявлено, что большинство работников (62%) утверждают, что их заработной платы достаточно для проживания одному.

Однако, для проживания с супругом/супругой этого недостаточно. Так считают 73,4% опрошенных. Абсолютно все сотрудники отдела газовой динамики (отд.8109) заявили, что их заработной платы не хватает даже для проживания с супругом/супругой.

Следует отметить рост недовольства уровнем заработной платы при увеличении количества членов семьи. Так, 84,6% респондентов считают, что их заработка не хватит для содержания семьи с ребенком. И более того, ни один из опрошенных не считает, что его заработной платы хватит для проживания семьи с двумя и более детьми. Таким образом, можно сделать вывод, что степень неудовлетворенности заработной платой связана с семейным положением сотрудника и количеством членов семьи. Это же подтверждается тем, что 11% респондентов выделили в качестве причины смены работы изменение семейного положения (3 место в рейтинге причин смены места работы).

Большинство респондентов не довольны возможностью решения жилищно-бытовых проблем. Так заявили 46,8% опрошенных. О частичной неудовлетворённости сообщили 22,5% респондентов. Низкая возможность решения этой проблемы, как показал опрос, является одним из ключевых факторов неудовлетворённости. Данная проблема является следствием низкой удовлетворённости уровнем заработной платы.

Относительно возможности карьерного роста мнения разделились практически поровну. Большая часть респондентов (50,8) заявили об удовлетворённости этим аспектом трудовой деятельности. В то же время значительная часть опрошенных, указала на неудовлетворённость возможностью карьерного роста (50,8%).

Следует отметить, что на вопрос о поощрении со стороны руководства стремления воспользоваться возможностью карьерного роста, большинство сотрудников ответили отрицательно (53,2%)

В ходе проведения анкетирования увольняющихся сотрудников было выявлено, что несоответствие уровня заработной платы квалификации является основной причиной их увольнения (44.1%).

Проведённое исследование выявило наличие факторов не удовлетворённости среди молодых сотрудников Инженерного центра «ОКБ им. А.И. Микояна». Наиболее сильно выраженным является неудовлетворённость размером заработной платы

Большинство респондентов не довольны процессом формирования заработной платы, а так же соответствием уровня заработной платы затрачиваемым усилиям (66,5%).

Судя по результатам исследования, можно сделать вывод о неудовлетворённости сотрудников своим материальным положением, из которого следуют затруднения в возможности решения жилищно-бытовых проблем, что особенно чувствительно для молодых сотрудников. Если не принять должных мер, то текучесть кадров усилится под воздействием этих факторов.

Наибольшую удовлетворённость сотрудников вызывает отношения с непосредственным руководителем и отношения с коллегами.

Важно отметить, что респонденты позитивно оценивают систему наказания, но не удовлетворены системой поощрения сотрудников на предприятии.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ СОЧИ

Гарбуз Я. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: д.т.н., проф. Бобович Б.Б.

Город-курорт Сочи располагается вдоль восточного побережья Черного моря. Более 90% территории Сочи составляют горы и предгорья Западного Кавказа. Перед олимпийскими играми была проведена работа по улучшению экологической ситуации в городе. Однако, ряд вопросов, в том числе проблемы переработки осадков сточных вод остались нерешенными. В соответствии с базовыми документами намечалось использование осадков сточных вод (ОСВ) в качестве гранулированного удобрения. С целью его производства планировалось строительство четырех установок на действующих очистных сооружениях канализации (ОСК) г. Сочи. Балансовая схема обращения с отходами предусматривала обезвоживание, термическую сушку осадков сточных вод, гранулирование и упаковку гранул в "биг-бэги" на очистных сооружениях и вывоз на специализированные площадки Краснодарского края и Республики Адыгея для дальнейшей переработки в органические удобрения[1]. Однако в силу различных причин эти планы не были выполнены, и проблема утилизации осадков сточных вод ждет своего решения.

Перспективная численность населения, определенная на основании Генерального плана развития города, к 2032 году составит 518 тыс. человек. Количество образующихся ОСВ в 2014 году составило 128 тыс. тонн, и по расчетам в 2020 г. составит 153,9 и в 2032 г. - 164,00 тыс. т. Значительная часть населения города проживает в частных домовладениях, не подключенных к сетям канализации. Жидкие бытовые отходы по мере накопления их в дворовых туалетах и выгребных ямах вывозятся ассенизационным транспортом на сливные станции, расположенные в г. Сочи. На пунктах слива жидкие осадки разбавляются водой для снижения концентрации взвешенных частиц и легкоокисляющихся органических загрязняющих веществ (показатель БПК – «биологическое потребление кислорода») и сливаются в очистные сооружения. С увеличением объемов осадков сточных вод, потребуется больше площадей для их размещения, что весьма затруднительно выполнить в курортном городе. Увеличение стоимости земель приводит к неуклонному росту затрат на эксплуатацию и обслуживание мест размещения осадков. Накопление осадков ухудшит санитарно-эпидемиологическую ситуацию в городе и не отвечает современным экологическим требованиям. Размещение осадка является одной из важных экологических проблем города Сочи. Из этого вытекает острая необходимость строительства очистных сооружений для переработки ОСВ.

Переработка ОСВ предусматривает, чаще всего, их обеззараживание, стабилизацию, уплотнение и обезвоживание, а также выдержку в естественных условиях на иловых площадках с целью производства почвогрунтов из осадка. Стандарт[2] устанавливает нормы предельного содержания тяжелых металлов в них, ограничивает области применения и дозы внесения таких грунтов под сельскохозяйственные культуры. Использование этих технологий позволяет получить товарную продукцию, но требует значительных площадей для их реализации. Поскольку в условиях Сочи накопление отходов на полигонах и их компостирование не приемлемо из-за отсутствия для их депонирования площадей, то для переработки ОСВ, по нашему мнению, следует использовать обезвоживание и сжигание[3].

На наш взгляд, наиболее целесообразно обезвоживание осадка производить с помощью центробежных методов, позволяющих уменьшить объем осадка более, чем в 9 раз. Как показывает передовой опыт [4], для обезвоживания осадка сточных вод хорошо подходят центрифуги, работающие в непрерывном режиме, позволяющем многократно уменьшить его объем, исключить стабилизацию в метантенках, сократить потребность в производственных площадях и автоматизировать процесс подготовки осадков для дальнейшей переработки. В результате сжигания обезвоженного осадка происходит уничтожение органической части отходов, их обезвреживание и максимально возможное сокращение объема, а также создаются предпосылки для получения тепловой энергии. Сжигание преобразует органическое вещество осадка в газообразные вещества (углекислый газ и водяные пары). При этом масса сухого вещества сокращается в 3–4 раза, объем уменьшается до 15 раз. Теплота сгорания ОСВ составляет более 4700 кДж/кг, что позволяет организовать их сжигание в автотермическом режиме. При этом тепловая энергия используется для сушки осадка и нагрева дутьевого воздуха. Для сжигания осадков можно использовать многоподовые печи, печи с кипящим слоем, циклонные и барабанные печи. Наибольшее распространение в России получили инсенираторы типа Форсаж, ИН и КТО [3]. Нами рассмотрены преимущества и недостатки различных печей применительно к процессу сжигания влажных пастообразных осадков сточных вод, что позволило выбрать наилучшую доступную технологию их сжигания с использованием барабанной печи. Барабанная печь представляет собой вращающийся стальной цилиндр, футерованный огнеупорными материалами, который устанавливается наклонно с понижением в сторону топки (см. рис). Обезвоженный осадок после центрифуги непрерывно подается в загрузочный бункер, установленный над приподнятой частью барабана. Температура газов в зоне сушки составляет 200°C, а в зоне сжигания – 900–1000°C. По мере продвижения внутри барабана от зоны загрузки к топке осадок перемешивается и высушивается, а затем сгорает с образованием золы, шлаков и дымовых газов. Горячая зола из топки пневмотранспортом направляется в приемный бункер. Дымовые газы могут использоваться для выработки энергии и для нагрева дутьевого воздуха и после очистки выбрасываются в атмосферу. Очистка дымовых газов производится с помощью циклона, фильтров, а также адсорбера и абсорбера, что позволяет уменьшить содержание золы-уноса и токсичных газов в выбросах ниже требований санитарных норм.

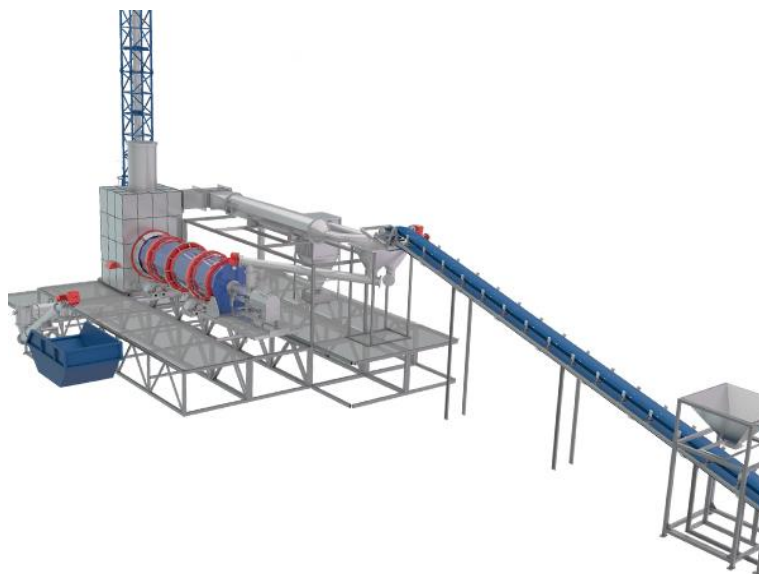


Рисунок 1. Установка КТО-300.3.В

В качестве адсорбентов тяжелых металлов и диоксинов используются активированный уголь и цеолиты. К преимуществам установок КТО с барабанной печью относятся применение системы дожигания и очистки отходящих газов, возможность обезвредить и сократить объем осадков на 90% и автоматизировать процесс их обезвреживания и

ликвидации. Завод-изготовитель выпускает установки производительностью 300, 500 и 1000 кг отходов в час.

Список использованной литературы:

1. Генеральная схема очистки города Сочи (в редакции Постановления администрации города Сочи от 11.09.2014 г. N1829).
2. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001. Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений. – М.: Госстандарт России, 2001. – 20 с.
3. Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов). Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 9 – 2015. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М. Бюро НДТ. 2015.
4. Утилизация осадков сточных вод [Электронный ресурс].

ВЫБОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УПОРЯДОЧЕННОЙ УКЛАДКИ МИКРОПРОБИРКИ МЕДИЦИНСКОЙ НА ТРАНСПОРТЕР

Гашин Т.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Вартанов М.В.

В связи с увеличением производства на предприятии ООО «Эйлитон» возникла необходимость автоматизировать сборку изделий (Фото 1). Был разработан сборочный комплекс, а также автомат для упаковки готового изделия.

Предприятие создано на базе отдела проблем развития аналитической и лазерной медицинской техники Всероссийского Научно- Исследовательского института и Испытательного Института Медицинской техники. На протяжении многих лет сотрудники отдела проводили технические испытания оборудования для клинико-диагностических лабораторий и лазерной медицинской техники.

Одним из видов расходного материала является микропробирка для взятия капиллярной крови.



Фото 1. Микропробирка для взятия капиллярной крови.

Для сборки пробирок были разработаны сборочные автоматы, которые, обеспечивают необходимый уровень производительности. Автоматизированная сборочная линия выглядит следующим образом:



Фото 2. Автоматическая сборочная линия.

Три сборочных автомата объединены в линию с помощью транспортёра. На транспортёре размещён принтер, который наносит на микропробирке необходимую информацию. С транспортера изделия подаются в автомат для упаковки.

Постановка задачи была следующей: необходимо создать узел снимающий собранные микропробирки со сборочного автомата и укладывающий их на ленту конвейера.

Микропробирку необходимо уложить ровно между роликами транспортёра в строго ориентированном положении. Не допускается наличие двух изделий в одном пазе. Осевое положение микропробирки должно точно совпадать с её местом на конвейере (осевое смещение микропробирки $\pm 1\text{мм}$). Поверхности, контактирующие с изделием должны быть легкодоступными (для промывки). Также необходимо учитывать, что автоматы стоят по разные стороны конвейера.

Изначально планировалось доставлять пробирки по желобу с изгибом в вертикальной плоскости и трафаретным вырезом (Рис. 1) непосредственно на ленту. При таком варианте планировалось синхронизировать движение конвейера и все три сборочных автомата между собой для раскладки изделий в определённые места на конвейере. От такого способа пришлось отказаться ввиду дороговизны и сложности синхронизации, а также сложности расчета векторов действий сил в момент контакта изделия с роликом транспортёра.



Рисунок 1. Желоб с изгибом в вертикальной плоскости.

Было принято решение разбить узел на два функциональных элемента. Первый элемент отвечает за съём микропробирки со сборочного автомата и вторичную ориентацию. Второй за укладку изделия на ленту. В качестве первого элемента рассматривались следующие варианты:

Желоб с изгибом в вертикальной плоскости (Рис. 1).

Желоб с трафаретным вырезом (Рис. 2).

Желоб с изгибом в горизонтальной плоскости (Рис. 3).

Камера переворота пробирок.

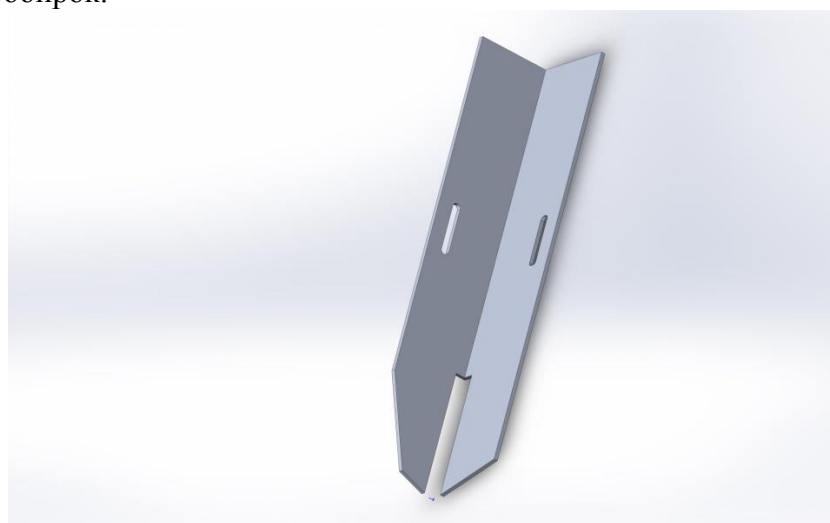


Рисунок 2. Желоб с трафаретным вырезом.

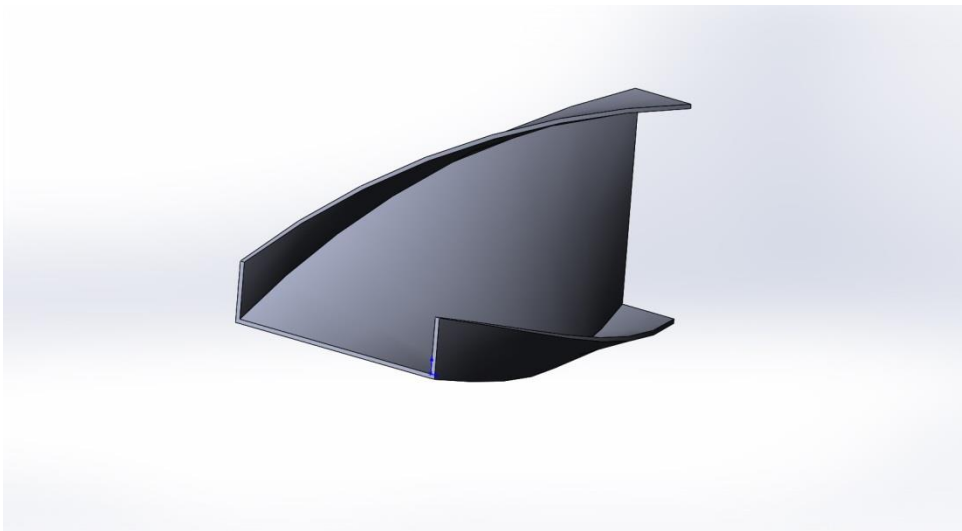


Рисунок 3. Желоб с изгибом в горизонтальной плоскости.

В качестве элемента, отвечающего за укладку микропробирок на ленту, рассматривали такие варианты:

Бункер с выпадением пробирок по шторке.

Бункер с отслеживанием свободных пазов по датчику.

Площадка отбора пробирки барабаном. (Рис. 4).

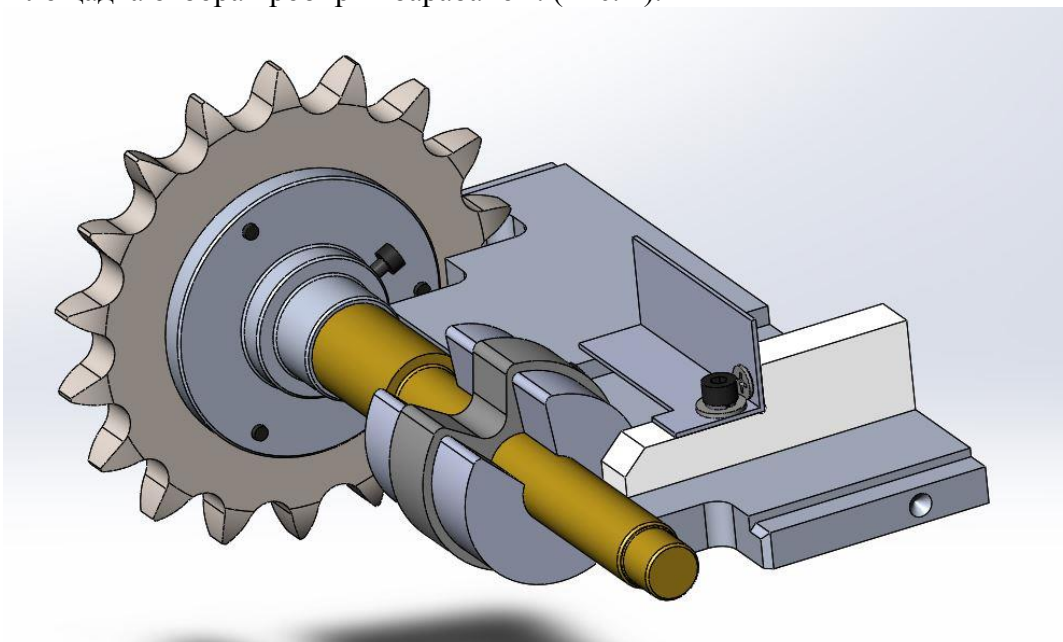


Рисунок 4. Барабан отбора микропробирки

В качестве первого элемента был выбран вариант желоба с трафаретным вырезом, как самый простой. В качестве второго был испытан вариант выкладки микропробирок по шторке, но от него пришлось отказаться по причине низкой надёжности. Следующим решением рассматривался узел, где пробирку подхватывает барабан, который приводится в движение цепью конвейера. При таком варианте выкладка ведётся точно в «зарезервированный» паз. Также при использовании такого варианта возможно сохранение ограничения подвижности изделия максимально долго. При данном решении пробирка находится под контролем непосредственно до точки выкладки и не может лечь в паз неровно. Морфологический анализ, проведённый по методике ТРИЗ подтвердил правильность выбора.

Задача решена следующим образом. Со сборочного автомата микропробирка попадает на желоб с трафаретным вырезом под капилляр (Рис. 5.а) . Выпадая на площадку (Рис. 5.б), она тормозит об упор (Рис 5.в) и скатывается к барабану. Попадая в паз на барабане (Рис

This diagram shows an exploded view of a mechanical assembly. The components are labeled with callouts A, B, C, D, and E. Callout A points to a small white rectangular block. Callout B points to a larger white rectangular block. Callout C points to a yellow cylindrical component. Callout D points to a white rectangular block. Callout E points to a small white rectangular block. The assembly is shown in a disassembled state, with the components positioned relative to each other to show their assembly sequence.

В настоящее время данный узел находится в экспериментальной эксплуатации в составе автоматической линии. Линия функционирует в режиме опытной эксплуатации. Проводятся уточняющие расчёты производительности и надёжности.

$$Q_{II} = 60 / (t_{px} + t_{xx}) = 3272,7 \text{ шт/ч}, \quad (1)$$
$$\eta_{T.H.} = 1/(1 + \sum B_T) = 1/(1 + 0,08 + 0,01) = 0,92, \quad (2)$$
$$B_{\text{сл}} = \bar{\tau}_{\text{в}} / \bar{\tau}_{\text{р}} = \lambda / \mu = 0,5 / 60 = 0,08, \quad (3)$$

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Институт химического машиностроения имени Л.А. Костанова, кафедра «Экологическая
безопасность технических систем»

45

Непростые вопросы охраны и безопасности труда, обеспечения работников средствами коллективной и индивидуальной защиты являются актуальными для организаций Российской Федерации. К этому обязывают факторы трудового процесса, которые на ряде предприятий весьма далеки от оптимальных норм.

Анализ статей Трудового кодекса Российской Федерации, имеющих непосредственное отношение к охране труда и средствам индивидуальной и коллективной защиты работников, показал необходимость их дальнейшего совершенствования с позиции максимальной защиты участников трудовых процессов.

Вопросы охраны и безопасности труда, обеспечения работников средствами коллективной и индивидуальной защиты по-прежнему являются актуальными абсолютно для всех организаций Российской Федерации. К этому обязывают факторы среды и трудового процесса, которые на ряде предприятий далеки от оптимальных норм.

Для начала, обратимся к трудовому кодексу РФ: «Средства индивидуальной и коллективной защиты работников - технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения (ст. 209 Трудового кодекса РФ).

Возникает вопрос: «Насколько серьезно организации подходят к вопросу об обеспечении работников вышеуказанными средствами?»

В ст. 210 Трудового кодекса Российской Федерации подчеркнуто, что установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной защиты отнесено к одному из основных направлений государственной политики в области охраны труда: «Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- государственное управление охраной труда;
- государственная экспертиза условий труда....

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда...»

В ст. 212 определены обязанности работодателя по организации безопасных условий и охраны труда, в которые входят приобретение и выдача СИЗ работникам за счет средств работодателя в соответствии с установленными нормами; контроль за правильностью применения СИЗ; информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения здоровья и о полагающихся им СИЗ, о порядке и условиях их применения:

«Работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;
- создание и функционирование системы управления охраной труда;
- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте...»

Работодатель также должен помнить о том, что на него возложены обязанности по хранению, стирке, чистке, дезинфекции и обеззараживанию средств индивидуальной защиты за счет собственных средств. Статьей 221 Трудового кодекса установлено, что работодатель должен обеспечить хранение, стирку, сушку, дезинфекцию, дегазацию, дезактивацию и ремонт выданных работникам по установленным нормам специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ.

Безусловно, трудовым кодексом затронуты права и обязанности работника в этой области. Так, ст. 219 предусмотрено, что каждый работник имеет право на обеспечение СИЗ в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя.

Надежная защита работников с помощью СИЗ может быть достигнута только при условии их правильного выбора. Говоря о принципах подбора СИЗ, необходимо напомнить, что значительная часть действующих стандартов безнадежно устарели.

Производители и поставщики готовы делать больше и лучше, но нет возможности вписаться в действующие нормативные акты. Такая ситуация создает определенные трудности и требует своего решения.

Сегодня рынок СИЗ на 85% обеспечивается российскими производителями и на 15% зарубежными. В связи с этим Трудовым кодексом (ст. 215) предусмотрено, что СИЗ, в том числе иностранного производства, должны соответствовать требованиям охраны труда, установленным в Российской Федерации, и иметь сертификаты соответствия.

Проблемы качества поставляемых СИЗ существуют, но тенденция идет в направлении значительного их улучшения.

Сегодня все больше получает развитие корпоративной специальной одежды. Это направление должно занять достойное место на производстве. Внедрение корпоративной одежды - это не только красиво, это также дисциплинирует, возлагает на работников ответственность за соблюдение норм и требований безопасности.

В последнее время специалисты Роструда провели свыше 115 тыс. проверок по вопросам соблюдения требований трудового законодательства по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты. В ходе этих проверок выявлено более 31 тыс. нарушений. Среди них наиболее распространенное нарушение - приобретение организациями несертифицированных СИЗ.

Доля несчастных случаев из-за неприменения СИЗ колеблется по годам от 10 до 15% в их общем количестве.

В структуре профессиональных заболеваний наибольший удельный вес занимают: нейросенсорная тугоухость - 28,6%, пылевые заболевания легких - 28,1%, вибрационная болезнь - 20,9%. Анализ свидетельствует о том, что более чем в 80% случаев проблема может быть локализована за счет применения СИЗ. Поэтому решение задач обеспечения работников эффективными средствами индивидуальной защиты и их обязательного применения остается не только актуальным и важным, но и приобретает в современных российских условиях особую остроту.

Еще в 1977 г. Международная организация труда приняла Конвенцию N 148 "О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах". Конвенция ратифицирована СССР 8 июня 1988 г. и выполняется организациями Российской Федерации.

В мировой практике профилактические мероприятия, направленные на обеспечение безопасных условий труда и снижение профессиональных заболеваний, занимают важное место.

Средства индивидуальной защиты - это последний рубеж на пути профзаболеваний работников.

Список использованной литературы:

1. Калыгин В. Г., Бондарь В. А., Дедеян Р. Я. Безопасность жизнедеятельности – М.: «КолосС», 2008 – 520 с.
2. Технический регламент о безопасности средств индивидуальной защиты – Утвержден постановлением Правительства РФ от 24.12.2009 г. №1213 – 46 с.
3. Трудовой кодекс РФ

КИНЕТИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АЛЮМИНИЕВО-ЦИНКОВЫХ СПЛАВОВ С ВОДНЫМ РАСТВОРОМ ГИДРОКСИДА НАТРИЯ

Диваков Д.И.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),

Институт базовых компетенций

Научный руководитель: к.х.н., доцент Бадаев Ф.З.

В последнее время заметно возрос интерес исследователей к изучению взаимодействия алюминия и его сплавов с водой и водными растворами гидроксидов щелочных металлов. Во-первых, это связано с перспективой использования этого процесса в водородной энергетике. Алюминий и сплавы на его основе рассматриваются как эффективные водород-генерирующие материалы для создания автономных экологически чистых энергетических установок, которые могут использоваться в местах, лишенных централизованного энергоснабжения.

В настоящее время также активно проводятся исследования в области создания автомобилей с водородным топливом. Поэтому актуальными являются работы по созданию бортовой установки получения водорода на основе реакции порошков алюминия с водой и водными растворами щелочей.

Другим технологическим направлением исследования реакции алюминия и его сплавов с водой и водными растворами щелочей является получение различных форм высокодисперсных гидроксидов и оксидов алюминия. К ним относятся бемит, гибсит, байерит, диаспор, модификации оксида алюминия, которые могут быть востребованы в промышленности для получения высокопрочных керамических материалов, теплозащитных покрытий, носителей для катализаторов, материалов медицинского назначения.

В связи с этим изучение реакции различных алюминиевых сплавов с растворами щелочей имеет важное прикладное значение. Сведения о характере взаимодействия алюминиевых сплавов с раствором щелочи представляет интерес, так как, изменяя состав сплавов и раствора щелочи, можно управлять процессом генерации водорода.

В работах [1, 2, 3] изучалась кинетика взаимодействия алюминиево-магниевого и алюминиево-титановых сплавов с водным раствором гидроксида натрия.

Настоящая работа посвящена исследованию кинетических особенностей реакции взаимодействия алюминиево-цинковых сплавов Al-Zn6 и Al-Zn12 с водным раствором гидроксида натрия в широком диапазоне концентраций.

Экспериментальная часть

Для проведения реакции использовали растворы гидроксида натрия NaOH, которые готовили из соответствующего реактива марки «ч.д.а.» путем растворения навески кристаллического вещества в дистиллированной воде.

Кинетику реакции алюминия и алюминиевых сплавов с водным раствором NaOH изучали волюмометрическим методом по объему выделяющегося водорода. Молярная концентрация водных растворов NaOH составляла $C_{\text{NaOH}} = 2\text{--}10$ моль/л, молярное отношение алюминия и гидроксида натрия составляло около 1 : 2.

Во всех экспериментах использовали компактные образцы технического алюминия и сплавов Al-Zn6 (массовая доля цинка $\omega_{\text{Zn}} \approx 6\%$) и Al-Zn12 ($\omega_{\text{Zn}} \approx 12\%$). Чистота технического алюминия составляла 99,4% (масс.). Образцы представляли собой пластины с площадью поверхности $S = 7\text{--}10$ см² толщиной $h = 1,5\text{--}2$ мм.

Образец сплава помещали в предварительно термостатированный стеклянный реактор, содержащий 30 мл водного раствора гидроксида натрия, соединенный с термостатированной волюмометрической системой.

Для оценки энергии активации реакции E_a проведено изучение реакции при температурах 20, 35, 50 °C ($C_{\text{NaOH}} = 4$ моль/л).

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование зависимости начальной скорости реакции от концентрации гидроксида натрия провели для сплавов Al-Zn6, Al-Zn12 и для алюминия в диапазоне молярных концентраций $C_{\text{NaOH}} = 2\text{--}10$ моль/л. На рис. 1 представлена зависимость начальной скорости реакции от молярной концентрации раствора NaOH. Установлено, что зависимости имеют максимум около концентрации $C_{\text{NaOH}} = 6$ моль/л.

Для алюминия начальные скорости меньше, чем для сплава Al-Zn6. Уменьшение начальной скорости реакции после максимума некоторые исследователи связывают с образованием на поверхности твердых алюминатов или продуктов их гидролиза [4]. По-

нашему мнению, уменьшение начальной скорости реакции после максимума может быть также связано с уменьшением термодинамической активности воды, которая участвует в процессах гидратации катионов и анионов.

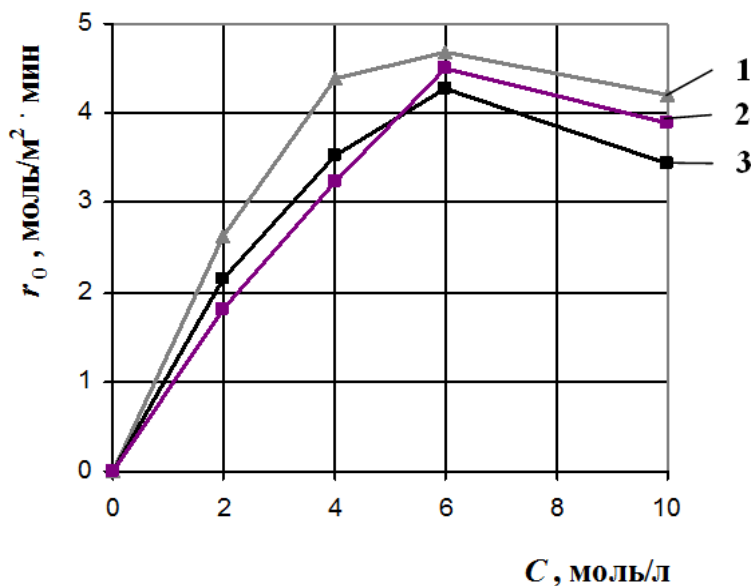


Рисунок 1. Зависимость начальной скорости реакции r_0 для сплавов Al-Zn6 (1), Al-Zn12 (2) и алюминия (3) от концентрации гидроксида натрия ($T = 25$ °C)

Из полученных результатов следует, что в технологическом процессе получения высокодисперсных порошков можно использовать растворы с концентрацией гидроксида натрия до 6 моль/л, поскольку при более высоких концентрациях NaOH скорость реакции уменьшается.

На рис. 2 представлены графики зависимости скорости процесса от времени протекания реакции при молярной концентрации гидроксида натрия $C_{\text{NaOH}} = 4$ моль/л.

В реакции алюминия с водным раствором гидроксида натрия через 2 – 4 мин после начала реакции скорость реакции r становится максимальной и приобретает некоторое постоянное значение, которое сохраняется в течение 40 – 50 мин. Для алюминия максимальная скорость составляла $r \approx 2,4$ л/(м²·мин).

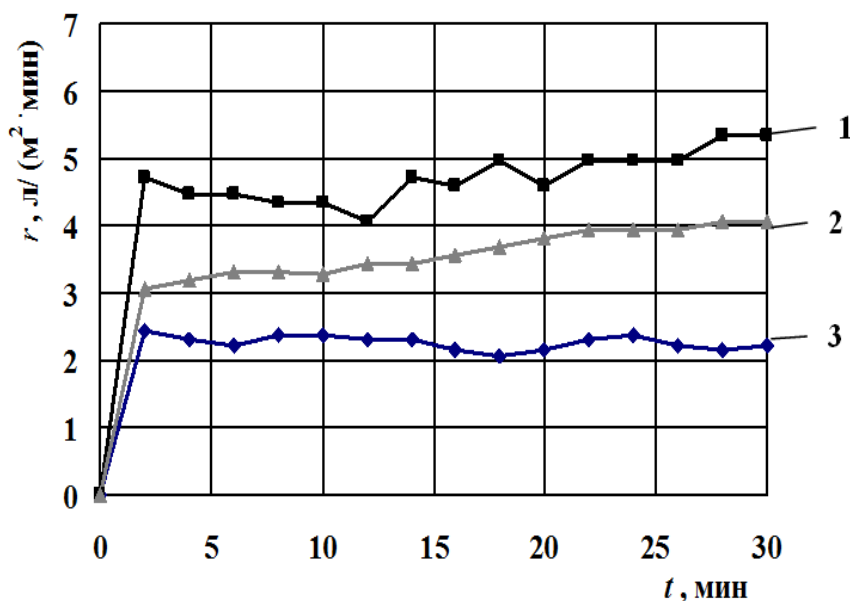
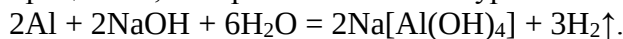


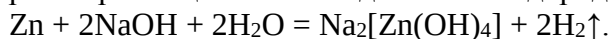
Рисунок 2. Зависимость скорости реакции r от времени t при температуре 25 °C ($C_{\text{NaOH}} = 4$ моль/л): 1 – сплав Al-Zn6; 2 – сплав Al-Zn12; 3 – Al

Для сплава Al-Zn6 максимальная скорость реакции r составляла приблизительно 5,1 л/(м²·мин). Для сплава Al-Zn12 максимальная скорость реакции r составляла приблизительно 4,1 л/(м²·мин).

Взаимодействие алюминия с раствором NaOH является сложным гетерогенным процессом, который описывается уравнением реакции:



Известно, что цинк при нагревании также реагирует с концентрированными водными растворами щелочей с выделением водорода по реакции [5]:



При комнатной температуре активность цинка в реакции с растворами щелочей не очень высокая.

Увеличение скорости выделения водорода может быть связано с особенностями структуры алюминиево-цинковых сплавов (например, с уменьшением размеров зерна кристаллитов), а также с участием цинка в реакции с гидроксидом натрия.

Для оценки зависимости начальной скорости реакции алюминиево-цинковых сплавов с раствором NaOH от температуры были получены кинетические кривые для сплавов Al-Zn6, Al-Zn12 и алюминия при температурах 20, 35, 50 °C ($C_{\text{NaOH}} = 4$ моль/л). Для примера на рис. 3 приведены кинетические кривые для сплава Al-Zn6.

Оценку эффективной энергии активации E_a проводили по формуле:

$$E_a = \frac{RT_1T_2 \ln \frac{r_{02}}{r_{01}}}{T_2 - T_1},$$

где r_{01} и r_{02} – начальные скорости реакции при температурах T_1 и T_2 ; R – универсальная газовая постоянная.

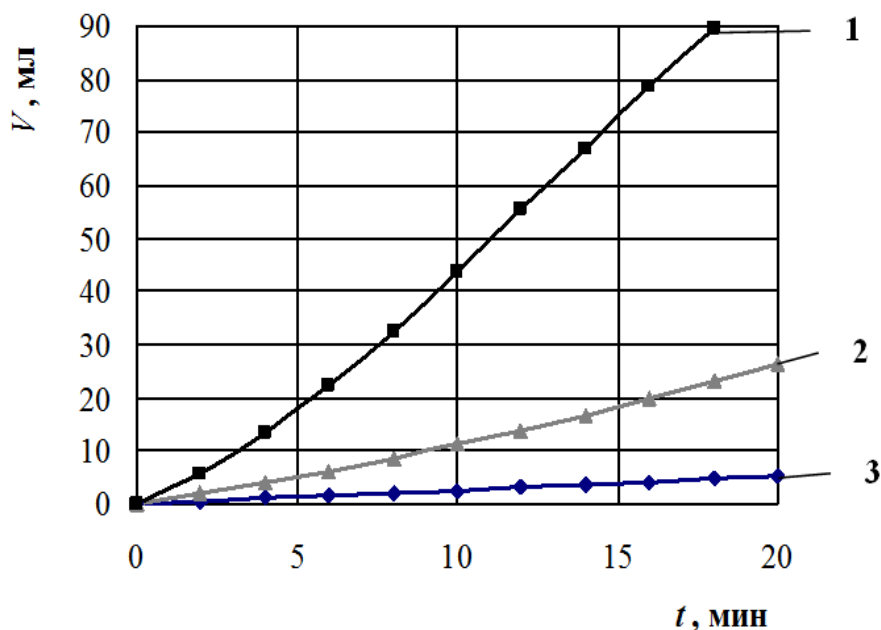


Рисунок 3. Зависимость объема выделившегося водорода V (на 1 см² площади поверхности) от времени t при различных температурах T для сплава Al-Zn6 ($C_{\text{NaOH}} = 4$ моль/л):

1 – при $T = 50$ °C; 2 – при $T = 35$ °C; 3 – при $T = 20$ °C

Установлено, что эффективная энергия активации для реакции алюминия с водным раствором гидроксида натрия составляет $E_a \approx 57 \pm 6$ кДж/моль ($C_{\text{NaOH}} = 4$ моль/л), а для сплава Al-Zn6 – $E_a \approx 70 \pm 7$ кДж/моль, Al-Zn12 – $E_a \approx 61 \pm 6$ кДж/моль.

Полученные значения эффективной энергии активации свидетельствуют о том, реакции алюминия и изученных алюминиевых сплавов с раствором гидроксида натрия протекают в кинетическом режиме.

В работе [6] определено значение энергии активации взаимодействия алюминия с водным раствором щелочи в диапазоне малых концентраций гидроксид-ионов 0,001 – 0,1 моль/л, которое равно $E_a \approx 71$ кДж/моль.

Меньшее значение энергии активации, полученное в нашей работе для реакции с алюминием при значительно большей концентрации щелочи ($C_{\text{NaOH}} = 4$ моль/л), по-видимому, связано с тем, что с поверхности металла в концентрированных растворах более эффективно удаляются продукты реакции. Гидроксид натрия может взаимодействовать с гидроксидом алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$ и бемитом $\text{AlO}(\text{OH})$ по реакциям:
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$,
 $\text{AlO}(\text{OH}) + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$.

При этом уменьшается толщина пленки твердых продуктов, что облегчает диффузию молекул воды к поверхности алюминия или алюминиевого сплава.

Выводы

1. Экспериментально изучены кинетические особенности реакции сплавов Al-Zn6 и Al-Zn12 с водным раствором гидроксида натрия в диапазоне концентраций $C_{\text{NaOH}} = 2\text{--}10$ моль/л. Установлено, что максимальная скорость выделения водорода для сплавов Al-Zn6 и Al-Zn12 существенно больше, чем для алюминия.
2. Для сплавов Al-Zn6, Al-Zn12 и алюминия исследована зависимость начальной скорости реакции от концентрации гидроксида натрия в водном растворе. Установлено, что она имеет максимум при концентрациях гидроксида натрия около 6 моль/л. Это важно для обоснования выбора концентрации водного раствора гидроксида натрия при разработке технологического процесса получения высокодисперсных порошков.
3. Изучена зависимость начальной скорости изученных реакций от температуры. Проведена оценка эффективной энергии активации.

Список использованной литературы:

1. Исследование кинетики взаимодействия алюминиево-магниевого сплава с водным раствором гидроксида натрия / А.Х. Хайри, Ф.З. Бадаев, А.Ю. Омаров, А.И. Айрих // Известия Московского государственного индустриального университета. 2012. №1 (25). С. 42-45.
2. Определение кинетических параметров взаимодействия алюминиево-магниевого сплава с водным раствором гидроксида натрия / Ф.З. Бадаев, В.В. Рыбальченко, А.Х. Хайри, Н.А. Касатова, А.И. Айрих // Машиностроение и инженерное образование. 2013. №1 (34). С. 17-20.
3. Кинетика взаимодействия алюминиево-титановых сплавов с водным раствором гидроксида натрия / Ф.З. Бадаев, А.Х. Хайри, Н.А. Касатова // Научные технологии в машиностроении. 2014. №1 (31). С. 3-7.
4. К вопросу о коррозии алюминия в щелочах / В.В. Сысоева, Е.Д. Артюгина, В.Г. Городилова, Е.А. Беркман // Журнал прикладной химии. 1985. Т.58, № 4. С. 921-924.
5. Неорганическая химия: в 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. Т. 3: Химия переходных элементов: учебник. Кн. 2. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 400 с.
6. Кинетика взаимодействия алюминия с водой и водными растворами щелочей / Б.А. Лурье, А.Е. Чернышов, Н.Н. Перова, Б.С. Светлов // Кинетика и катализ. 1976. Т. 17. № 6. С. 1453–1458.

РОЛЬ АНТИРОССИЙСКИХ САНКЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ НОВОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Дубанова М.В.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Брагин Н.И.

В последние годы стремительно нарастает экономическая агрессия западных стран на процесс инновационных преобразований, последовательный переход на новую парадигму развития России. В условиях санкционных угроз и ограничений наблюдается резкий дефицит инвестиций различных форм и уровней, что обусловлено сокращением притока валютно-финансового капитала из-за рубежа, снижением динамики роста общественного производства, мощным оттоком отечественных финансов в зарубежные активы. В подобной ситуации креативом активизации работы по реализации стратегии развития и формированию целостной национальной инновационной системы стало расширение внутреннего рынка для преодоления последствий кризиса и удовлетворения спроса потребителей.

Масштабная модернизация в условиях санкций предполагает возрастание роли государства по формированию стратегии развития целостной национальной инновационной системы, по своей сущности отвечающей современным вызовам. В этом плане нами разделяется точка зрения А.С. Ильина, который предлагает создать Новый институт (Министерство) развития и инновационных технологий (за счет сокращения других неэффективных министерств и ведомств) с задачами: реализации инфраструктурных проектов, оценки эффективности инновационных решений, развития рынка инноваций, предоставления средств и расширение мотиваций для внедрения нововведений, что полностью разделяется и нами [2].

В условиях внешнего сдерживания, периодически сменяющих друг друга мировых финансово-экономических кризисов, внимание отечественных ученых обращено на необходимость замены существующей и разработку новой парадигмы общественного развития. При этом отдельные из них предлагают более кардинальную траекторию развития и выступают, в частности, не за улучшение постиндустриализма, а вообще за отказ от него. Данный подход во многом соответствует выводам Римского клуба, которым еще в начале 70-х годов прошлого века было доказано, что рост индустрии подошел к пределу и нужна новая концепция развития мира. Наиболее революционной и заслуживающей внимания в этом направлении является концепция «Новая цивилизация», разработанная Г.Х. Поповым, которая во многом отличается от других, разработанных российскими и зарубежными экономистами [3].

Опираясь на новую идеологию, ее автором были намечены основные направления будущих перемен. Среди них он выделяет: во-первых, преодоление затратной цивилизации, во-вторых, создание денежной рыночной экономики без финансового капитала, в-третьих, создание государства без номенклатуры при обуздании бюрократии, и, наконец, заключительный комплекс мер – переход к новому образу жизни [3]. Качественно иную и более прагматичную концепцию развития общества предлагает Р.С. Голов. Концептуальную основу всей модели он определяет как «Ответственная экономика». Модель экономического развития государства основана на максимально ответственном использовании имеющегося потенциала финансовых, материальных и трудовых ресурсов с учетом ограничений и приоритетных направлений экономического роста, что особенно актуально для современного этапа развития отечественной экономики [1].

Особого внимания заслуживает также модель В.И. Якунина, так называемая «Экономика духовного мира», хозяйственная деятельность которой будет подчинена высшим духовно-нравственным критериям, что позволит обществу восстановить дух творчества, изысканий и победы [6]. Данный подход наиболее полно отражает тот факт, что постиндустриальное развитие не является простым предложением техногенной цивилизации. Его можно интерпретировать и как начало нового исторического типа цивилизационного развития.

При этом формирование цивилизации должно быть связано не только с технологической революцией, но и с духовной реформацией, критикой и пересмотром ряда прежних базовых ценностей техногенной культуры. Это типично, прежде всего, для менталитета и традиций русского народа, которому чужды накопительство, потребительский дух, поиск и стремление к наживе любой ценой, однополые браки, отход от христианских ценностей и т.д.[4].

Новые отмеченные модели эволюционного развития вызывают не только теоретический интерес, но и возможность их использования в практике социально-экономических преобразований национальной экономики. В недрах ныне действующей промышленной цивилизации под воздействием макроэкономических факторов резко обострились проблемы безработицы, снижения темпов инфляции и розничных цен, повышения производительности труда, уровня и качества жизни населения. Решение этих проблем в рамках ныне действующей модели в ряде случаев остается лишь на уровне деклараций, а реальные стратегии по их устранению разрабатываются и реализуются крайне медленно. В контексте отмеченного, наиболее прагматической и в большей мере отвечающей требованиям отмеченных вызовов, на наш взгляд, является концепция Р.С. Голова. Заложенные в ней новые принципы стимулирования инноваций и повышения конкурентоспособности отечественной экономики выступают надежным средством решения не только накопившихся проблем, но и придания качественно нового импульса развития таким сферам как: научные исследования, нанотехнологии, программное обеспечение, энергетика, космические исследования, авиастроение, судостроение. Все эти направления представлены в шестом технологическом укладе и призваны достойно представлять лицо современной России. В совокупности с высоким уровнем грамотности и образованности населения они дают возможность относить нашу страну к числу интеллектуальных держав мира [5].

В условиях существующих экономических реалий одним из главных направлений инновационного развития остается превращение сырьевых отраслей в источник средств для российского инновационного развития. Для этого целесообразно понизить тарифы на товары и услуги естественных монополий и открыть доступ к дешевым ресурсам предприятиям, способным построить на этой основе новые конкурентоспособные производства, а также воспользоваться кризисом на глобальных рынках, чтобы осуществить масштабные закупки технологий и технологического оборудования по заниженным ценам. При этом особый практический смысл приобретает задача подготовки специалистов по внедрению новых технологий и эксплуатации современного оборудования.

Список литературы:

1. Голов Р.С. Ответственная экономика: новый путь для России в условиях внешнеэкономической и политической нестабильности. Труды ВЭО, юбилейное издание. М., 2015
2. Ильин А.С. Формирование национальной инновационной системы для промышленности. М., 2011
3. Попов Г.Х. Великая альтернатива XXI века. Труды ВЭО. Юбилейное издание, М., 2015
4. Степин В.С. Проблемы будущего цивилизации. М., ЛИБРОКОМ, 2011
5. Щербаков В.А. Основы рациональной системы хозяйствования. М.: Союз, 1998
6. Якунин В.И. Пояс развития. Труды ВЭО. Юбилейное издание, М., 2015

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОГНЕСТОЙКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТОДОМ ТЕРМОВАКУУМНОГО ФОРМОВАНИЯ

Егоров. С.А.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», кафедра «Композиционные материалы».

Научный руководитель: Красновский А.Н. – д.т.н., доцент

В настоящее время обозначилась тенденция применения термопластичных полимеров в качестве матриц для различных полимерных композиционных материалов (ПКМ). По сравнению с композитами на основе термореактивных смол термопластичные композиционные материалы обладают существенными эксплуатационными и технологическими преимуществами: высокой стойкостью к ударным нагрузкам и локальным повреждениям, высокой устойчивостью к химической эрозии, пониженным дымообразованием и токсичностью, ремонтпригодностью, возможностью вторичной переработки. В связи с кратковременностью нагрева процесс формования изделий из термопластичных ПКМ менее трудоемок, что повышает производительность оборудования и создает предпосылки для его автоматизации [1, 2].

Практически все промышленные термопласты могут служить матрицей для ПКМ. Наибольший интерес из них представляют суперконструкционные термостойкие термопласты специального назначения, получающие в последнее время широкое распространение во всех отраслях промышленности. К этой группе термопластов относятся полимеры на основе ароматических полиэфиров, такие как полиэфиркетоны, и в частности сополимеры и блок-сополимеры на их основе. Практическая значимость полиэфиркетонов обуславливается их высокой термо- и огнестойкостью, высокими механическими свойствами и доступностью исходных мономеров.

Ароматические полиэфиркетоны (ПЭК) – полукристаллические полимеры, которые выпускаются под разными торговыми марками. К этому классу полимеров относятся полиэфирэфиркетон (ПЭЭК), полиэфиркетонкетон (ПЭКК) и другие, содержащие эфирные и кетонные группы в основной цепи макромолекулы.

В настоящее время синтезировано достаточно большое количество полиэфиркетонов разной структуры и разработаны различные методы их синтеза. Существенным недостатком известных методов получения полиэфиркетонов является высокая себестоимость конечного продукта. Для решения этой проблемы предлагается проводить синтез полимеров с использованием более доступных исходных веществ, например, 4,4'-дихлорбензофенона по сравнению с 4,4'-дифторбензофеноном, а также проводить реакцию синтеза при более низких температурах с меньшей продолжительностью и использовать на первой стадии получения олигомеров менее дорогого диметилсульфоксида [3].

Изменение соотношения кето- и простых эфирных групп, введение в основную или боковую цепь различных атомов или групп позволяет целенаправленно влиять на технологические и эксплуатационные свойства полиэфиркетонов. Введение атомов галогена и галогенсодержащих группировок в макромолекулу полимера повышает их огнестойкость, применение таких объемных заместителей как атомы брома повышает кислородный индекс полиэфиркетонов до значения 55% [4]. Перспективность применения полиэфиркетонов для различных отраслей техники обуславливается возможностью их армирования различными видами наполнителей.

Механизм взаимодействия матрицы и армирующего наполнителя имеет большое значение для получения композитов с высокими физико-механическими свойствами. Увеличение длины волокна приводит к упрочнению полимеров, однако одновременно с этим

возрастает вязкость наполненных материалов и ухудшается их технологичность. В ПКМ с короткими волокнами трудно добиться одноосной ориентации волокон. Хаотическое распределение волокон снижает эффект усиления. В связи с этим выбор длины волокон требует оптимального подхода [5, 6].

Технология термовакuumного формования листовых термопластов основана на использовании высокоэластических свойств полимерной заготовки при ее нагревании в определенном диапазоне температур. Плоская заготовка из термопласта нагревается до температуры, соответствующей высокоэластическому состоянию или до температуры начала плавления кристаллов. Оформление заготовки в изделие происходит под действием разности давления над свободной поверхностью заготовки и давления в полости, образованной заготовкой и оформляющей поверхностью формующего инструмента (рис. 1).

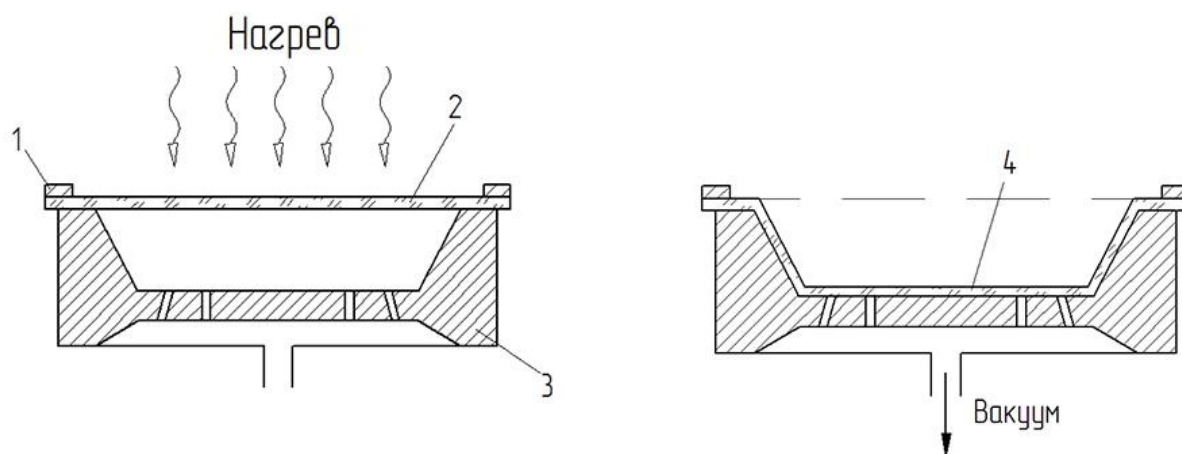


Рис. 1. Схема процесса термовакuumного формования термопластов: 1 – зажим; 2 – лист термопласта; 3 – пресс-форма; 4 – изделие

Наиболее существенными в конфигурации изделия получаемого термовакuumным формованием являются три аспекта: толщина стенки изделия (толщина исходной заготовки); выбор более качественной поверхности изделия; предпочтительный характер разнотолщинности стенок изделия. При толщине формируемых заготовок более 5 мм должно применяться пневматическое формование.

Для термовакuumного формования композитного изделия с глубокой вытяжкой целесообразна схема негативного формования с предварительной пневматической и механической вытяжкой. В этом случае предварительно нагретый и раздутый в пузырь лист термопласта обеспечит практически одинаковую толщину стенок. Следует иметь в виду, что разнотолщинность изделий при термоформовании практически неизбежна, но ее можно минимизировать.

Характер разнотолщинности стенок изделий, получаемых различными методами формования, показан на рис. 2.

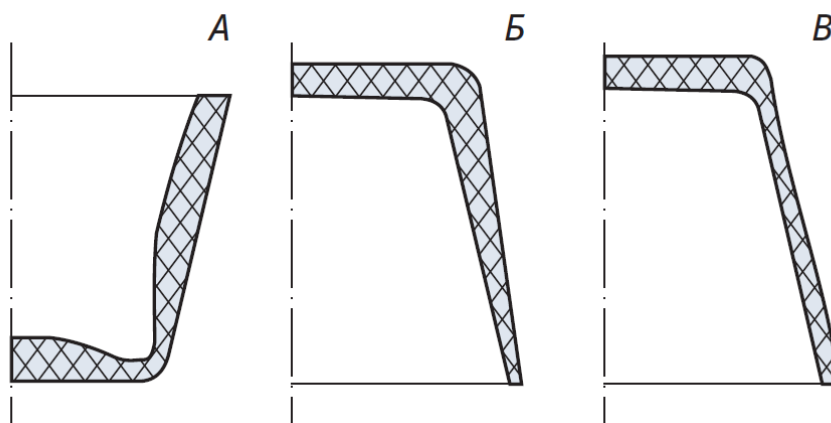


Рис. 2. Характер разнотолщинности стенок изделия в зависимости от схемы формования: А – негативная; Б – позитивная; В – позитивная с предварительной механической вытяжкой

Необходимо также учитывать, что герметичность соединения сборных изделий (корпус и крышка) должна обеспечиваться разными схемами формования. Точные наружные размеры корпуса можно получить при негативном формовании, точные внутренние размеры крышки – при позитивном формовании. При проектировании изделий, изготавливаемых методом термовакuumного формования, необходимо полностью исключить наличие острых углов и резких переходов. Величина радиусов скругления r должна быть не менее толщины заготовки. [7].

На изделиях должны быть технологические уклоны, обеспечиваемые соответствующими наклонами боковых стенок формующего инструмента. При негативном формовании угол наклона наружной поверхности должен быть не менее $0,5^\circ$, а при позитивном формовании уклон на внутренней поверхности – не менее $2-3^\circ$.

Листовая заготовка для термовакuumного формования контейнера для пищевой продукции имеет сэндвичную конструкцию и состоит из трех слоев (рис.3):

- внутренний (пищевой) слой выполнен на основе термопластов, нейтральных к пищевым продуктам;
- средний (конструкционный) слой выполнен на основе стеклонеполненного полиэфиркетона, армированного дискретными стеклянными волокнами;
- наружный (огнеупорный) слой выполнен на основе неармированного модифицированного огнестойкого полиэфиркетона.

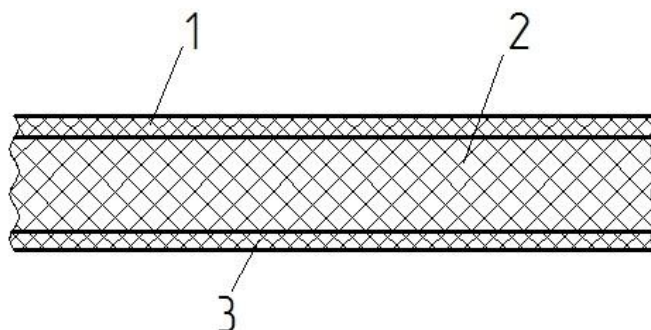


Рис. 3. Схема листовой заготовки: 1 – наружный (огнеупорный) слой, 2 – средний (конструкционный) слой, 3 – внутренний (пищевой) слой

Деформационно-прочностной анализ конструкции пищевого контейнера проводился на основе трехмерной модели контейнера с габаритными размерами 1200x800x800мм и

толщиной стенки 10мм в расчетном модуле программы SolidWorks. Расчет проводился для контейнера, находящегося под максимальной статической нагрузкой и при штабелировании.

Деформационно-прочностной анализ конструкции контейнера, изготовленного из полиэфирэфиркетона марки PEEK Victrex 90GL30, показывает максимальную деформацию под статической нагрузкой 7,9 мм, наиболее деформированным местом контейнера является верхняя средняя часть большой стороны (рис.4). При установке крышки на контейнер критические деформации уменьшаются и смещаются от верхнего края к середине боковой грани (рис.5).

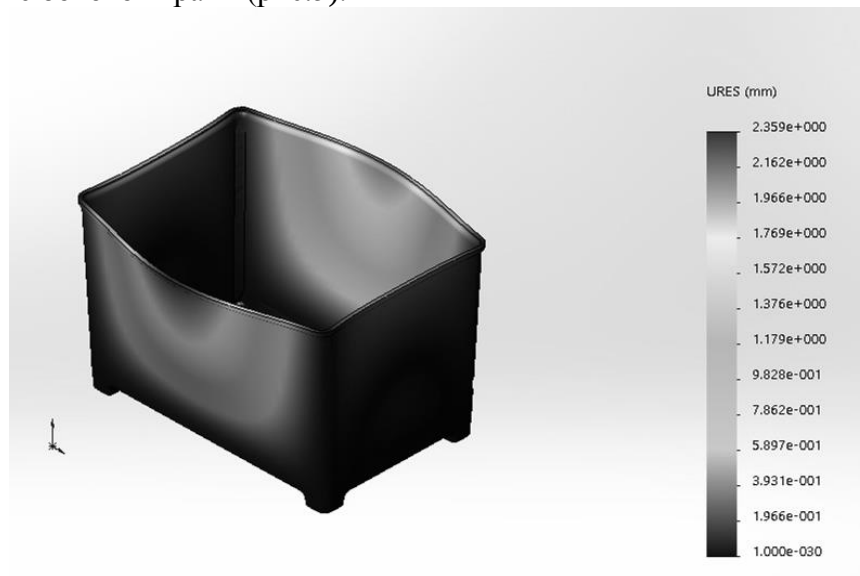


Рис. 4. Результаты исследования конструкции пищевого контейнера

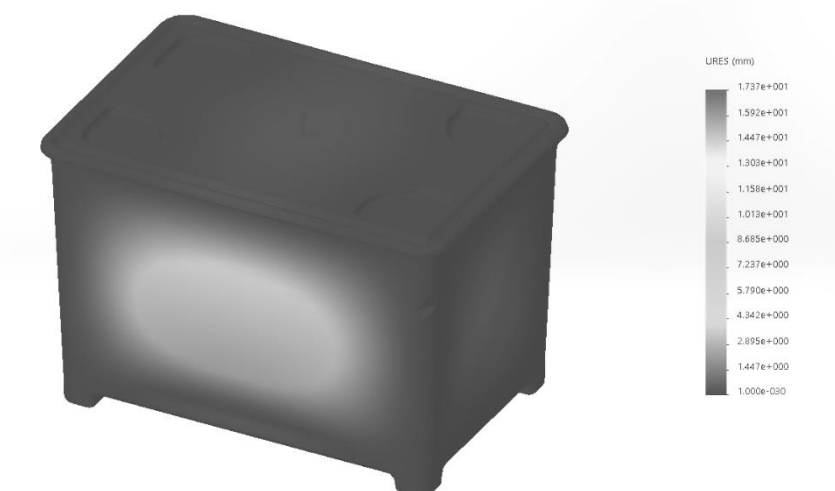


Рис.5. Результаты исследования конструкции пищевого контейнера с установленной крышкой.

Результаты деформационно-прочностного анализа конструкции пищевого контейнера с габаритными размерами 1200х800х800мм и толщиной стенки 10мм изготовленного на основе различных ароматических полиэфиров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Материал	PEEK Ketron GF30	PEEK Victrex 90GL30	PEK
Масса контейнера, кг	53,64	53,99	46,18
Плотность, кг/м ³	1510	1520	1300
Модуль упругости, ГПа	6,3	11,5	5,0
Предел текучести, МПа	110	195	105
Предел прочности при растяжении, МПа	90	130	110
Максимальное перемещение, мм	14,42	7,97	15,27
Максимальная деформация	$1,47 \cdot 10^{-3}$	$8,36 \cdot 10^{-4}$	$1,66 \cdot 10^{-3}$
Максимальное напряжение, МПа	11,55	11,93	12,34

В указанной конструкции контейнера огнестойкость обеспечивается за счет наружного огнеупорного слоя, имеющего кислородный индекс 54%.

Высокие показатели физико-механических характеристик стеклонаполненных ПКМ на основе ароматических полиэфиров вместе с возможностью увеличения термо- и огнестойкости путем модификации позволяют изготавливать огнеупорные долговечные изделия методом термовакуумного формования для различных областей техники: контейнеры для транспортировки пищевых грузов, кузова и кузовные элементы транспортных средств для перевозки пищевой продукции, крышки, бункеры и другие изделия.

Список использованной литературы

1. Красновский А.Н., Егоров С.А. Разработка ударопрочных трудногорючих изделий из листовых термопластичных композиционных материалов. Огнеупоры и техническая керамика, – №8, 2015. – с. 46–49.
2. Красновский А.Н., Егоров С.А. Моделирование крупногабаритных ударопрочных изделий из листовых термопластичных композиционных материалов // Труды XVII научной конференции «Математическое моделирование и информатика». – М.: ИЦ ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015, в 2т.: том 2. – с. 85–89. ISBN 978-5-7028-0684-6.
3. Хараев А.М., Бажева Р.Ч. Полиэфиркетоны: синтез, структура, свойства, применение. Пластические массы, – №8, 2013. – с. 13–19.
4. Кодолов В.И. Горючесть и огнестойкость полимерных материалов. – М.: Химия.1976. – 160 с.
5. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин и др.; под ред. А. А. Берлина. - СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
6. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы, 2-е издание. М.: Изд-во Научные основы и технологии, 2008. – 822 с.
7. Конструкция оснастки и изделий при термоформовании. Пластикс. – №1–2 (95–96), 2011.

ФАКТОРЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СТРАН ВОСТОЧНОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Жуков К. И.

Московский государственный университет путей сообщения

Научный руководитель: Сорокина А. В.

К региону Восточной Азии относят Китай, Тайвань, Японию, КНДР и Республику Корею. Юго-Восточная Азия охватывает континентальные и островные территории между

Китаем, Индией и Австралией, включает 11 следующих стран: Вьетнам, Лаос, Таиланд, Мьянма, Камбоджа, Сингапур, Восточный Тимор, Бруней, Филиппины, Индонезия, Малайзия.

Азиатский регион в последние годы все активнее становится предметом особого внимания во внешней политике России. В настоящее время одной из самых перспективных группировок в развивающемся мире является Ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН), которая объединяет 10 динамично развивающихся стран Юго-Восточной Азии (ЮВА), занимающих все более значительные позиции в мировом хозяйстве. В Восточной же Азии находится один из главных внешнеторговых партнеров России – Китай.

В настоящее время страны Восточной и Юго-Восточной Азии воспринимаются международным деловым сообществом как одна из наиболее перспективных площадок для выгодного вложения капитала. Это подтверждается большим количеством прямых иностранных инвестиций, поступающих в страны региона.

Притягательность региона объясняется множеством факторов. В их числе – большое количество природных ресурсов, выгодное географическое положение, дешёвая рабочая сила, стабильная макроэкономическая ситуация, большой внутренний рынок, благоприятный инвестиционный климат, быстрый экономический рост и развитие, расширяющиеся возможности для инвестиций вследствие усиливающейся региональной интеграции и др.

Далеко не последнюю роль играет и такой фактор, как более высокий, чем в других регионах мира, размер прибыли на вложенный капитал. Так, по данным Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), в 2008-2014 гг. среднегодовая прибыль составляла в мире в целом 6,9%, в развивающихся странах – 9,4%, в АСЕАН – 11%. Говоря о привлекательности региона в целом, следует, однако, иметь в виду, что он неоднороден и включает три группы государств с разным уровнем социально-экономического развития (что тоже влияет на степень привлекательности): 1) развитый Сингапур, Китай, Япония 2) развивающиеся экономики (Бруней, Республика Корея, Индонезия, Малайзия, Таиланд, Филиппины и Вьетнам, совсем недавно входивший в группу наименее развитых стран мира) и 3) наименее развитая группа (Камбоджа, Лаос, Мьянма и Тимор).

Рассмотрим факторы, которые влияют на иностранный инвестиционный интерес стран региона Восточной и Юго-Восточной Азии, с помощью отчетов Всемирного банка (ВБ) и Всемирного Экономического форума (ВЭФ).

ВЭФ и ВБ ежегодно ведут мониторинг ситуаций в различных странах мира, ранжируют государства по ряду важных показателей, которые раскрывают условия инвестиционной деятельности предпринимателей. Однако, не стоит забывать об условности и ограниченности, содержащейся в этих материалах, так как они не отражают все аспекты инвестиционной среды, влияющей на конкурентоспособность. Тем не менее, с помощью данных отчетов можно выделить сильные стороны функционирующих систем, что именно привлекательно/непривлекательно для инвесторов, препятствия эффективного ведения бизнеса, а главное определить позиции региона в мировых рейтингах, конкурентные преимущества и недостатки, которые снижают инвестиционную привлекательность стран. Рассмотрим условия ведения бизнеса в странах Восточной и Юго-Восточной Азии на основе отчета «Doing Business 2015» Всемирного банка, а также раскроем позитивные и негативные качества деловой среды на примере трех стран: Индонезии, Вьетнама и Республики Корея, так как страны являются достаточно крупными торговыми партнерами России. В отличие от других стран региона, являющихся крупными внешнеторговыми партнерами России, экономический потенциал Вьетнама, Индонезии и Южной Кореи мало изучен, несмотря на то, что является достаточно перспективным.

В докладе ВБ «Doing business 2016», опубликованном в сентябре 2015 г., представлен рейтинг 189 стран мира по результатам обследования по июнь 2015 г. (в подготовке материалов участвовали 10 200 экспертов из 189 государств).

Главное направление проведённого исследования – выявление масштабов государственного регулирования, которое непосредственно влияет на условия ведения

бизнеса и проявляется в 10 важнейших сферах, составляющих жизненный цикл частного предприятия.

К ним относятся: регистрация предприятия; получение разрешения на строительство;

- присоединение к электросетям;
- регистрация собственности;
- налогообложение;
- международная торговля.
- получение кредита,
- защита инвесторов
- разрешение коммерческих споров
- разрешение проблемы неплатёжеспособности/банкротства.

Условия ведения бизнеса в каждой стране раскрываются через два типа показателей: 1) количественные показатели и 2) рейтинговые показатели. Ранжирование стран проводится по частным индексам, которые формируются на основании информации в 10 вышеуказанных сферах регулирования, и по общему индексу «лёгкость ведения бизнеса», составленному на основе частных индексов.

К сожалению, рамках данной статьи невозможно представить многие материалы ВБ об условиях функционирования частных компаний, но в качестве иллюстрации можно сопоставить некоторые данные о первоначальном этапе бизнеса в ряде стран.

Конкретная информация по каждой стране приведена в таблице 1, данные позволяют увидеть, как несхожи условия для инвестирования в выбранных странах региона.

Таблица 1 Условия ведения бизнеса в странах Восточной и Юго-Восточной Азии основе доклада ВЭФ «Global Competitiveness Report 2015-2016»

Показатель	Индонези я	Республика Корея	Вьетна м
Регистрация предприятия			
Число процедур	10	3	10
Сроки (дни)	52,5	4	34
Стоимость, % ВНД на душу	21,1	14,5	5,3
Минимальный капитал, % на душу	35,5	0,0	0,0
Получение разрешения на строительство			
Число процедур	17	10	10
Сроки (дни)	211	29	114
Стоимость, % на душу	4,3	4,3	0,7
Присоединение к электросетям			
Число процедур	5	3	6
Сроки (дни)	90,7	18	115
Стоимость, % ВНД на душу	353,6	41,1	1 432,8
Регистрация собственности			
Число процедур	5	7	4
Сроки (дни)	27,4	7	57
Стоимость, % от стоимости недвижимости	10,8	5,1	0,6
Получение кредита			
Индекс юридических прав (0-12)	4	5	7
Индекс кредитной информации (0-8)	6	8	6
Количество человек, находящихся на учете в государственном реестре, % от взрослого населения	0	100,0	1,4
Количество человек, находящихся на учете в частных бюро, % от взрослого населения	46,4	0	41,8

Защита миноритарных инвесторов			
Индекс столкновения интересов (0-10)	6	7	3,7
Индекс акционерного управления (0-10)	6,2	6,3	5,7
Индекс защиты миноритарных интересов инвесторов (0-10)	6,1	6,7	4,7
Налогообложение			
Выплаты, количество	65	10	32
Время, часы	253,5	187	872
Общая налоговая ставка, % от прибыли	31,4	32,4	40,8
Международная торговля			
Документы для экспорта, количество	4	3	5
Время на экспорт, дни	17	8	21
Стоимость экспорта, долл. США за контейнер	572	670	610
Документы на импорт, количество	8	3	8
Время на импорт, дни	26	7	21
Стоимость импорта, долл. США за контейнер	647	695	600
Обеспечение исполнения контрактов			
Процедуры, количество	40	32	36
Срок, дни	471	230	400
Судебные издержки, % от стоимости иска	115,7	10,3	29
Разрешение неплатежеспособности			
Время, годы	1,9	1,5	5
Стоимость, % от стоимости объекта недвижимости	22	4	15
Коэффициент возврата средств, центы на доллар	31,7	83,1	18,6
Индекс эффективности нормативно-правовой базы (0-16)	9,5	14,5	10

В Республике Корея поддерживается наиболее благоприятный режим для регистрации предприятия, который намного либеральнее чем, в Индонезии и Вьетнаме, среднемировому предпринимателю нужно пройти через 3 процедуры, затратить 4 дня и уплатить сбор в размере 14,5% подушевого ВНД, при этом предпринимателю не нужно иметь средства для депонирования в банке. Наихудшие условия при регистрации предприятия – в Индонезии. Здесь не только самый высокий в регионе регистрационный сбор, но и самый большой размер минимума капитала, который предприниматель должен внести на депозит в банк.

Похожая ситуация складывается в этих странах и с получение разрешения на строительство. Однако здесь, Республика Корея существенно выигрывает лишь в сроках

получения данного разрешения, наименьшие затраты же понесет предприниматель, решивший получить разрешение во Вьетнаме.

При регистрации собственности во Вьетнаме предпринимателю необходимо пройти через 4 процедуры, в отличие от Индонезии (5) и Республики Кореи (7). Несмотря на это, в Республике Корея наименьший срок регистрации собственности. Но наименьшие затраты предстоят предпринимателю во Вьетнаме.

В условиях получения Кредита стоит отметить несомненную привлекательность Республики Корея, так как в этой стране по мнению Всемирного банка наиболее точная и доступная информация, содержащаяся в государственных реестрах, а также кредитная информация о всех находящихся в стране юридических и физических лицах находится именно в государственном реестре.

В отношении налогообложения наиболее благоприятный режим также поддерживается в Республике Корея. Здесь требуется меньше времени для подготовки налоговой отчетности, а также менее всего выплат в год. Во Вьетнаме же несмотря на относительно небольшое количество налоговых выплат в год, необходимо потратить практически в 6 раз больше времени (в сравнении со средним количеством в регионе) на оформление и подачу отчетности.

В отношении условий международной торговли в выбранных странах значительно отличаются лишь время необходимое для соблюдения всех процедур импорта и экспорта. В Республике Кореи оно значительно меньше, чем в Индонезии и Вьетнаме, тем не менее, стоимость затрат, необходимых при оформлении одного контейнера в Корею хоть и не значительно, но выше.

В условиях обеспечения исполнения контрактов наименьшее время для разрешения срока необходимо потратить предпринимателю, находящемуся в Республике Корея – 230 дней, в сравнении, в Индонезии придется потратить 471 день, во Вьетнаме 400, а средний срок в регионе – 553 дня. Количество процедур и издержки, необходимые для урегулирования спора (издержки на гонорар адвоката), также наименьшие в Корею.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что среди выбранных стран (Республики Кореи, Индонезии и Вьетнама) наиболее благоприятные условия для бизнеса поддерживаются в Республике Корея.

Кроме конкретных данных, условия инвестиционной деятельности в каждой стране раскрываются в формализованном виде через набор индикаторов, которые показывают позиции государств региона в мировых рейтингах (таблица 2).

Таблица 2 Позиции выбранных стран в мировых рейтингах условий ведения бизнеса, 2016г. (ранжировано 189 государств)

Страна	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Индонезия	114	155	153	78	117	71	43	160	62	172	75
Республика Корея	5	17	12	1	79	36	21	25	3	4	5
Вьетнам	78	125	22	135	33	36	117	173	75	47	104

Примечание:

1. Лёгкость ведения бизнеса; 2. Открытие бизнеса (регистрация предприятия); 3. Получение разрешения на строительство; 4. Присоединение к электросетям; 5. Регистрация собственности; 6. Получение кредита; 7. Защита инвесторов; 8. Налогообложение; 9. Международная торговля; 10. Разрешение коммерческих споров; 11. Разрешение проблемы неплатёжеспособности (банкротства).

Таблица 2 раскрывает сильные и слабые стороны регулирования бизнеса в выбранных странах и демонстрирует огромный разрыв между Республикой Кореей, Индонезией и Вьетнамом. Только Корея занимает в основном престижные места в рейтингах по большинству показателей, и входит в топ-5 стран мира с наиболее благоприятными условиями для предпринимателей.

Возглавил же рейтинг «Doing business 2016» Сингапур, заняв в 2015 году в 10-ый раз подряд 1-ое место по совокупному индексу «лёгкость ведения бизнеса». Это

свидетельствует о том, что в стране в течение длительного периода поддерживается максимально дружественная по отношению к частному сектору деловая среда и, что страна обладает большой инвестиционной привлекательностью не только в регионе, но и в мире. Сингапuru отдано также 1-е место по индикатору «международная торговля» за минимальное количество процедур при оформлении трансграничных операций и низкую стоимость контейнерных перевозок (так, для импорта требуется всего 3 документа и 6 дней, а стоимость контейнера для импортных перевозок – самая низкая в мире, именно 440 долл. Для регистрации предприятия нужно пройти всего 3 процедуры, что занимает 2,5 дня. Срок оформления разрешения на строительство (11 процедур) – самый короткий в мире 26 дней. В Сингапуре – самое быстрое в мире разрешение коммерческих споров (21 процедура и 150 дней). По уровню защиты инвесторов Сингапур уступает только Новой Зеландии, а в сфере регистрации собственности страна, хотя и занимает более низкие позиции, но, во-первых, это – самый лучший показатель в Азии и, во-вторых, срок регистрации – 4,5 дней – намного короче, чем, например, в Китае (29 дней) или в Великобритании (21,5 дня). Ещё одна привлекательная сторона деловой среды Сингапура – очень либеральное налогообложение: в течение года предусматривается 5 налоговых платежей, на которые уходят 82 часа, тогда как в среднем по региону Восточной Азии и Тихого океана в год вносятся 26 платежей и тратится 204 часа. Третье место в рейтинге занял Китай, что не может не характеризовать весь регион с положительной стороны. 18-ое и 19-ое место заняли Малайзия и Тайвань соответственно. Обобщённую ситуацию по Восточной и Юго-Восточной Азии можно представить следующим образом (см табл. 3).

Таблица 3. Ранжирование стран Восточной и Юго-Восточной Азии по качеству организации бизнеса на основе доклада Всемирного банка «Doing business 2016»

Сферы организации бизнеса	Страны с лучшими условиями для бизнеса	Страны с худшими условиями для бизнеса
Открытие бизнеса (регистрация предприятия)	Сингапур, Китай, Малайзия	Камбоджа, Мьянма, Япония
Получение разрешения на строительство	Китай, Сингапур, Таиланд	Мьянма, Индонезия, Камбоджа
Присоединение к электросетям	Тайвань, Сингапур, Таиланд	Лаос, Вьетнам, Камбоджа
Регистрация собственности	Сингапур, Таиланд, Вьетнам	Восточный Тимор, Япония, Республика Корея
Получение кредита	Камбоджа, Сингапур, Китай, Малайзия	Восточный Тимор, Япония, Мьянма
Защита инвесторов	Китай, Сингапур, Малайзия	Филиппины, Лаос, Мьянма
Налогообложение	Китай, Сингапур, Бруней	Индонезия, Вьетнам, Япония
Международная торговля	Сингапур, Китай, Малайзия	Мьянма, Камбоджа, Лаос
Разрешение коммерческих споров	Сингапур, Китай, Республика Корея	Камбоджа, Мьянма, Восточный Тимор
Разрешение проблемы неплатёжеспособности (банкротства)	Тайвань, Сингапур, Китай	Мьянма, Восточный Тимор, Лаос

В соответствии с таблицей 3, страны можно четко разделить по уровню привлекательности. Лидирует развитый Сингапур и Китай. Группа развивающихся стран разделилась: близко к Сингапuru примыкают Малайзия, Тайвань и Таиланд с высокими

показателями, промежуточное положение – у Вьетнама, Республики Кореи и Брунея, которые делят практически пополам высокие и низкие рейтинги, далее следуют страны с преимущественно низкими показателями – Мьянма, Восточный Тимор, Япония, Камбоджа, Филиппины и Индонезия.

В отличие от ВБ, осуществляющего мониторинг государственного регулирования деловой среды и политики национальных правительств по её улучшению, Всемирный экономический форум (ВЭФ) ведёт наблюдение за состоянием и эффективностью экономики и её различных сегментов. Таким образом, материалы этих двух солидных организаций дополняют друг друга и позволяют рассмотреть проблему привлекательности региона Восточной и Юго-Восточной Азии в разных аспектах. К тому же, ВЭФ использует более широкий и разнообразный набор показателей, включая и некоторые политические факторы.

Каждый год экспертно-аналитическая группа ВЭФ совместно с сетью партнёрских организаций (НИИ и другими) выводит индекс глобальной конкурентоспособности, который публикуется в специальных докладах. В «Докладе о глобальной конкурентоспособности в 2015-2016 гг.» ранжированы 144 государства как по общему индексу глобальной конкурентоспособности – ИГК, или GCI (Global Competitiveness Index, который характеризуется в докладе как «всеобъемлющий инструмент, измеряющий микроэкономические и макроэкономические основы национальной конкурентоспособности», так и по широкому кругу частных индексов, каждый из которых измеряет различные аспекты эффективности экономики. Частные индексы (их 113) сгруппированы в 12 крупных разделов:

1. Качество институциональной среды (сюда относятся такие показатели, как защита интеллектуальной собственности, защита инвесторов, общественное доверие к политическим деятелям, независимость судебной системы, государственное регулирование, этика фирм, организованная преступность и другие)
2. Инфраструктура (качество автомобильных дорог, железнодорожного и авиатранспорта, портового хозяйства)
3. Макроэкономическая ситуация (сюда входят баланс бюджета, размер валовых национальных сбережений, уровень инфляции, общий государственный долг, кредитный рейтинг страны)
4. Здравоохранение и начальное образование (заболеваемость, детская смертность, продолжительность жизни, качество начального образования)
5. Высшее образование и профессиональное обучение (количественные и качественные показатели среднего и высшего образования)
6. Эффективность рынка товаров и услуг (сюда относятся 16 показателей, в том числе интенсивность конкуренции на местном рынке, масштабы рыночных отношений в стране, размеры иностранной собственности, эффективность антимонопольной политики, воздействие налогообложения на принятие решения об инвестициях, воздействие регулирования бизнеса на приток ПИИ)
7. Эффективность рынка труда (учитываются такие показатели, как оплата и производительность труда, использование профессионального менеджмента, способность страны удерживать и привлекать таланты, участие женщин в рабочей силе и др.)
8. Развитость финансового рынка (определяется на основе 8 показателей – наличие и предоставление финансовых услуг, легкость получения займов, наличие венчурного капитала, финансирование через местный рынок ценных бумаг, качество банков и др.)
9. Уровень технологического развития (оценивается через 7 показателей, в том числе наличие самых последних технологий, усвоение технологий на уровне фирм, ПИИ и передача технологий, использование интернета и мобильной связи).
10. Размеры рынка (внутреннего и внешнего)
11. Ведение бизнеса на современном уровне (включает 9 показателей, а именно степень развития кластеров, качество конкурентных преимуществ, ширина цепочки производства добавочной стоимости, организация процесса производства на современном уровне, размеры маркетинга).

12. Инновационный потенциал (определяется, исходя из 7 показателей – качество НИИ, расходы компаний на НИР, государственные закупки технологически продвинутых товаров, численность учёных и инженеров, количество заявок на патенты на 1 млн. населения и др.

Международная конкурентоспособности стран Восточной и Юго-Восточной Азии по глобальному и по ряду частных индексов представлена в таблице 4, позволяющей судить о степени привлекательности для зарубежных инвесторов каждого государства региона.

Таблица 4 Позиции стран Восточной и Юго-Восточной Азии в мировых рейтингах конкурентоспособности, 2016г. (ранжировано 144 страны)

Страны	ИГК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сингапур	2	3	2	15	3	2	1	2	2	7	31	19	9
Япония	6	11	6	127	6	21	12	22	16	20	4	1	4
Тайвань	14	27	11	23	13	12	11	32	18	30	17	17	10
Малайзия	20	20	25	44	33	46	7	19	4	60	26	15	21
Республика Корея	26	82	14	7	27	23	33	86	80	25	11	27	17
Китай	28	47	46	10	46	65	56	37	54	83	2	43	32
Таиланд	31	84	48	19	66	59	30	66	34	65	22	41	67
Индонезия	34	53	56	34	74	61	48	110	42	77	15	34	31
Филиппины	52	67	91	26	92	64	70	91	49	69	35	46	52
Вьетнам	68	92	81	75	61	96	78	49	90	99	34	106	87
Лаос	93	63	94	124	90	110	59	34	101	115	121	79	84
Камбоджа	95	119	107	80	91	123	90	29	84	102	87	111	116
Мьянма	134	136	137	116	117	135	130	72	139	144	70	140	138
Восточный Тимор	136	125	133	49	124	133	134	122	138	141	130	137	135

Примечания:

ИГК – общий индекс глобальной конкурентоспособности; 1. Качество институциональной среды; 2. Инфраструктура; 3. Макроэкономическая ситуация; 4. Здравоохранение и начальное образование; 5. Высшее образование и профессиональная подготовка; 6. Эффективность рынка товаров и услуг; 7. Эффективность рынка труда; 8. Развитость финансового рынка; 9. Уровень технологического развития; 10. Размер рынка; 11. Уровень развития бизнеса; 12. Инновационный потенциал;

Таблица 4 четко отражает огромный разброс стран региона по уровню международной конкурентоспособности, особенно при сопоставлении Сингапура и Японии с наименее развитыми странами региона – Камбоджой, Мьянмой и Восточным Тимором. В 2015 г. Сингапур шестой год подряд занял вторую позицию в глобальном рейтинге (уступив только Швейцарии) и вошёл вместе с развитыми государствами в верхнюю десятку, а по ряду показателей – в первую пятёрку самых конкурентоспособных стран мира, предоставляющих наилучшие условия для инвестиционной деятельности. Ему отданы престижные места почти по всем главным показателям, кроме трех – «макроэкономическая ситуация» (из-за высокого уровня внутреннего государственного долга по отношению к ВВП – 104% и 133-е место в рейтинге по этому показателю), «размер рынка» (из-за размеров внутреннего рынка) и «уровень развития бизнеса» (из-за низкого 82-го места по показателю «количество местных поставщиков» и 57-го места по показателю «контроль над международным распределением», хотя, как утверждается в докладе, «частный сектор всё больше становится модернизированным и более инновационным», так же не высоки такие показатели как «качество местных поставщиков», «готовность делегировать полномочия»). Сингапур признан мировым лидером (1-е место) по таким показателям, как качество инфраструктуры воздушного

транспорта, минимальное распространение ВИЧ, % от взрослого населения, иностранная конкуренция, индекс юридических прав, активные абоненты мобильной связи, охват детей начальным образованием и качество образования в области математики и естественных наук.

В докладе отмечено, что «конкурентоспособность Сингапура ещё более возрастает вследствие сильной концентрации внимания на развитии образования» (по этому показателю страна заняла в рейтинге 2-е место вслед за Финляндией). Сингапuru с его высокоразвитым финансовым рынком (2-я позиция) отдано 4-е место в мире по легкости получения займов и надежности банковской системы, 5-е место – по регулированию фондовой биржи.

Сингапур, как один из самых успешных мировых финансовых центров, а также одна из самых конкурентоспособных стран мира, естественно стал наиболее привлекательной площадкой в регионе для размещения иностранного капитала.

У Японии достаточно высокий международный рейтинг, но она, как следует из показателей таблицы 4 заметно уступает Сингапuru. Ее главными конкурентными преимуществами являются такие показатели как качество железнодорожной инфраструктуры, минимальное распространение ВИЧ, ожидаемая продолжительность жизни, охват детей начальным образованием, степень подготовки персонала, обращение с клиентами, изощренность покупателя, освоение технологий на уровне фирм, активность абонентов мобильной сети, количество местных поставщиков, качество местных поставщиков, характер конкурентных преимуществ и контроль международной дистрибуции.

Малайзия также занимает достаточно высокое место в международном рейтинге конкурентоспособности, однако значительно уступает Сингапuru. Главными конкурентными преимуществами Малайзии являются: низкий уровень инфляции (2,1% в год – 1-е место в рейтинге), высокая степень подготовки персонала (4 место в рейтинге), достаточно высокая конкуренция на внутреннем рынке, высокая окупаемость труда (2 место в рейтинге), простота доступа к кредитам, наличие венчурного капитала, наивысший индекс юридических прав, надёжное обеспечение защиты инвесторов, развитый финансовый рынок, умеренная налоговая нагрузка на бизнес. Снижают конкурентоспособность страны такие значимые факторы, как небольшое количество абонентов сотовой сети, низкая пропускная способность интернета, небольшое количество женщин, вовлеченных в труд, большой общий государственный долг (57,15% ВВП – 97 место в рейтинге), дефицит государственного бюджета (4,63% ВВП – 102 место), низкий охват детей средним образованием, небольшое количество людей с высшим образованием, большой процент болеющих СПИДом и туберкулезом.

Республика Корея также входит в группу наиболее конкурентоспособных экономик мира.

Престижная позиция в рейтинге поддерживается высоким качеством инфраструктуры, благоприятной макроэкономической обстановкой (1-е место благодаря незначительной инфляции – 1,5% в год), небольшому распространению ВИЧ (также 1-е место в мире), достаточно высокому количеству человек, имеющих высшее образование, большому количеству интернет-проводников, активному распространению мобильной связи, большому размеру рынка (как внутреннего, так и внешнего), Факторами, сдерживающими привлекательность страны, является слабая институциональная среда (государственные учреждения, в особенности эффективность правительства, а также частные учреждения, их корпоративная этика и отчетность). Слабым местом остается развитие финансового рынка, его эффективность, надежность и доверие.

Китай находится на 28-м месте в рейтинге стран мира. Его конкурентными преимуществами являются макроэкономическая среда (10-е место в рейтинге), размер рынка (2-е место в мире благодаря низкому уровню инфляции – 2,6% в год), транспортная инфраструктура, производительность труда, способность страны привлекать таланты, большое количество местных поставщиков, значительные расходы компаний на НИОКР, значительные государственные закупки высокотехнологичной продукции. Слабым местом является технологическая подготовленность, а именно наличие новейших технологий (97-е место в мире), а также конкуренция на внешнем рынке товаров и услуг.

Индонезия и Таиланд занимают одинаковые весьма достойные позиции по индексу глобальной конкурентоспособности (31-е и 34-е места).

Конкурентными преимуществами Таиланда являются низкий уровень инфляции (2,1 % в год – 1-е место в мире), большой внутренний и внешний рынок (23-е и 16-е место соответственно), достаточно большое количество местных поставщиков, высокий уровень защиты инвесторов, благоприятная макроэкономическая ситуация, эффективный рынок товаров и услуг, достаточно развитый финансовый рынок, государственное регулирование, позитивно воздействующее на приток ПИИ, организация передачи технологии иностранными фирмами, функционирование частного сектора на современном уровне. Вместе с тем на привлекательность страны негативно влияют такие факторы, как низкое качество институциональной среды, в особенности государственных учреждений (негативное влияние оказывают такие показатели как права собственности – 81-е место, этика и коррупция – 106-е место, эффективность правительства – 88-е место и безопасность – 106-е место), а также низкое место в рейтинге страна занимает по показателю гибкости рынка трудовых ресурсов и индексу государственной закупки высокотехнологичных продуктов.

Конкурентными преимуществами Индонезии являются: большой внутренний рынок (15-е место в мировом рейтинге), довольно высокий инновационный потенциал (21-е – в мировом рейтинге), современный уровень ведения бизнеса (34-е место), защита инвесторов и организация передачи зарубежными фирмами технологий. Слабыми сторонами функционирования экономики являются низкая эффективность рынка труда (110-е место), слабый уровень технологического развития (77-е место), плохое здоровье резидентов страны (99-е место в мире).

Филиппины выделяются более низким уровнем эффективности экономики среди наиболее успешных стран региона. Это несомненно отразилось на рейтинге конкурентоспособности страны. Проблемы страны – это низкий уровень технологического развития (69-е место), качество институциональной среды (67-е место), эффективность рынка товаров и услуг (70-е место) и рынка труда (91-е место), слабое здоровье резидентов страны (92-е место), производственная инфраструктура (особенно портовое хозяйство и авиатранспорт – соответственно 101-е и 108-е места в рейтинге), высокое налогообложение бизнеса (106-е место). Вместе с тем макроэкономическая обстановка, развитость финансового рынка и размер рынка составляют те сферы, где проявляются конкурентоспособные достоинства страны.

Лаос и Камбоджа приступили к переходу к рыночной экономике и интеграции в мировое экономическое и политическое пространство лишь в конце XX в, в следствии этого они существенно отстают от других стран региона в рейтинге конкурентоспособности.

Основным фактором привлекательности в этих двух странах является дешёвая рабочая сила. Несомненное позитивное влияние на конкурентоспособность этих стран оказывает государственное регулирование бизнеса, стимулирующее приток ПИИ в Камбодже и Лаосе (30-е и 31-е места). К факторам, уменьшающим привлекательность этих стран, можно отнести недостаточность защиты инвесторов, особенно в Лаосе и во Вьетнаме, низкий уровень технологического развития, ограниченность современных форм ведения бизнеса и инноваций, медлительность оформления документации при открытии бизнеса. Восточной Тимор и Мьянма являются наименее развитыми странами региона Восточной и Юго-Восточной Азии, о чем свидетельствуют крайне низкие рейтинги в отчете о глобальной конкурентоспособности по основным показателям.

Мьянма около четверти века находилась в полной экономической и политической изоляции. Несмотря на это, у страны есть факторы несомненной инвестиционной привлекательности, которые не нашли полного отражения в индексе конкурентоспособности, а именно её огромные природные ресурсы, большой внутренний рынок (70-е место в мировом рейтинге) и стратегически выгодное географическое положение между двумя азиатскими гигантами – Китаем и Индией. По некоторым показателям у Мьянмы весьма высокие позиции. Так, у неё престижное 19-е место по участию женщин в трудовой деятельности (93 женщины на 100 мужчин), не самое плохое соотношение оплаты и производительности труда (79-е место). Изменившаяся в 2011 г.

политическая ситуация и принимаемые новым правительством меры по расширению международных экономических связей и формированию в стране более благоприятной инвестиционной среды (в том числе и для иностранного капитала после принятия в сентябре 2014 г. нового Закона об иностранных инвестициях), безусловно, кардинально изменят ситуацию.

Конкурентным преимуществом Восточного Тимора является стабильная макроэкономическая ситуация, и по этому показателю он занимает достаточно высокое 49-е место в мировом рейтинге благодаря тому, что хорошо сбалансирован государственный бюджет и нет государственного долга. Однако высокий уровень инфляции (10,6% в год) существенно снижают оценки его конкурентоспособности.

В соответствии с вышеперечисленным можно сделать следующие выводы: наряду с большими успехами в социально-экономическом развитии страны Восточной и Юго-Восточной Азии испытывают трудности в решении многих аспектов общественной жизни, например, преодоление коррупции (захватившей все государства, кроме Сингапура), налаживание эффективной работы государственного аппарата, организация образования и другие, непосредственно воздействующие на конкурентоспособность и притягательность региона.

Проявлением степени привлекательности той или иной страны служит приток иностранных инвестиций, размеры которого в 2014 г. показаны в Таблице 5.

Таблица 5. Приток ПИИ в млн. долл. США в страны Восточной и Юго-Восточной Азии в 2015г.

Страна	Приток ПИИ, млн. долл. США	Удельный вес стран в притоке ПИИ, %
Китай	123 911	30,11
Республика Корея	12 221	2,97
Бруней	895	0,22
Камбоджа	1 396	0,34
Индонезия	18 444	4,48
Лаос	296	0,07
Малайзия	12 306	2,99
Мьянма	2 621	0,64
Филиппины	2 007	0,49
Сингапур	63 772	15,50
Таиланд	12 946	3,15
Восточный Тимор	20	0,00
Вьетнам	8 900	2,16
Япония	170 929	41,54
Регион	411 488	100,00

Данные таблицы 5 чётко отражают предпочтения зарубежных инвесторов. Пять стран – Япония, Китай, Сингапур, Индонезия, Таиланд поглощают 95% входящих прямых инвестиций. При этом 41% из них направляется в Японию, 30% в Китай, 15% в Сингапур, население которого – всего лишь 0,9% численности жителей региона, так же крупным потребителем ПИИ выступает Индонезия (что, кстати, не очень согласуется с оценками ВБ о низкой степени её привлекательности). На девять остальных стран приходится лишь 5% притока инвестиций.

В связи со всем вышеизложенным, можно дать высокую оценку уровню инвестиционной привлекательности стран Восточной и Юго-Восточной Азии.

Повышение привлекательности и международной конкурентоспособности каждой страны и региона в целом рассматривается и руководителями государств, и региональными организациями как очень важное направление экономической политики и для решения этой проблемы принимаются меры, как на национальном, так и на региональном уровнях. В настоящее время правительства стран региона стремятся к тому, чтобы создать в стране дружественную бизнесу инвестиционную среду. Для этого вводится более либеральный инвестиционный режим, включая открытие для иностранного капитала большего числа отраслей, упрощение инвестиционных процедур, поддержание щадящего налогообложения, предоставление льгот для притока ПИИ в новые отрасли, организацию доступности банковских кредитов, создание и расширение специальных экономических зон, подписание соглашений об устранении двойного налогообложения, упрощение процедур оформления документации, обеспечение защиты инвесторов, создание необходимой экономической инфраструктуры и т.д.

За последние годы странах Восточной и Юго-Восточной Азии существенно снизились ставки корпоративного и др. налогов. Также правительства всех стран региона предоставляют специальные налоговые льготы (инвестиционные скидки, налоговые каникулы, значительное уменьшение корпоративного налога, и другие послабления), которые делают инвестиционный режим более привлекательным для иностранного капитала. Данные преференции предусматриваются как налоговыми законодательствами, так и особыми законами об иностранных инвестициях.

В последние годы принимаются меры по повышению эффективности государственных операций. Сокращены сроки получения разрешения на строительство.

Кроме того, каждая страна региона заключает двусторонние и многосторонние соглашения об инвестициях и об устранении двойного налогообложения с рядом государств и международных объединений. В 2012 г. страны АСЕАН имели около 370 налоговых соглашений и 336 двусторонних соглашений об инвестициях. Двусторонних и многосторонних инвестиционных соглашений было у Малайзии 90, Вьетнама 81, Индонезии 80, Сингапура 70, Таиланда 62, Филиппин 51, Камбоджи и Лаоса по 37, Брунея 27, Мьянмы 1818.

Проблемы, связанные с инвестициями, постоянно обсуждаются на межгосударственном уровне. В целях координации действий по привлечению иностранных капиталовложений страны Восточной и Юго-Восточной Азии ежегодно проводят саммиты по предпринимательству и инвестициям, а также организуют семинары по проблемам инвестиций вне региона, особенно с главными экономическими партнёрами. Например, в сентябре 2014 г. был проведён саммит АСЕАН-Китай. Кроме того, организован специальный инвестиционный форум АСЕАН, в котором участвуют главы инвестиционных агентств каждой страны Ассоциации и обсуждаются вопросы повышения конкурентоспособности региона для привлечения иностранных инвестиций. Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

- Регион Восточной и Юго-Восточной Азии инвестиционно привлекателен;
- Страны прилагают огромные усилия для повышения конкурентоспособности и привлекательности для дальнейшего интегрирования в мировое экономическое пространство;
- Тем не менее, в регионе присутствует ряд стран, находящихся в конце рейтингов «Global Competitiveness Report» и «Doing Business», однако это не сильно понижает рейтинг региона в целом.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОЩАДИ ПЯТНА КОНТАКТА ШИНЫ С ДОРОГОЙ НА МАКСИМАЛЬНУЮ КАСАТЕЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ

Замыслов В. М.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Автомобильный институт, факультет «Автомобили и тракторы»

Научный руководитель: к.т.н., проф. Щетинин Ю. С.

В автомобильном спорте бытует мнение, что с увеличением пятна контакта шины с дорогой увеличивается максимальная касательная реакция в контакте шины с дорогой. На этом основании даже проектируются некоторые болиды.

Однако, с точки зрения теории автомобиля такая связь отсутствует - максимальная касательная реакция зависит только от нормальной реакции и коэффициента сцепления, который определяется на твердом покрытии главным образом от силами трения скольжения между шиной и покрытием [5, стр. 30, а также 4, стр.120] и, следовательно, не зависит от величины удельной нормальной реакции в пятне контакта (под удельной нормально реакцией p в данной работе понимается отношение нормальной реакции dR_z на бесконечно малой площадке dS к площади этой площадки: $p = \frac{dR_z}{dS}$), а при постоянной нормальной реакции это означает независимость коэффициента сцепления от площади пятна контакта.

Тенденцию к увеличению пятна контакта можно объяснить стремлением к уменьшению износа, увеличению коэффициента сопротивления уводу и, а в случае увеличения ширины шины изменяется форма пятна контакта, в результате чего уменьшается плечо сноса нормальной реакции и, следовательно, сопротивление качению.

Однако, установка шин большего размера на дрэгстеры (увеличение пятна контакта) на ведущие колеса позволяет реализовать на них большую силу тяги. Это говорит о связи максимальной касательной реакции и площади пятна контакта.

Задача данной работы – выработать гипотезу, которую в дальнейшем надо будет проверить экспериментально, которая бы объясняла наблюдаемую зависимость.

Предлагается две гипотезы:

1. Резина или определенные ее составы способны к адгезии («прилипание») к поверхности дороги, в связи с чем элементы пятна контакта имеют возможность воспринимать касательную силу при отсутствии нормальной реакции. В этом случае увеличение площади, по которой будет происходить адгезия, ведет увеличению максимальной воспринимаемой касательной силе. Эту гипотезу необходимо проверять экспериментально.
2. Максимальная воспринимаемая касательная реакция может ограничивается не только сцеплением. Рассмотрению и обоснованию этой гипотезы будет посвящена оставшаяся часть этой работы.

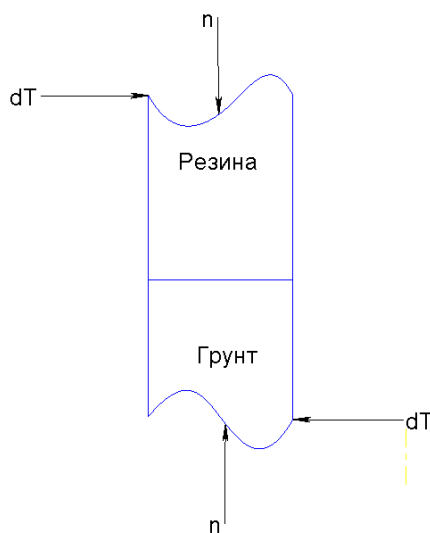


Рисунок 1. Рассматриваемая схема

Рассмотрим контакт покрывки и поверхности дороги по бесконечно малой площадке dS (рис. 1). Контакт нагружен удельной нормальной силой, которая компенсируется удельной нормальной реакцией p . Удельная касательная сила передается через протектор и воспринимается реакцией t (под удельной касательной реакцией t в данной работе понимается отношение касательной реакции $dR_{кас}$ на бесконечно малой площадке dS к

площади этой площадки: $t = \frac{dR_{\text{кас}}}{dS}$) в контакте. В результате в материале покрытия дороги (грунт, асфальт и др.) возникают напряжения, передающие нагрузку планете.

Рассмотрим, как будет зависеть максимальная удельная касательная реакция t_{max} от удельной нормальной реакции n для каждого звена, участвующего в передаче касательной силы (резина протектора, контакт резина-поверхность дороги, дорожное покрытие).

1. Контакт резина-поверхность дороги

Как уже было сказано, в этом звене максимальная удельная касательная реакция находится в прямопропорциональной зависимости от удельной нормальной реакции с коэффициентом пропорциональности ϕ – коэффициент сцепления [1, стр.32]. Графически эта зависимость представляет собой прямую, выходящую из начала координат (рис. 2).

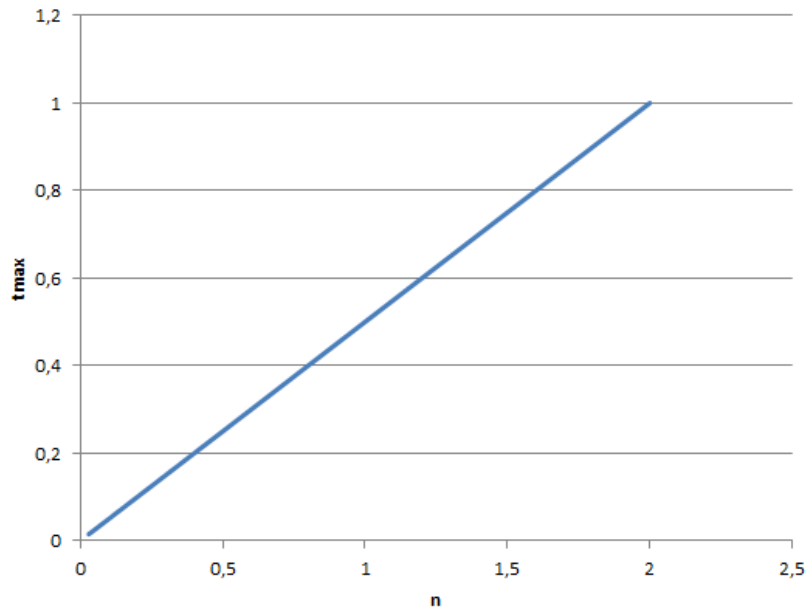


Рисунок 2. Зависимость максимальной удельной касательной реакции от удельной нормальной реакции (для коэффициента сцепления между шиной и поверхностью дороги $\phi=0,6$), $[H/мм^2]$

2. Протектор.

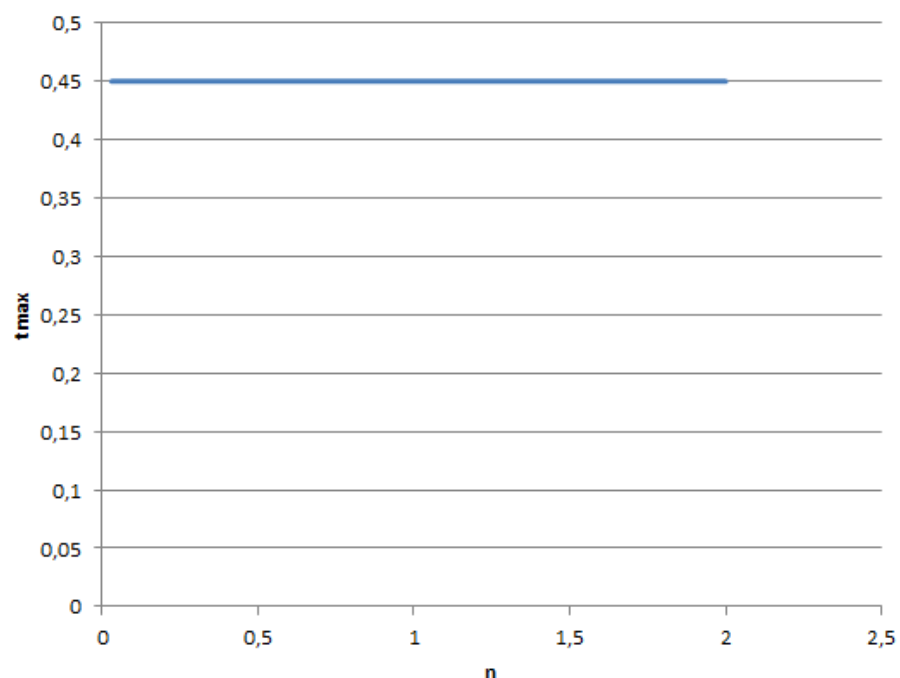


Рисунок 3. Зависимость максимальной удельной касательной реакцией от удельной нормальной реакции при допущении независимости допускаемых касательных напряжений от нормальных (для $[\tau] = 0,45 \text{ Н/мм}^2$)

При нагружении выделенного элемента протектора, в нем будут возникать напряжения: нормальные, равные удельной нормальной реакции p , и касательные, равные удельной касательной реакции t . Максимальная передаваемая касательная сила в этом звене будет ограничена его прочностью на срез, то есть допускаемыми касательными напряжениями $[\tau]$ [2, стр.58]. Их зависимость от нормальных напряжений будет эквивалентна зависимости $t_{\max}$ от p . Вид этой зависимости необходимо устанавливать экспериментально, но в общем случае с увеличением нормальных напряжений в материале, допускаемые касательные уменьшаются. На данном этапе примем допущение, что допускаемые касательные напряжения в резине не зависят от действующих в ней нормальных напряжений.

Тогда графическое представление этой зависимости (рис.3) будет иметь вид горизонтальной прямой.

3. Грунт.

В качестве покрытия будем рассматривать грунт, так как недеформируемые покрытия (например, асфальто-бетонное) прочнее резины протектора и не могут ограничивать касательную реакцию.

В механике грунтов [3] рассматривается сдвиг грунтов разных видов и в различных условиях. Из изученной информации, можно выделить следующие важные тезисы:

- а.) При медленном сдвиге, величина максимальной касательной реакции грунта растет пропорционально росту удельной нормальной реакции.
- б.) При отсутствии нормальной реакции, грунт способен создавать некоторую касательную реакцию. Величина этой касательной реакции называется сцеплением и обычно невелика.
- в.) При быстром сдвиге максимальная удельная касательная реакция не зависит от удельной нормальной реакции.

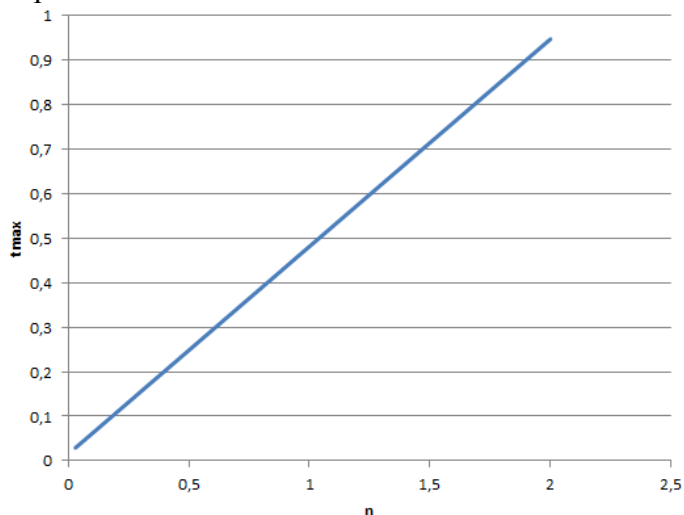


Рисунок 4. Зависимость максимальной удельной касательной реакцией от удельной нормальной реакции (суглинок)

Здесь надо определиться с тем, какой сдвиг будет происходить в нашем случае – быстрый или медленный. Эти режимы отличаются тем, что при медленном сдвиге влага успевает перераспределиться в толще грунта, а при быстром – нет. Вероятно, выбор будет зависеть от скорости движения автомобиля, однако без экспериментального изучения данной проблемы, точно ничего сказать нельзя.

Для быстрого сдвига зависимость максимальной удельной касательной реакцией от удельной нормальной реакции для конкретного грунта будет в графическом представлении иметь вид горизонтальной прямой линии. Для медленного сдвига это будет наклонная прямая, пересекающая ось ординат немного выше начала координат (рис.4). Рассмотрим, чем будет ограничиваться максимальная удельная касательная реакция в зависимости от площади пятна контакта. Средняя удельная нормальная реакция на выделенной бесконечно малой площадке находится в обратнопропорциональной зависимости от площади пятна контакта (рис.5).

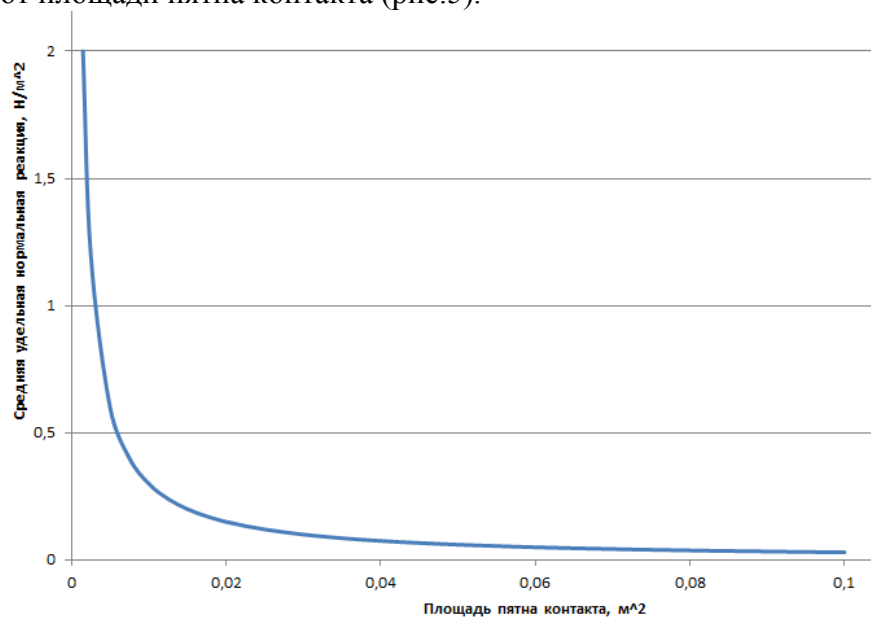


Рисунок 5. Зависимость средней удельной нормальной реакции от площади пятна контакта (для нормальной реакции 3000 Н)

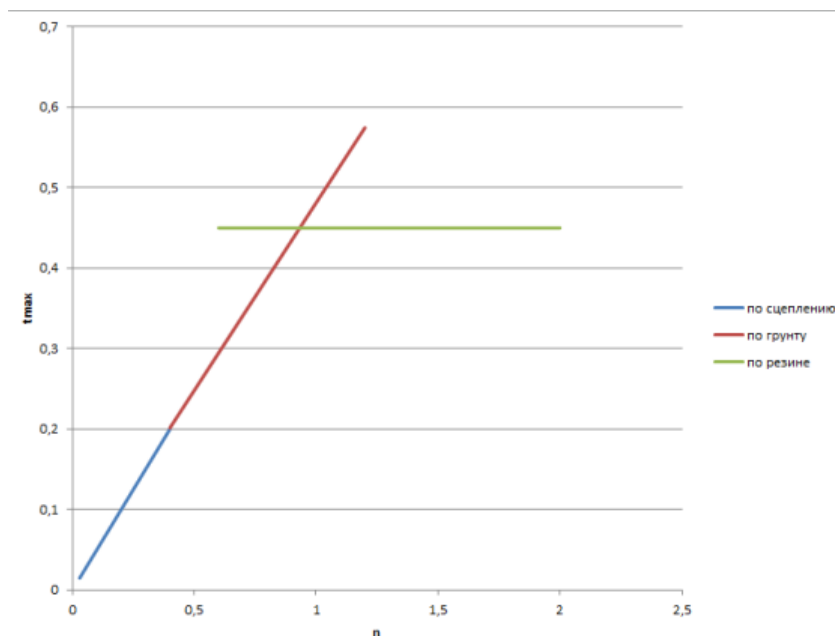


Рисунок 6. Совмещенный график зависимости максимальной удельной касательной реакции от удельной нормальной реакции

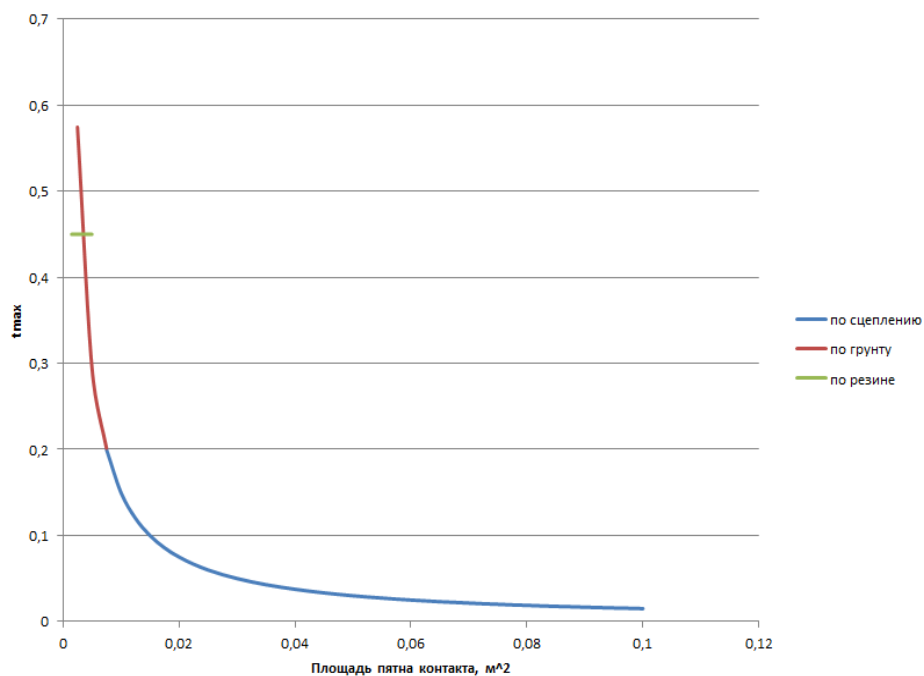


Рисунок 7. Зависимость макс. удельной касательной реакции от площади пятна контакта

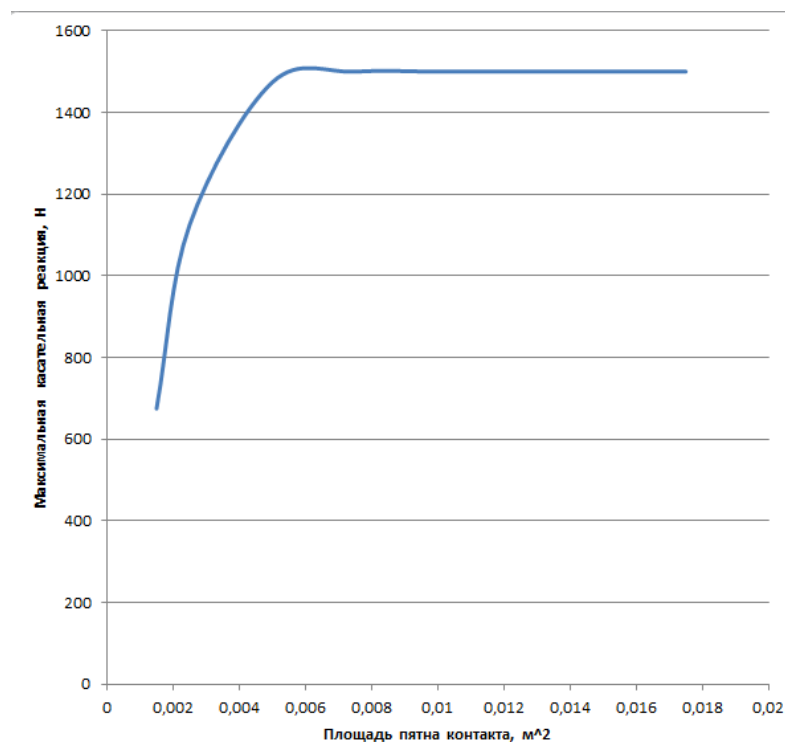


Рисунок 8. Зависимость макс. касательной силы от площади пятна контакта

Таким образом, можем получить зависимость максимальной удельной касательной силы от площади пятна контакта (рис.7). Из этой зависимости, путем умножения функции на площадь пятна контакта можно получить зависимость максимальной касательной реакции от площади пятна контакта (рис.8), что и являлось целью исследования.

По рис. 8 видно, что влияние площади пятна контакта наблюдается только при довольно малых площадях пятен контакта. Однако:

1. При возникновении бокового ускорения, автомобиль кренится, а шина деформируется, что может привести к резкому уменьшению пятна контакта.

2. Нормальная нагрузка распределена в пятне контакта неравномерно, поэтому в разных его точках, касательная реакция может ограничиваться разными факторами. Поэтому надо стремиться снижать не только среднюю удельную нормальную реакцию, но и максимальную.

Необходимо напомнить, что все изложенное носит гипотетический характер и требует проверки экспериментом. Необходимо также принимать во внимание, что были сделаны серьезные допущения:

1. Допускаемые касательные напряжения резины принимались независимыми от нормальных напряжений, что в реальности, не так;
2. В источнике [4, стр.121] приведена зависимость, в которой коэффициент сцепления зависит от средней удельной нормальной нагрузки. Здесь, коэффициент сцепления принимался не зависящим от этого фактора.

Также отсутствует полностью ясная картина поведения грунта, так как касательная сила действует на грунт по поверхности, а в проводимых для выявления зависимостей испытаниях производился сдвиг двух частей грунта друг относительно друга, а также не ясно, в каком режиме происходит процесс – быстрый или медленный сдвиг.

Однако, наблюдением, подтверждающим ограничение касательной силы по прочности резины, является наличие следов черного цвета на тормозном пути автомобиля при резком торможении или в повороте при больших центробежных силах. Предполагается, что это слой резины, который срезается при превышении допускаемых касательных напряжений.

Если принять эту гипотезу как верную, то можно сделать следующие выводы:

1. При принятых допущениях, увеличение пятна контакта, с точки зрения создания максимальной касательной реакции, имеет смысл только до определенного значения, определяемого ограничением реакции по трению во всех точках пятна контакта.
2. При малых площадях пятна контакта жесткие составы резины могут создать большую реакцию, чем мягкие.

В данной работе не были рассмотрены случаи покрытия опорной поверхности жидким слоем. В этом случае большие пятна контакта и, следовательно, малые удельные нормальные нагрузки могут отрицательно повлиять на сцепление с поверхностью дороги.

Список использованной литературы:

1. Фалькевич В. С., Теория автомобиля, М: «Машгиз», 1963 г.
2. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Соппротивление материалов, под общ. ред. Александрова А.В.- учебник для вузов. - 4-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004;
3. Сайт, посвященный строительным расчетам (сдвиговые деформации грунтов) <http://www.buildcalc.ru/Learning/Soilmechanics/Open.aspx?id=Chapter3&part=5>;
4. Кнороз В. И., Кленников Е. В., Петров И. П., Шелухин А. С., Юрьев Ю. М., Работа автомобильной шины, М: «Транспорт», 1976 г., 238 стр.
5. В.А. Иларионов, М.М. Морин, Н.М. Сергеев и др., Теория и конструкция автомобиля, М: «Машиностроение», 1979г.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕРРОРИЗМА В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ КОНЦА 19 НАЧАЛА 20 ВЕКА.

Игнатов А.П.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Мерзляков С. Э.

Цели данной статьи заключаются в исследовании террористической деятельности конца 19 начала 20 века, изучении этимологии происхождения слова «терроризм», мер которые принимало государство для регулирования террористической деятельности.

Перед изучением проблематики исследования, нужно определить терминологию, которая будет использоваться. В федеральном законе «О противодействии терроризму» в п.1 ст. 3 понятие «терроризма» определяется как идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий.

Понятие терроризма является неоднозначным, поскольку в мире насчитывается более трехсот определений терроризма. Учеными, правительственными и неправительственными организациями было предложено огромное количество определений «терроризма», но универсального определения понятия в настоящее время не существует.

По мнению Кикотя В.Я. наиболее удачная попытка в определении понятия была сделана странами участницами Шанхайской организации сотрудничества в июне 2001 г. В статье 1 (п.1), принятой ими Шанхайской конвенции о борьбе и сотрудничестве с терроризмом и сепаратизмом, терроризм определяется как «любое деяние, направленное на то, чтобы вызвать смерть какого-либо гражданского лица или другого лица, не принимающего активного участия в военные действиях в ситуации вооруженного конфликта, или причинить ему тяжкое телесное повреждение, а также нанести значительный ущерб какому-либо материальному объекту, равно как организация, планирование такого деяния, пособничество его совершению, подстрекательство к нему, когда цель такого деяния в силу его характера или контекста заключается в том, чтобы запугать население, нарушить общественную безопасность или заставить органы власти либо международную организацию совершить какое-либо действие или воздержаться от его совершения, и преследуемые в уголовном порядке в соответствии с национальным законодательством сторон».

Этимология понятия «терроризм» свидетельствуют о том, что корни этого понятия произрастают из латинского «terror» - страх, ужас («terroris» - лицо, предмет, внушающее ужас). Понятие террора ввел Аристотель для обозначения ужаса, овладевающего зрителями трагедии в греческом театре.

Для определения сущности исследования также необходимо обратить внимание на типологию терроризма Пола Уилкинсона - эксперта-терролога, который считал, что терроризм динамичен и должен определяться в соответствии с обстоятельствами. Он пришел к идее классификации терроризма по типу действия. «Политический терроризм» П. Уилкинсона концентрируется, в основном, на националистическом и революционном терроризме. Он выделил три типа: уголовный (преступный), политический и терроризм поддерживаемый государством. Он рассматривает терроризм как форму использования внутренней силы государства, для приведения граждан в повиновение. Также он указывал на то, что революционный терроризм осуществляется для изменения политической идеологии, социального и политического устройства.

Российская империя в 19 веке – страна в эпоху перемен в экономике, политике, обществе, появления крупных промышленных заводов, строительства железных дорог, развития производства во всех отраслях. В то же время – это войны, крепостное право, которое тормозило экономические процессы в стране, общественные волнения, которые захлестнули интеллигенцию, а после и крестьян и рабочих. Дворянство, которое не могло смириться с послаблениями в крепостном праве и мешало принятию основополагающих законов. Все эти проблемы, были основами возникновения терроризма в Российской империи. Российская экономика постепенно развивалась по пути капиталистических

отношений, но данному процессу мешало крепостное право - капиталистическая промышленность нуждалась в свободных работниках, готовых работать в различных отраслях промышленности. Эксплуатация крестьян не приводила к росту производительности, поэтому в стране, рано или поздно должен был возникнуть серьезный экономический кризис. Скудность оплаты труда крестьянина приносила противоположные низкие показатели труда. Вся эта отсталость экономики является одной из причин возникновения революционных ситуаций в стране в конце 19 начале 20 века.

Следующей причиной террористического движения в России стало появление революционных организаций в начале 1960-х гг. Тайное революционное общество «Земля и воля» которое действовало с 1861 по 1864 г. являлась одной из первых заговорческо-террористических организаций. Цели тайной организации раскрывалось в статье Н.П. Огарева «Что нужно народу?» напечатанная в журнале «Колокол» 1 июля 1861 г. Положения данной статьи можно охарактеризовать цитатой из данной статьи «Что нужно народу? Земля, воля, образование». Вдохновителями данной организации были революционеры Н.Г. Чернышевский и А.И. Герцен.

В прокламации «Барским крестьянам от их доброжелателей поклон» выдвигалось мнение Н.Г.Чернышевского о том, что реформа для крестьян носит кабальный характер и им станет жить еще хуже, чем при крепостном праве. Как отмечает А.Г. Смирнов, «текст прокламации, обращенной непосредственно к крестьянам, начинается с обличения лживости царского Манифеста о крестьянской воле, которую они долго и терпеливо ждали». За составление этого воззвания Чернышевский был отдан под суд и приговорен к каторге, в том числе были арестован еще один лидер Серно-Соловьевич. После арестов, неудачных революционных действий, организация «Земля и Воля» ликвидировалась в 1864 г. В данной статье порицались действия царя, царского окружения, выдвигались предложения по изменению управления государством, изменении налогообложения крестьян (уплаты денежных средств в государственную казну, выдачи земельных участков и иные реформы), деятельность данной организации носила революционный характер и была направлена на свержение самодержавия.

Вначале было слово: «террор», которое получило распространение в русском языке после великой французской революции, которое толковалось в речах жирондистов и якобинцев как средство, используемое для освобождения, дополняющее добродетель и оправданное целями достижения демократии и республики. М. Робеспьер в докладе конвенту говорит о «терроре» следующее: «...движущей силой народного правительства в революционный период должны быть одновременно добродетель и террор – добродетель, без которой террор пагубен, террор, без которого добродетель бессильна», «народа» который устал от зависимости от крепостного права, «интеллигенции» которая была вдохновлена великой февральской революцией, один из представителей ранее указанного социального класса был Пётр Заичневский.

В 1862 года Пётр Заичневский, сидя в камере Тверской полицейской части, революционер-народник, составил прокламацию «Молодая Россия» в которой террор в России открыто, признавался средством достижения социальных и политических преобразований. Заичневский писал: «Мы изучали историю Запада, и это изучение не прошло для нас даром; мы будем последовательнее не только великих революционеров 92 года, мы не испугаемся, если увидим, что для ниспровержения современного порядка приходится пролить втрое больше крови, чем пролито якобинцами в 90-х годах».

В прокламации были определены цели террора «Скоро, скоро наступит день, когда мы распустим великое знамя будущего, знамя красное и с громким криком «Да здравствует социальная и демократическая республика Русская!» двинемся на Зимний дворец истребить живущих там. Может случиться, что все дело кончится одним истреблением императорской фамилии, то есть какой-нибудь сотни, другой людей, но может случиться,

и это последнее вернее, что вся императорская партия, как один человек, встанет за государя, потому что здесь будет идти вопрос о том, существовать ей самой или нет».

Началом эпохи терроризма в России считается 4 апреля 1866 г., когда Д.В. Каракозов, стрелял в Александра II, но промахнулся. Данный индивидуальный террористический акт показывал, что царизм может уничтожить всего лишь один человек и развязывал руки террористическим организациям. Действия террористов второй половины 19 века привели к жесткому правовому регулированию, который представляет собой целенаправленное воздействие на общественные отношения с помощью правовых (юридических) средств. В Российской империи большинство нормативно правовых актов направленных на предотвращение терроризма исходили от государя, это мог быть: закон, манифест, положение, указ, устав и т.д. Но не стоит забывать, что еще до волны террористических актов и активного правового регулирования их в уложении 1845 г. были нормы, противодействующие террористической деятельности.

Уголовное право Российской империи не выделяло террористическую деятельность в качестве самостоятельного состава преступления, а преступные деяния, включающие в себя признаки терроризма, отождествлялись с государственными преступлениями. Составы преступлений направленных против террористической деятельности в уложении о наказаниях уголовных и исправительных 1845 г. раскрываются в главе первой «О преступлениях против священной особы государя императора и членов императорского дома».

Согласно Уложению к преступлениям террористического характера относились следующие составы:

- 1) преступные деяния которые посягают на жизнь, здоровье, свободу и честь монарха, его близких родственников, и других членов правящего императорского дома указанные в статьях ст. 263 и 266;
- 2) вооруженное восстание «скопом и заговором», преследующее целью ниспровержение правительства во всем государстве или какой-либо его части, либо смену формы правления или законного порядка наследования престола ст. 271;
- 3) вооруженное восстание против правительством установленных властей ст. 284 и вооруженное сопротивление приведению в исполнение отдельных постановлений властей, или законным действиям чиновника при отправлении им обязанностей службы ст. 291
- 5) призывы, устные или письменные, к сопротивлению властям ст. 296.
- 6) изготовление различных взрывчатых веществ и устройств в ст. 1243.
- 7) Статьи 347-353 уложения были посвящены ответственности за создание и участие в тайных обществах.

Правовое регулирование в Российской империи конца 19 века основывалось на реакцию на отдельные террористические акты и общественные волнения, поэтому хочу обозначить террористические акты, волна которых началась после действий Д. Каракозова. В 1869 г. Нечаев Г.С. создал «Общество народной расправы», имевшее отделения в Петербурге, Москве и других городах; Нечаев был членом центрального комитета. «Революционер, — говорилось в принятом Нечаевым уставе (Катехизис революционера), — человек обреченный; у него нет ни своих интересов, ни дел, ни чувств, ни привязанностей, ни собственности, ни имени. Он отказался от мирской науки, предоставляя её будущим поколениям. Он знает... только науку разрушения, для этого изучает... механику, химию, пожалуй медицину.... Он презирает общественное мнение, презирает и ненавидит... нынешнюю общественную нравственность».

Нечаев в Катехизисе устанавливал категории в обществе подлежащие уничтожению «Итак, прежде всего должны быть уничтожены люди, особенно вредные для революционной организации, и такие, внезапная и насильственная смерть которых может навести наибольший страх на правительство и, лишив его умных и энергических деятелей, потрясти его силу». Но, как известно единственным террористическим актом, который он

осуществил, стало убийство члена его организации студента И. И. Иванова, отказавшегося подчиниться Нечаеву. Убийство было раскрыто и на десять лет скомпрометировало методы террора в революционном движении.

Следующим актом терроризма, который вызвал подъем революционного движения произошел в 1878 г. Который начался выстрелом Веры, Засулич в петербургского градоначальника Ф. Ф. Трепова, таким образом, она отомстила Трепову за его приказ подвергнуть порке Боголюбова, который не снял перед Треповым головной убор. Далее проследовала целая серия террора, которая была направлена на различных должностных лиц. Александр II был недоволен мерами принимаемыми по сыску революционеров, поэтому согласился принять чрезвычайные меры. Тех, кто совершил нападение на чиновников и должностных лиц, разрешили судить на месте военно-полевым судам, без применения норм об апелляции.

Следующим этапом становления терроризма в Российской империи стало образование революционной организации «Народная воля» от которой исходили все последующие террористические акты покушения на Александра II. Она была самой значительной террористической организацией конца 19 века, в ней насчитывалось несколько тысяч участников. Исполнительный комитет «Народной воли» организовал три покушения на Александра II третье покушение оказалось состоявшимся и достигло цели — царь был убит. В дальнейшем благодаря назначению графа Д.А. Толстого, была развернута жесткая борьба с революционерами и уже к 1880 г. «Народная воля» была ликвидирована и были предотвращены покушения на Александра III.

После убийства Александра II, новый император новый Царь Александр III встал на путь контрреформ. 19 мая 1871 г. был принят нормативный акт ("Правила о порядке действий чинов Корпуса жандармов по исследованию преступлений"), который расширил полномочия жандармов в расследовании политических преступлений. Этот нормативно-правовой акт предоставил жандармам право на производство по государственным и уголовным преступлениям. В соответствии с данным законом жандарм был обязан сообщать в прокуратуру обо все обнаруженных преступлениях.

Одним из мероприятий по осуществлению нового курса стало принятие Положения об усиленной и чрезвычайной охране (1881 г.). Данное положение было введено для охраны общественного порядка от революционной деятельности и вообще любой опасности грозящей самодержавию. Как подчеркивал Елистратов А.И., положение 14 августа 1881 года устанавливает две степени чрезвычайных мер: усиленную и чрезвычайную охрану. Эти меры вводятся через высочайше утвержденное положение Совета министров, по представлению министра внутренних дел. В случаях же прекращения железнодорожных, почтовых и телеграфных сообщений либо замешательства в их правильности местным властям предоставляется право прибегать к применению чрезвычайных мероприятий без испрошения на то разрешения центральной власти. В местностях, объявленных в состоянии усиленной охраны, увеличиваются полномочия местных властей (генерал губернаторов, губернаторов и градоначальников) по охранению государственного порядка и общественной безопасности.

В местности объявленной в состоянии чрезвычайной охраны, исключительные положения сосредотачиваются в руках главноначальствующего, которым может быть генерал-губернатор или лицо по указанию Высочайшей власти.

В том числе, предоставлялись особые права:

1. подвергать виновных заключению в тюрьме или крепости на три месяца или денежному штрафу до 3.000 руб.;
2. правом приостанавливать периодические издания на все время чрезвычайного положения;
3. правом приостанавливать и закрывать очередные собрания сословных, земских и городских учреждений;

4. право, закрывать учебные заведения на срок до одного месяца (этот срок может быть продлен Советом Министров, по представлению министра внутренних дел). Все меры принимаемые императором ослабили террористическую деятельность, можно сказать, «временно остановили», но уже в начале 20 века в связи образованием новых террористических организаций, которые имели новые формы и масштабы, к примеру: партия социалистов-революционеров образованная в конце 1901 г., целью партии являлась революционная борьба с самодержавием, они являлись продолжателями идей народничества. В 1902 г. была образована Боевая организация партии социалистов-революционеров, которая совершила большое количество террористических актов против представителей власти, высокопоставленных чиновников. Партия большевиков, которая широко практиковала террор и имела свою боевую организацию, которая называлась «Боевая техническая группа», «Техническая группа при ЦК. Были предприняты серьезные меры для борьбы с революционным терроризмом, убийствами государственных служащих, с экспроприациями.

Образование новых террористических организаций привели к новым контрреформам, 19 августа 1906 года по инициативе П. А. Столыпина в порядке междумского законодательства было принято Положение об учреждении военно-полевых судов, для ускорения судопроизводства по делам революционного характера. В губерниях, находившихся в положении чрезвычайной охраны с 19 августа 1906 г. стали действовать военно-полевые суды. Они в течение 2 суток в отсутствие прокурора и адвоката рассматривали дела преступников, захваченных на месте совершения террористических актов Приговоры военно-полевых судов немедленно вступали в законную силу и исполнялись в течение суток.

По инициативе М.И. Трусевича в 1906-1907 годах создавались новых охранные отделения, увеличивалось количество учреждений политического розыска. В 1907 г. насчитывалось 27 охранных отделений, а в 1906 г. утверждается «Положение о районных охранных отделениях», которые создавались в целях объединения органов политического розыска.

Терроризм во второй половине XIV века носил индивидуальный характер, и меры правового регулирования являлись фактором сдерживания террористов, аресты лидеров «Народной воли», революционеров, показывали, что меры являлись действенным, временным средством борьбы с террористической деятельностью. В начале XX века в связи с возникновением новых террористических организаций, как подчеркивает А. Гейфман «жертвами революционного террора стали всего около 17 000 человек». Поэтому, для регулирования терроризма и террористической деятельности не достаточно принятие правовых актов с целью пресечения или предупреждения террора, также следует решать, социальные, экономические, политические проблемы в обществе.

ОБРАЗ РОССИИ НА МИРОВОЙ АРЕНЕ

Исоян Н. В.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Кабаченко А. П.

Наша история, длинная, полная всевозможных неожиданностей, трагическая и победоносная, полная взлётов и падений, неясных тайн и откровенных глупостей, но какая бы она не была, она — ВЕЛИКАЯ.

История Россия неразрывно связана с всеобщей историей развития мировой цивилизации, не будь России – история могла бы иной. В критические моменты человеческой истории именно наша страна вставала то на пути полчищ Чингисхана, то армий Гитлера. Россия - это ее великий народ, тот самый творец истории.

Что о нас думают другие? Эти вопрос интересовал многих, во все времена, но каждый раз в контексте определённой исторической ситуации.

Иностранцы начинают проявлять интерес к России уже на заре ее государственности и играть ту или иную роль на протяжении всех последующих веков, в зависимости от конкретных обстоятельств развития, как самой страны, так и других государств. Этот нормальный процесс, имевший место в истории всех народов, в России приобрел специфические черты.

«Иностранцы, приезжающие в Россию после объединения русских земель в единое централизованное государство, уже имели определенные представления о быте и нравах средневекового русского общества. Их стереотипное восприятие московской жизни «обрасталало» личными впечатлениями, которые либо опровергали их начальные представления, либо подтверждали. В свою очередь написанные ими трактаты и записки предоставляли современникам и последователям как готовую базу для восприятия России и русских. Записки, воспоминания, дневники путешествий иностранцев, посетивших Россию в XV-XIX веках, составляют целую библиотеку. На протяжении всего столетия в стране находились тысячи людей из всех стран мира. Это были купцы, ремесленники, инженеры, военные, ученые, специалисты по отдельным отраслям знаний, дипломаты, туристы, разведчики, авантюристы и просто искатели счастья. Политика и культура, экономика и быт, религия и нравы - все отразилось в записках и мемуарах, докладах. Самые известные - это "Записки о Московии" Герберштейна 1517г., где он описывает обычаи русского человека, дает некоторые сведения о русском войске. Кроме Герберштейна, о городах России писали очень многие иностранные путешественники и дипломаты. Их сочинения, переведенные на русский язык, собраны в таких литературных источниках, как "Записки о России XVI - начала XVII веков" Д. Горсея 1576 г., "Россия 1-ой половины XIX века глазами иностранцев", "Россия XVIII века глазами иностранцев", "Проезжая по Московии" Г. П. Скрынникова, где очень много описаний севера России, Сибири, и, конечно же, Москвы, а также обычаев и людей проживающих на этой территории.»

В большинстве случаев отчеты иностранных путешественников и наблюдателей отличаются неподдельным интересом к России, ее народу, обычаям и традициям, разнообразным деталям. Однако российские наблюдения западных писателей вплоть до 20-30-х годов XIX века в общем и целом укладываются в рамки этнографических зарисовок, разбавленных хроникой происшествий, светских интриг, размышлениями автора.

«С 20-30-х годов XIX века существенно изменяется отношение к России у несомненных западноевропейских авторитетов того времени Г. Гегеля и А. Токвиля. Они делают вывод, что остальные современные государства более или менее достигли цели своего развития, а у России, как сильной державы скрываются небывалые возможности развития и, что она еще заявит о себе всему миру. Иностранцы поняли, что Россию невозможно теперь рассматривать как далекую страну, не имеющую отношения к Европе.»

Со второй половины XIX века на Западе появляются серьезные обобщающие труды, посвященные всестороннему изучению России: "Записки о России" маркиза де Кюстина 1891 г., «Записки о России» баронессы Ш. де Сталь 1812 г., «Империя царей и русский народ», в 3-х т. А. Леруа – Болье.

В этой связи можно отметить, что к началу XX века в западном сознании происходили перемены, благоприятные для образа России. Взгляд западного человека на Россию становился все более избавленным от узости, от того, чтобы видеть в ней исключительно страну деспотизма и агрессивности. Это было обусловлено не только политическими реформами 60-70-х годов XIX века и демократическими преобразованиями годов, но и целым комплексом других причин. Положительные черты в западном образе России были

связаны с достижениями русской культуры конца XIX - начала XX века, с получавшим все большую известность творчеством Л. Толстого, Ф. Достоевского, П. Чайковского и др., с Серебряным веком русской культуры, такими событиями культурной жизни, как Дягилевские сезоны в Париже и т. п.

Можно сделать вывод, что восприятие России иностранцами, на протяжении всей истории, в отдельные периоды в большей или меньшей степени склонялось к положительной оценке ее культурно-исторической сущности. Однако при всех условиях Россия воспринималась как нечто отличное от Запада, как особый мир, который обладает собственными неповторимыми характеристиками, образом жизни, ментальностью и культурой.

Таким образом, на протяжении нескольких столетий иностранцами формировался образ нашей страны, который стал базисом для восприятия современной России на Западе.

Сегодня Россия стремительно развивается и занимает своё место на политической арене. У иностранцев складывается новое представление о нас. Интересоваться своим положением в мире необходимо для формирования взаимопонимания и дружеских связей. Интерес к стране нужно культивировать. Наука, социальные аспекты, история, архитектура, природа – разве мало в нашей стране уникального, интересного. «Тот образ России, который существует в массовом сознании зарубежной аудитории, несет на себе мощный отпечаток расхожих предрассудков, разного рода клише и предубеждений, порожденных имеющей весьма давнюю историю традицией западной трактовки российской проблематики.»

Вместе с тем, сегодняшние представления массовой западной аудитории о нашей стране отражают устойчивые, сформированные отчасти в период «холодной войны», а отчасти в еще более далеком прошлом, стереотипные суждения.

Информация о России, получаемая сегодня западной аудиторией, лишь отчасти «говорит» о процессах, идущих в нашей стране. В значительно большей степени она «говорит» о тех, кто освещает эти процессы, то есть о том, на что ими обращается внимание.

Облик России в глазах массовой западной аудитории оказывается весьма искаженным и примитивизированным.

«При слове «Россия» у людей среднего возраста преобладают такие ассоциации, как коммунизм, КГБ, холодная война, гонка вооружений, Красная Армия, Сталин, Ленин, Троцкий. Другими наиболее распространенными ассоциациями о России, оказываются: холод, снег, водка, обнищание, длинные очереди, а также – мафия, преступность, коррупция. Положительные ассоциации, связанные с русским искусством, культурой и наукой».

Изучение мнений молодых людей даёт возможность изучить точку зрения открытой ко всему новому молодёжи, напротив не несущей в своём сознании этих стереотипов.

Что же происходит, когда молодой иностранец попадает в Россию?

Изначальные знания о России у иностранцев, в основном, весьма фрагментарны и схематичны. За первой фазой приятия, как правило, следует фаза очарованности Россией. Чем дольше они живут и работают в нашей стране, тем больше встречают интересных людей со схожим образованием и с культурным багажом, не так уж редко превосходящим их собственный. Чем больше они узнают о российской культуре, тем больше пленяются ей. Россия, становясь им дороже и ближе, но при этом не становится понятней.

Начинается фаза, в которой иностранцы честно, но зачастую тщетно стараются «Россию понять умом», забывая о её душе. Но это им, как правило, не удается, так как «Западноевропейское человечество движется волею и рассудком. Русский человек живет прежде всего сердцем, и воображением и лишь потом волею и умом».

Это подтверждает проведенное нами анкетирование иностранных студентов, обучающихся в городе Уссурийске в Школе педагогики ДВФУ на различных факультетах. Нами было опрошено 42 студента из КНР и республики Корея в возрасте от 20 до 26 лет,

проживающих в России от 7 месяцев до 3 лет. Им было предложено ответить на следующие вопросы:

1. Как долго Вы находитесь в России?
2. Какие представления о нашей стране были у Вас до приезда в Россию?
3. Изменились ли они сегодня, если да, то как?
4. Почему Вы решили учиться в России?
5. Какие ассоциации у Вас возникают при слове Россия?
6. Хотите ли Вы остаться в России (жить, работать)?
7. Удалось ли Вам найти общий язык (взаимопонимание) с русскими?
8. Какие ассоциации у Вас возникают при словосочетании «русский характер»?

Проанализировав и обобщив ответы иностранных студентов, были сделаны следующие выводы:

1. До приезда в нашу страну иностранцы были убеждены, что жизнь в России дорогая, «люди гостеприимные», что у нас «холодно», «тихо», мы имеем «богатые ресурсы», самобытная и неповторимая культура. Двое опрошенных отметили, что Россия «европейская страна».
2. У 75% опрошенных представления о нашей стране после приезда изменились, как в положительную («все развивается», «стала красивее, чем раньше», «люди гостеприимные»), так и в отрицательную сторону («дорогие продукты, вещи»).
3. Главная причина, почему большинство опрошенных решили учиться в России – это изучение русского языка для дальнейшей работы переводчиком или преподавателем. Кому-то просто «любопытно» учиться в России, за некоторых приняли решение родители.
4. Слово «Россия» вызывает у студентов следующие ассоциации: «хорошие преподаватели», «тайга», «богатые природные ресурсы», «большая территория», «современная молодежь», «дорого», «холодно», «добрые люди», «русская кухня».
5. 60% опрошенных хотели бы остаться работать в России. 5% хотят остаться после окончания обучения жить в нашей стране, остальные 35% вернуться к себе на родину.
6. Половине опрошенных удалось найти общий язык с русскими, остальным студентам сложно найти взаимопонимание, так как они еще мало времени прожили в России (от 7 месяцев до 1,5 лет).
7. Все студенты отмечают самобытность русского характера и характеризуют его следующим образом: «серьезный», «аккуратный», «сильный», «ленивый», «сердечный», «храбрый», «деятельный», «веселый», «активный», «добрый», «вспыльчивый», «светлый», «оптимистичный».

Таким образом, мы рассмотрели представление иностранцев о России самобытной и единственной в своём роде, имеющей свои традиции, порядки, культурные ценности, предрассудки, исторические стереотипы и представления о действительности.

Россия - страна странная, загадочная и непостижимая во всем. Ее не возможно полностью понять тем людям, кто умеет мыслить только рационально и, поэтому для иностранцев Россия постоянно будет неразгаданным секретом. Их любопытство к ее прошлому и настоящему не исчезает долгие десятилетия подряд. Россия – это вовсе не одни только шапки-ушанки и водка, это неповторимая природа Дальнего Востока и прекрасное озеро Байкал, это песни, сказки и музыка, которые известны нам с раннего детства. Наши духовные традиции возможно объяснить иноземцам, но нельзя заставить их понять. Россия - это место где соединяются понятия, которые в других частях света всегда разделены.

ВОЕННО-ГУМАНИСТИЧЕСКИЙ СИМБИОЗ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Каймарзова А. К.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт информационных технологий

Научный руководитель: кандидат исторических наук, доцент Горшкова Т. В.

Испокон веков человек ведет войну с человеком. Он не учится на своих ошибках, ведь будь так, не было бы тех 5 миллиардов смертей, что стали кровавой тенью Марса. Тысячи лет люди совершенствуются в искусстве смерти: дешевле, масштабнее, изощреннее. Инженеры, биологи и химики, физики-ядерщики безрассудно создают все более мощные машины для убийств, осознавая их потенциал лишь глядя на последствия. Такова природа человека: он готов исправлять ошибки, но не превосходить их.

Война заканчивается, технологии остаются. И, словно искупая свою вину, они становятся на стражу защиты хрупкого покоя Мира, развиваясь в новом русле. Проникая в самые различные сферы жизни человека, создавая в них комфорт и надежность, военные технологии стирают из памяти время, когда их сами разрушали.

Потому, целью своей работы я ставлю поиск военных технологий, переходящих в русло гражданских сфер жизни, доказывающих объективность развития технологий в военной сфере.

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, взяв первые буквы слов в этой фразе, мы получим, ставшее уже привычным в современном мире слово «лазер». В переводе на русский она звучит, как «усиление света посредством вынужденного испускания».

Технология, зародившаяся в предположении Альберта Эйнштейна, имела длинный путь развития. Так, вся работа, проводившаяся в данном направлении до 50-х годов, имела лишь роль предпосылок. Но наступает 1955 год, и советские ученые Николай Басов и Александр Прохоров создают квантовый генератор - усилитель микроволн с помощью индуцированного излучения с активной аммиачной средой, ставший основой в разработке лазера для уже других, американских, ученых Чарльза Таунса и Артура Шавлова.

Шесть лет усердной работы, и в декабре 1960 года мир увидит газовый лазер на смеси гелия и неона разработки Уильяма Беннетта и Дональда Хэрриота, применяющийся по сей день.

И если Bell Laboratories, в которой работали данные ученые, уличить в «темных» интересах трудно, так как та и по сей день является центром в области телекоммуникаций, электронных и компьютерных систем и не относится к военной промышленности, то сказать того же об американской фирме Hughes, сотрудник которой в том же 1960 году несколько раньше представляет первый лазер на рубине, уже нельзя.

Hughes сегодня – холдинг, состоящих из нескольких крупных компаний, занимающихся в частности спутниковой связью и разработкой космических аппаратов. Однако стоит посмотреть в совсем недавнее прошлое, 1995 год, чтобы увидеть родоначальницу Hughes-империи, Hughes Aircraft Company, представляющую из себя военно-промышленную компанию, ведущую военные заказы. Это дает основание утверждать, что военная промышленность с момента зарождения лазерной технологии была заинтересована в ее, как первоначально было ясно, колоссальной разрушительной мощи.

Но не стоит забывать, что и в Советском Союзе с момента создания лазера велась активная разработка оружия нового поколения, контролируемая самими разработчиками лазера, академиками Басовым и Прохоровым.

За полвека развития лазеры проникли в самые разнообразные сферы человеческой жизни, не минуя и военную. Угнетающим является тот факт, что на данном этапе развития технологии, именно военный потенциал лазера становится главной темой обсуждения в физике лазеров. На него делают ставки в локациях, связи, системах ПРО и ПКО, и, что самое страшное, оружию.

Современная армия не представляется без систем наведения, локаторов или же дальномеров и прицелов – плодов развития лазерной техники, однако всеразрушающего «луча смерти», о котором вот уже более пятидесяти лет рассуждают величайшие инженерные умы, все еще нет.

Да, действительно, в условиях, приближенных к идеальным, вполне осуществимой становится задача уничтожения боевого оружия времен первой половины XX века. Однако войну нельзя назвать удачным стечением обстоятельств в благоприятных условиях. Увеличение расстояния между двумя сторонами конфликта – воюющие могут находиться на разных континентах, разработка сверхмощной брони, быстроходность современной техники и развитие отслеживающих систем – все эти факторы приводят к выводу о том, что большинство разработанных и рассекреченных прототипов лазерного оружия являются беспомощными в условиях современных боевых действий.

Пусть наземное или, скажем, подводное лазерное оружие оказывалось малоперспективным еще на первоначальных этапах разработок, оставалась одна сфера его действия, которая могла стать той, идеальной, средой для его развития – космос. Именно в данном ключе велись основные разработки «Всеразрушающего луча». Но, несмотря на прошествие довольно длительного временного промежутка с момента начала разработок, несмотря даже на развал страны, сведения в данной сфере, которыми мы можем располагать, невероятно скудны.

Всего несколько лазерных разработок советского периода становятся известными широкому кругу лиц. Пожалуй, самым обсуждаемым и перспективным является проект космического аппарата с лазерной пушкой на борту «Скиф», способный самостоятельно обеспечивать ее энергией. Отметим, что именно невозможность обеспечения таких аппаратов необходимым колоссальным количеством энергии становилась решающим фактором приостановки разработок проектов. «Скиф» же становился принципиально новым словом в военной лазерной технике. Он, летающий длительный период времени на орбите, в отличие от, скажем, истребителя класса «Полет», погибающего вместе с единственной целью поражения, развивающий огромную скорость, которая позволяет не беспокоиться о дальности действия лазера, становится практически совершенным оружием.

И вот уже в 1987 году, в разгар холодной войны, должен состояться первый запуск прототипа боевого «Скифа-Д». Но слова, произнесенные на Байконуре Горбачевым: «Мы категорически против переноса гонки вооружений в космос и покажем в этом пример», за три дня до старта останавливают запуск, вероятно, одного из самых перспективных видов оружия той эпохи.

Еще одна разработка времен Советского Союза, аппарат «Скиф-Стилет» с наземным комплексом выведения из строя оптики противника «Стилет», увеличивающим свою мощность в условиях безвоздушного пространства в разы, также теряется в истории. Одной из теорий, объясняющей отсутствие информации по данной разработке, является продолжение использования технологий «Стилета» при разработке лазерного оружия в современной России.

Гриф секретности, наложенный на разработки в сфере военного лазера как в Советском Союзе, так и современной России, не позволяет соперникам по гонке вооружений получить лишнюю информацию. И в этой ситуации снова на первый план выходит мирный лазер. Относительно недавняя демонстрация комплекса резки металла на расстоянии до 1 км МЛТК-50, становится красноречивой демонстрацией способностей российской лазерной техники – еще одно, достаточно необычное, слияние военной и мирной технологий.

Вполне логичным вопросом становится разработка лазерного оружия в странах с развитым военно-промышленным комплексом, в частности США, которые твердо настаивают на своей победе над Советским Союзом в Холодной войне. И вновь мы

столкнемся с нехваткой подтвержденной информации, однако, и этих сведений вполне достаточно, чтобы с уверенностью утверждать о масштабной работе, проводимой в данном направлении нашими потенциальными заокеанскими противниками.

Неоднозначным можно назвать тот факт, что химические лазеры, установленные США на бортах «Боинга-747», которые российская военная элита считает одной из главных угроз для нашей страны в данной сфере, являются советскими разработками, переданными по распоряжению Бориса Ельцина в США. Однако данные по американским разработкам лазерного оружия, которыми мы располагаем, пока имеют утешительные прогнозы.

Информация о дальнодействии боевых американских лазеров не несет никакой угрозы, учитывая факт проведения испытаний в условиях, приближенных к идеальным. Однако стоит понимать, что за последние три десятилетия лазеры колоссально расширили сферу своего влияния в военной промышленности. И пусть реальное широкое применение лазерного оружия не является вопросом ближайшего десятилетия, разработки продолжают вестись, а размеры выделяемых средств на работу в данном направлении в одних Соединенных Штатах говорят сами за себя. Агентство противоракетной обороны США в 2011 году получило 1 миллиард долларов на проведение испытаний в данной сфере.

В современном гуманистическом обществе является неприемлемым открытое признание разработки военной техники с целью нападения. Потому разработка лазерного оружия с параллельно проходящей разработкой противолазерной защиты оглашается лишь в контексте обороны от внешних вражеских сил, военные технологии, даже находящиеся в разработке, стараются доказать, что преследуют исключительно гуманистические цели. Пример такого военно-гуманистического симбиоза представляет проект американского агентства DAPRA, занимающегося усовершенствованием лазера. Их проект «Ultra Beam» направлен на создание лазера с гамма-излучением. Главной особенностью такого лазера станет возможность улавливать аминокислоты и другие биологические молекулы, что поможет идентифицировать применение биохимического оружия намного быстрее и точнее, по сравнению с существующими методами. Гражданское применение данный прибор приобретет в сфере медицины, позволив выйти на новый уровень лучевой терапии и диагностики.

Переход военных технологий на стражу мирного существования можно представить в подобной таблице:

Военная технология	Год разработки	Страна-разработчик	Мирное применение
Лазерный дальномер (ЛД)	1971	США	Создание наиточнейших измерителей, используемых в мирной авиации, строительстве, медицине и т.д.
ЛД ТПД-1К (танковый прицел-дальномер квантовый)	1972	СССР	
Проект TRITON "Тактическая бортовая лазерная связь" (TALC)	1990-е	США	Поиск затонувших морских объектов; Составление наиболее точных карт морского дна без затрат на подводные экспедиции; Создание звуковых «изображений» предметов, находящихся под водой.
Технология получения звуковых волн сквозь воду с помощью лазерного луча	2000-е	США	
Разработка	1960-е – 2010-е	США, СССР, Россия	Разработка в конце

технологий пробивания брони вражеского оружия			1990-х – 2000-х Мобильных лазерных технологических комплексов МЛТК-50, МЛТК-2, МЛТК-3, МЛТК-20, предназначенных для оперативного устранения аварий на крупных производствах
Программа «Терра-3» по разработке лазерных локаторов и способов лазерного поражения ГЧ баллистических ракет	1970-е	СССР	Создание точнейших роботов с максимальной износостойкостью; Создание аппарата микронной чистки стентов, расширяющих кровеносные сосуды; Создание оптического тестера целостности оптоволоконного кабеля «Лазерное устройство VisiFault»
Проект «Ultra Beam»	2010-е	США	Выход на новый уровень лучевой медицины и диагностики

Иногда несовместимые на первый взгляд вещи при ближайшем рассмотрении оказываются родственными и буквально неразрывными. Сложно представить, но работа историков искусства и реставраторов или же ювелирное дело в современном мире уже нельзя представить без технологий, когда-то вышедших из военных лабораторий. Так между искусством, чаще всего становящимся пацифистским голосом человечества, и войной стираются жесткие рамки, окрашивающие мир в черное и белое. Заклейменные обществом «кровавые» технологии способны не только спасать жизни, но и делать их прекраснее.

Подводя итоги проделанной работы, я готова сделать вывод о том, что военные разработки в лазерной сфере приобретают широкое гуманистическое применение. Так, проследивая историю развития лазера, можно выделить несколько переходов из военной в гражданскую сферы применения и наоборот, что говорит об объективности происходящих исторических процессов.

Список использованной литературы:

1. Вяткин Ярослав Световой меч смерти. Боевые лазеры – оружие фантастических джедаев или реальность сегодняшнего дня?\\ Аргументы Недели\ № 35 (225) от 9 сентября 2010\ URL: <http://argumenti.ru/army/n254/75575/> (дата обращения: 6.03.16)
2. Диков С.А. Военное применение лазерных технологий\от 01.07.2010\Журнал Мир измерений\Интернет-ресурс Стандарты и качество\ URL: <http://www.ria-stk.ru/mi/adetail.php?ID=42816>(дата обращения: 6.03.16)
3. Катенин В.А. Лазерные технологии в зарубежных военно-морских силах\ 09.12.2012 15:08, последнее изменение 18 Декабрь 2012 15:51\Журнал "Экспертный союз" № 6\Интернет-ресурс Санкт-Петербургского регионального объединения Общероссийской общественной организации «Союз машиностроителей России»\ URL:

- <http://www.unionexpert.ru/index.php/news/item/419-laser-technology-in-foreign-naval-forces> (дата обращения: 3.03.16)
4. Пскезин Дмитрий Россия возрождает советские лазерные технологии\\ 1 июля 2015, 13:30\\Общественно-политический интернет-журнал Политическая Россия\\ URL: <http://politrussia.com/vooruzhennye-sily/oruzhie-budushchego-iz-800/> (дата обращения: 1.03.16)
 5. Рябов Кирилл Мобильные лазерные технологические комплексы разработки ГНЦ РФ ТРИНИТИ\\ 4 февраля 2014\\Интернет-ресурс Военное обозрение\\URL:<http://topwar.ru/39288-mobilnye-lazernye-tehnologicheskie-kompleksy-razrabotki-gnc-rf-triniti.html> (дата обращения: 1.03.16)
 6. Ученые научились общаться под водой с помощью лазера\\12 сентября 2009, 18:48\\Интернет-ресурс Вкurse\\ URL: <http://vkurse.ua/technology/obshchatsya-pod-vodoy.html> (дата обращения: 6.03.16)
 7. "Город будущего". Лазерные технологии\\Интернет-ресурс 1Безопасный\\ URL: <http://1stsafe.ru/index.php?pid=1728> (дата обращения: 3.03.16)
 8. Лазерные технологии на службе у военных\\Интернет-ресурс машиностроения И-Маш\\ Москва, Рязанский проспект 30/15\\ URL: <http://www.i-mash.ru/materials/technology/23448-lazernye-tekhnologii-na-sluzhbe-u-voennykh.html> (дата обращения: 5.03.16)
 9. Автор: DIMMI Программа Терра / комплекс 5Н76 Терра-3\\Создана: 30.12.2011 01:31:54\\Изменена: 28.01.2012 03:26:49\\Интернет-издание MilitaryRussia\\URL: <http://militaryrussia.ru/blog/topic-620.h> (дата обращения: 3.03.16)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Скворцов А.М, Картошкина С.Г.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, кафедра «Экономика и организация производства»

Научный руководитель: д.э.н., доц. Горохова А.Е.

В современных условиях постоянного движения найти время на походы в поликлинику не так уж и просто. Поэтому, беспокойство о собственном здоровье заставляет искать иные выходы. Одним из популярных вариантов стала дистанционная диагностика, дающая возможность получения сведений о состоянии организма удаленно и за более короткий срок.

Записаться на прием, отсидеть очередь, получить направления на анализы, дожидаться анализов, снова талон на прием, очередь, прием, результаты. Это требует слишком много времени, которое можно потратить на другие дела, не смотря на то, что здоровье – самый главный элемент человеческой жизни, время в нынешнее время – это деньги. Не все люди желают проходить замысловатый путь и ждать долгое время информации о состоянии здоровья. Зачастую диагноз от посещения врача бывает, неочевиден, и очень часто приходится проходить повторные обследования врача для уточнения заболевания. И важно этот момент не пропустить.

К сожалению, очень многие люди относятся к своему здоровью на «авось», думая из-за небольших недомоганий, что вряд ли с ними что-то серьезное. И, все-таки, как быть уверенным, что именно в этот раз человек не ошибся в догадках, о том, что он болен? Ведь существует большое количество недугов, на начальных стадиях, протекающих скрыто. Которые можно пресечь на первых этапах их развития.

Например, человечество столкнулось с самым частым недугом: заболевания сердечно-сосудистой системы, которые сейчас стоят на первом месте среди наиболее распространенных причин смерти на Земле. Например, в 2014 году (по статистическим данным) от сердечно-сосудистых заболеваний умерли 17,5 миллиона. Из этого числа 7,4 миллиона человек умерли от ишемического инсульта (закупорки сосудов, ответственных за кровоснабжение мозга, разрыв мозгового сосуда) и 6,7 миллиона людей от

геморрагического инсульта (артериальные аневризмы, артериальная гипертензия, артериовенозные аневризмы) [1].

Выделяют следующие периоды инсульта (Табл. 1):

ПЕРИОД	СРОК ПЕРИОДА
Острейший период	Первые 24 часа
Острый период	1-30 суток
Подострый период	30 дней – 3 месяца
Ранний восстановительный	3-6 месяцев
Поздний восстановительный	6-12 месяцев
Период последствий	После 12 месяцев

Таблица 1. Схема периодов инсульта

Чем же опасно развитие инсульта?

Вот некоторые факты о нем:

- 1) Летальность в острый период инсульта (до 3 недель от момента его развития) достигает 35% (каждый третий больной);
- 2) К концу первого года из выживших больных после острого периода погибает еще 15%;
- 3) Выжившие пациенты зачастую имеют тяжелый неврологический дефицит (чаще всего, речевые, двигательные нарушения), не способны или ограничено способны к самообслуживанию, не могут заниматься своей профессиональной деятельностью. Все это ложится тяжким грузом на плечи родственников. Инвалидизация от инсульта занимает первое место среди причин первичной инвалидизации.
- 4) В Российской Федерации проживает около 1 миллиона человек, перенесших инсульт, но только каждый четвертый из них возвращается к труду.

Затраты на реабилитацию после инсульта, варьируются в диапазоне от 100 000 тысяч рублей в России, за границей эти услуги стоят еще дороже.

Чтобы избежать инсульта, нужно принять профилактические меры для его предотвращения.

Поэтому сейчас активно стала развиваться индустрия здорового образа жизни и заботы о здоровье.

И большое количество людей задались вопросом: «Как проконтролировать состояние своего здоровья удаленно и автоматически?». Так же подумали десятки компаний и стали строить новую IT-инфраструктуру в сфере здорового образа жизни.

Причем, в течение последнего времени стала разворачиваться настоящая борьба и гонка за технологии: каждая из корпораций пытается занять ячейку рынка в данной индустрии.

Разрабатываются такие устройства, например, в которых кроме пульсометра есть ещё и датчик насыщения крови кислородом. Эти изобретения нацелены на людей, которым интересен здоровый образ жизни. Из представленных технологий есть смартфоны, ближняя радиосвязь, датчики, отслеживающие несколько простых показателей.

Например, компания «Scanadu Scout™» разработала контроллер (трикодер) для удаленного отслеживания здоровья. Прибор для выявления параметров здоровья Scanadu Scout™ оснащен датчиками, которые позволят сделать сложные тесты без помощи врачей: устройство нужно всего лишь приставить ко лбу. Установленные датчики выявят проблемы, которые находятся на ранней стадии развития, что потенциально уменьшит риск рецидива болезни или повторной госпитализации, а также сократит затраты на лечение хронических диагнозов как для пациентов, так и для страховых компаний. Информация о ваших заболеваниях будет храниться только у вас и ей можно будет поделиться с врачом и другими людьми, обсуждать ее по своему желанию, делать для себя новые открытия и приобретать новые знания.

Или, компания «Biovotion». Создала платформу удаленного непрерывного мониторинга пациентов в реабилитационный период или людей, у которых имеются хронические заболевания. Это позволит следить за здоровьем как в больничных, так и домашних условиях. Оно включает в себя устройство с монитором и облачный сервис. Сенсор, размещаемый на верхней части руки может измерять сразу от трех параметров - частоты

сердечного ритма, насыщение крови кислородом, температуру тела, частоту дыхания, а так же оно может использоваться как шагомер. В ближайшее будущее создатели хотят установить датчик, который определяет затраты энергии, измеряет уровень психического состояния и стресса, а также отслеживает параметры сна, содержания воды в коже, варианты частот биения сердца, артериального давления и уровень сахара в крови. Другая компания «Zensorium», на одной из выставок, посвященной новым технологиям в медицине презентовала «Zensorium Being» - носимое устройство, которое обещает не просто следить за такими биопараметрами, как пульс или пройденный путь, скорость, количество пройденных шагов и сожженных калорий, но и за настроением. Устройство определяет настроение и делает вывод о том, что сейчас важно для владельца, в каком состоянии он сейчас находится (страдающем, восхищенном, нормальном или спокойном). Этот анализ проводится по частоте сердечных сокращений и кровяном давлении. Все вышеперечисленные устройства стоят не менее двухсот долларов, возможны только под заказ, кроме этого они не русифицированы. Это усложняет проблему их использования гражданами Российской Федерации.

Встает основная проблема, стоящая перед человечеством – поправить свое здоровье и предупредить заболевания с наименьшими тратами денег и времени. В нынешнее время она стала решаемой за счет дистанционной диагностики.

Дистанционная диагностика - удаленный метод обследования человеческого организма с целью предотвращения и выявления различных заболеваний.

Цели и задачи дистанционной диагностики:

Сократить уровень смертности, инвалидности населения с помощью предупреждения рисков заболеваний и вспышек эпидемий;

Увеличение доступности медицинской помощи гражданам, а также проживающим в удаленных районах;

Снижение затрат медицинских учреждений;

Снижение затрат на получение медицинского обслуживания;

Увеличение контроля за собственным здоровьем;

Автоматизация процесса контролирования жизненно важных показателей человека, а также анализ полученных данных;

Обеспечение выявления риска развития контролируемых заболеваний, а также возможность его предотвращения;

Возможность своевременного реагирования на критическое состояние организма;

Актуальность данных для врачей, полученных в момент кризиса.

Теперь разберемся как это работает.

Устройства работают по следующему принципу взаимодействия прибора и облачного сервера.

Пользователь – главный объект, который передает информацию.

Считывающее устройство (браслет, похожий на часы) — осуществляет сбор необходимой информации, т.е. считывает биопараметры: дыхание, пульс, сердцебиение, давление, температуру тела. Далее датчики координируют их в своей плате, связывают пользователя и клиента. Считывающее устройство существует и работает автономно от смартфона, собирает в себе добытую информацию и отправляет в «облачную систему» на хранение и дальнейшую обработку и анализ. Система устройства содержит микропроцессор. В систему также входят монохромный дисплей для воспроизведения информации, а также таймер звукового, цветового и вибрационного индикаторов. Вся информация о пациенте концентрируется в «облаке» (один большой виртуальный сервер), в который можно попасть с любого устройства при введении идентификационного номера и пароля.

Информация от устройства может поступать в облако двумя путями:

За счет сети мобильной связи GSM, которая поддерживает трансфер пакета данных GPRS.

За счет радиотелеметрии - для отправки информации с датчиков используются многоканальные линии радиосвязи, которые требуют точность и помехоустойчивость при передачи данных, которые обеспечиваются применением цифровых методов передачи и обработки информации и методов защиты информации от ошибок. Методы радиотелеметрии широко используются в инженерной, космической, авиационной

психологии для дистанционного контроля функционального состояния и результатов работы оператора (летчика, космонавта).

К «облаку» адаптировано вспомогательное приложение, которое будет поддерживать любой мобильный телефон. В приложение через считывающее устройство поступает информация от пользователя. Смартфон, за счет мобильного приложения подытоживает информацию и оповещает человека о состоянии его параметров организма и передает эту информацию на центральный сервер для составления аналитики.

Человек, использующий устройство (а также терапевт широкого профиля, находящийся в этой же системе взаимосвязей) сразу видит результаты биопараметров человека, включая статистику их изменений и историю за предшествующий период. Данная система организует автоматизирование процессов сбора практически всей медицинской информации, их передачи, сохранности, использования и анализа, прогнозирования и выявления рисков. Так же она сможет организовать оперативное реагирование в экстренных случаях, когда человек находится в беспомощном состоянии, сопровождает процесс реабилитации.

В считывающем устройстве и в мобильном телефоне поддерживается база данных, содержащая анамнез (электронная медицинская карта), а также контактную информацию с конфидентом пациента. Вся информация в базе формируется в кодированном режиме. Это поможет сохранить политику безопасности информации, диагнозов человека.

Реализация изобретения позволяет осуществить мобильный контроль физиологического состояния организма людей, находящихся в беспомощном состоянии.

Кроме этого, координирующий «облачный сервер» - позволяет хранить большие объемы информации и помогает составить аналитику болезней в целом, а также заболеваний, характерных, для той или иной местности, понять по предшествующим прогнозам диагноз человека и предотвратить недуг. Так же сервер необходим для предотвращения эпидемий и вспышек. Нужно отметить, что сервер должен быть с государственной поддержкой, для того, чтобы эту систему распространить на всей территории страны, для того чтобы помощь могла добраться даже в удаленные уголки страны.

По договору при приобретении устройства за терапевтом закрепляется несколько пациентов, предоставляя ему результаты аналитики данных, снимаемых в автоматическом режиме с пациента в течение дня. В случае возникновения вспышки заболевания врач увидит это и сможет своевременно оказать актуальную помощь и предупредить заболевания, протекающие в скрытой форме. Если информации будет недостаточно или врач определит «профиль» болезни, тогда клиенту будет предложено посетить медицинское учреждение.

Даже при использовании современных датчиков, с определенной массовостью, была бы возможность собрать беспрецедентное количество данных пульсометрии и на основе общих закономерностей делать предположения по частным случаям.

Особенности системы дистанционной диагностики:

Система основана на базе облачных технологий, позволяющих поддерживать политику конфиденциальности данных клиентов;

Систему можно масштабировать за счет расширения объемов клиентской базы и используемых устройств, подключенных к серверу;

Наличие универсального интерфейса и возможности синхронизироваться с другими устройствами;

Создание непосредственной связи между клиентом и терапевтом широкого профиля.

В каких сферах можно использовать дистанционную диагностику:

Внедрить в субъектах РФ и в крупных клиниках или организациях;

Ускорить процесс диспансеризации и сделать его более систематичным и контролируемым

Исключить у врачей процесс рутинных и ручных замеров и сборов биопараметров

Ускорить занесение информации в медицинскую карту клиента

Создание массовой удаленной диагностики состояния здоровья людей, в первую очередь, с хроническими болезнями (болезни сердца и диабет, гипертония) и сложная беременность, а также поддержание безопасности пожилых людей;

Обеспечение нового и более качественного медицинского обслуживания в Российской Федерации,

Помощь в криминалистических расследованиях и в судебной медицине,

Совершенствование НИР в области медицины.

У этой системы дистанционной диагностики существует множество плюсов для пациентов:

Возможность получения высококачественной медицинской помощи без затрат времени,
Возможность автоматизированного вызова бригады скорой помощи при ухудшении состояния;

Постоянный контроль собственного здоровья;

Предостережение болезней на ранней стадии их развития.

Для медицинского персонала существуют свои преимущества в системе дистанционного диагностирования:

Использование новейших технологий, делающих их работу более полезной и эффективной;

Рациональное использование своего времени и ресурсов медицинского учреждения;

Освобождение от процедур, который клиент может выполнить самостоятельно;

Возможности в усовершенствовании своих профессиональных навыков;

Обучение новой системе интерактивной работы,

Возможность помочь большему количеству людей.

Для медицинских учреждений и страховых компаний:

возможность получать дополнительную прибыль за удаленное оказание помощи пациентам;

возможность оптимизировать затраты, повысить качество и объем оказываемых услуг;

возможность отдать на аутсорсинг некоторые виды работ.

Положительные стороны для государства:

- Сокращение бюджетных средств на здравоохранение;
- Сокращение расходов на медикаменты;
- Увеличение продолжительности жизни;
- Наличие статистики заболеваний;
- Меньше выплат по листкам нетрудоспособности;
- Уменьшение численности людей с повышенной потребностью;
- Сокращение расходов на содержание стационаров;
- Сокращение расходов на содержание амбулаторно-клинических заболеваний.

Плюсы для бизнеса:

- Увеличение срока жизни;
- Получение стабильного дохода;
- Совершенствование инноваций и конкурентоспособность предприятий, занимающихся длинными разработками.

К сожалению, в связи с новизной данного рынка практически все разработки закрыты и имеют коммерческую тайну. Это вполне реально, что где-то, именно сегодня в секретных условиях популярных и только развивающихся компаний ведутся разработки подобных систем, которые выведут этот рынок на новый уровень и обеспечат конкурентоспособность. Нынешнюю гонку за медицинские технологии можно сравнить с рынком мобильных телефонов на первых его этапах: обособленные компании изобретали свои устройства с новыми принципами работы, выводили на рынок и получали постоянный доход, привязывая клиентов к ним. По истечению времени получилось остаться на рынке у тех, кто подумал поделить свой доход — адаптировать телефоны под общую систему за счет объединяющих приложений для всех операционных систем. На рынке «облачной медицины» может сложиться схожая ситуация: очень многие компании привязывают свои системы и датчики к конкретным принципам, тогда как совсем скоро пользователям будет нужен единый интерфейс. Данная "smart" разработка выведет рынок медицинской техники на новый уровень с возможностью развития и больших инвестиций, нацеленных на инновации в области медицины, что обеспечит конкурентоспособность многим предприятиям.

Список использованной литературы:

www.gks.ru, дата доступа 01.02.2016

<https://www.rosminzdrav.ru>, дата доступа 01.02.2016

DIE ASPEKTE DER METHODIK DES FREMDSPRACHENUNTERRICHTS BEI DER AUSBILDUNG DER STUDENTEN DER NICHTPHILOLOGISCHEN SPEZIALITÄTEN

Киселёв А.П.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Горбунова Т. А.

Eine der aktuellsten Probleme der Pädagogik der heutigen Hochschule ist die Vorbereitung von Fachkräften, die in der Lage zu einer effektiven geschäftigen Fremdsprachkommunikation fähig sind. In diesem Zusammenhang ist das Hauptziel der Fremdsprachenlehre der künftigen Fachkräfte die Bildung der qualitativ neuen sprachlichen Persönlichkeit, die in der Lage ist pragmatisch effektive Kommunikation mit Vertretern anderer Kulturen zu verwirklichen. Die Vorbereitung einer solchen Fachkraft bedingt die Notwendigkeit, ein neues Herangehen für die Bildung der Bereitschaft der Studenten der nichtphilologischen Spezialitäten zum geschäftigen Fremdsprachkommunikation zu suchen, um diese Kommunikation effektiv und zielgerichtet zu machen.

Heute gibt es in den Fremdsprachenunterrichtsmethoden eine Tendenz. Das ist der Übergang vom kommunikativen Herangehen zum interaktiven.

Eine solcher Methoden ist die Methode der Fallstudien – die Case-Studie, das Case-Studium (aus dem englischen "case" – Fall, die Situation). Die Grundlage der Methode ist die Analyse, Lösung und Diskussion konkreter Situationen. Sie konzentriert sich auf die Zusammenarbeit und geschäftliche Partnerschaft, weil die Arbeit in Gruppen erfolgt wird.

Die Geschichte der Methode.

Die Technologie des Case-Studiums in der Bildung wurde in den zwanziger Jahren in der Managementslehre an der Harvard Business Schule ausgearbeitet.

Bis zu diesem Zeitpunkt wurde das Fachwort «Situation» in Rechtswissenschaft weit verwendet, jedoch gaben die Dozenten in Harvard den Studenten nach der Vorlesung eine konkrete Lebenssituation für die Diskussion aus dem Bereich der Wirtschaft oder Verwaltung, und weiter ging eine lebhafte Diskussion und Lösungssuche von Studenten selbst.

In der Welt der pädagogischen Praxis wurde das Case-Studium in den siebziger und achtziger Jahren weit verbreitet.

In einigen Universitäten Sowjetunion wurde die Situationsanalyse von fortschrittlichen Lehrern an den wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten verwendet.

Heute hat die Methode der Case-study die führende Positionen unter den effektivsten Formen des Lernens der Studierenden Fähigkeiten zum lösen häufiger Probleme gewonnen.

Die Struktur, Typen und Implementierung der Methode in der Praxis.

1. Praktische-cases. Diese Cases müssen so realer wie möglich die eingegebene Situation oder den Fall widerspiegeln. Es ist ein Case der Modellierung der realen Ereignisse in der Geschichte, des ökologischen Zustands des lokaler Gebietes oder Case der Modellierung der technisch-technologischen Probleme, die gelöst werden müssen.

2. Bildungscases. Die Hauptaufgabe ist hier die Ausbildung. In diesen Prozessen ist die Bearbeitung der Fertigkeiten der Synthese sehr wichtig, die Vereinigung der privaten Fälle in die typischen und gesetzmäßigen mit der Zuteilung der gemeinsamen auf Grund Elemente, Ursachen und Bedingungen, die möglichen Auswirkungen.

3. Forschungscases. Sie konzentrieren sich auf die Einbeziehung des Studenten in die Forschung. Zum Beispiel, Rekonstruktion der Ereignisse, die Situation in der Anlage, die Ausarbeitung der thematischen Projekte des lokalen, regionalen Typs usw.

Die Arbeit an der Fallstudie besteht aus 4 Phasen:

1. Die Analyse der praktischen Situation. Sie soll vorzugsweise die reale Lebenssituation widerspiegeln.

2. Die Vohrdiskussion der Situation in der Zielgruppe. Der Lehrer beantwortet die Fragen, die bei den Teilnehmern der Analyse entstehen.

3. Die Intergruppediskussion. Diese Phase erfolgt auf der Grundlage der Kommunikation der Gruppen. Die Vertreter der einzelnen Gruppen treten mit ihren Analysen und voraussichtlichen Lösungen und die Teilnehmer der anderen Gruppen übernehmen die Rolle der Gegner. Der Lehrer übernimmt die Rolle des Koordinators und des Leiters der Debatte, und im Notfall leitet die Diskussion.

4. Die Auswertung. Zuerst sprechen die Interessenten aus dem Publikum aus und dann spricht der Lehrer aus, der den Unterricht erteilt. Er gibt eine Einschätzung der Schlüssen der Untergruppen und der einzelnen Teilnehmer, und auch den ganzen Verlauf der Diskussion.

4. Schlußfolgerung

Die Technologie des «Case-Studiums» ist das erfolgreichste und am weitesten verbreitete für die Ausbildung praktischer Fähigkeiten mit minimalen Beteiligung des Lehrers, es ermöglicht den Einsatz des theoretischen Wissens zur Lösung praktischer Probleme.

So bietet die Methode der Case-Studium bietet den Studierenden eine hervorragende Gelegenheit, das durchgenommene sprachliche Material auf der Basis Ihrer beruflichen Kenntnisse kreativ anzuwenden und ermöglicht den Studierenden die Anpassung an die realen und potenziell möglichen Situationen. Die Analyse der Situationen beeinflusst ziemlich stark auf die Professionalisierung der Studenten und bildet das Interesse und die positive Motivation zum Lernen.

HYDROGEN VEHICLES

Кисиев В. П.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Лалухина В. А.

Due to the ecological problems caused by exhaust emissions, scientists began researches in order to design a new type of engines to replace the petrol ones. The alternative to petrol has been found. It's hydrogen.

The topicality of the article is determined by the release of the first hydrogen fueled car Toyota Mirai in 2016.

The aim of the paper is to study hydrogen as fuel which may become a substitute for petrol and may solve the environmental problems.

The research tasks include the following:
to examine the advantages and disadvantages of hydrogen fuel;
to consider the principle of hydrogen engine operation.

The significant advantages of hydrogen have been identified as the result of the research.

Firstly, hydrogen is ecologically friendly. A combustion product in hydrogen is moisture vapor.

Secondly, hydrogen engines aren't audible because there are less contact parts. This increases the comfort of these cars.

Thirdly, there is no need to cool hydrogen engines in contrast to petrol engines. Hydrogen itself doesn't get heated to critically high temperatures.

However, hydrogen has its disadvantages.

Hydrogen engines use powerful batteries and hydrogen current transducers which are heavy and large. This increases dimensions and weight of these cars.

Moreover, hydrogen is very difficult and expensive to obtain.

Speaking of the principle of hydrogen engine operation, it's much easier if to compare with petrol engines. The driving force of hydrogen engines is an electrochemical generator. The reaction inside it results in hydrogen oxidation and energy production. The energy is sent to the battery which makes the engine work.

Thus, considering the foregoing, we claim that nowadays hydrogen is the best substitute for petrol.

The prospects of this paper are the research of the infrastructure required for hydrogen production which is being developed by scientists now.

ДИХОТОМИЯ ИНЖЕНЕРНОГО СОТВОРЕНИЯ МИРА (ФИЛОСОФСКО-КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ)

Кобель М.Р

Московский государственный университет технологий и управлений (МГУТУ) им К.Г.Разумовского (первый казачий университет), институт социально-гуманитарных технологий, факультет «Дизайн среды», 1 курс.

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры «История» МГУТУ

Коженковский М.В.

Появление инженерии в её современном понимании происходит в период мирового развития, получивший название «Новое время». За время своего существования она прошла длительный путь развития от профессии одиночек до самостоятельного института человеческой деятельности в целом. Факторами, способствовавшими этому стали: развитие мануфактурного производства, промышленная революция, её подкрепление научной революцией, соединившей интеллектуальную деятельность по производству нового знания с материальным производством, развитие рыночной инфраструктуры, приведшей к появлению механизмов и инструментов закрепления интеллектуально-технических достижений в собственности – патентной системы.

Ко второй половине XX в. сформировалось два основных подхода к инженерной деятельности - технократически-утилитарный и философско-культурологический.

Технократическая парадигма в отношении к профессии инженера и института инженерии в целом была отражена ещё в 1947 г. советом американских Инженеров по Профессиональному Развитию (American Engineers' Council for Professional Development (ECPD)). Согласно этому подходу инженерия это «Творческое применение научных принципов для проектирования или разработки структур, машин, аппаратуры, производственных процессов, или работа по использованию их отдельно или в комбинации, конструирование или управление тем же самым с полным знанием их дизайна; предсказание их поведения под определёнными эксплуатационными режимами»(1). Данное определение при всём стремлении к конкретизации и полному описанию инженерной деятельности, сводит её исключительно к технической стороне многогранного процесса инженерного творчества, исключая участие инженерных работников в самой научной деятельности и не учитывая социальную значимость труда инженеров.

С философско-культурологической точки зрения инженерия представляется: «областью человеческой интеллектуальной деятельности, дисциплиной, профессией, задачей которой является применение достижений науки, техники, использование законов физики и природных ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества» (2). Инженерное дело реализуется через применение, как научных знаний, так и практического опыта (инженерные навыки, умения) с целью создания (в первую очередь

проектирования) полезных технологических и технических процессов и объектов, которые реализуют эти процессы.

Синтезируя оба этих определения можно получить точную характеристику инженерного дела. Оно является особым родом человеческой практической – преобразовательной деятельности, направленной на изменение среды существования человека и общества в целом с помощью научно-технических средств и приёмов. В процессе данного преобразования формируется особый социальный институт, регулирующий отношения между человеком техникой, естественной средой их существования и отношения между самими людьми, возникающие в результате их технических взаимодействий.

Инженерная деятельность основывается на применении научных знаний, принципов и практического опыта, как самого человека, так и всего предшествующего человеческого и общественного опыта. Включая в себя проектирование техники и искусственной среды человеческого и общественного существования, создание технологических процессов и объектов, конструирование процессов взаимодействия и управления ими с возможностью предсказания их «поведения» в различных режимах эксплуатации, она способствует решению насущных и глобальных проблем человеческого и общественного существования.

Приведённые характеристики позволяют сделать вывод о появлении инженерного дела задолго до его обособления в особую профессию и тем более институт.

Так как сам генезис человеческого общества был неразрывно связан с его преобразовательно-трудовой деятельностью, можно утверждать о начале пути к инженерии ещё в первобытном обществе.

Современным технологиям, позволяющим подчинять природу, покорять не только геосферу, но и космическое пространство в целом, изменять строение ДНК, создавать глобальные средства коммуникации и уникальные способы хранения информации, предшествовали первые шаги по изменению среды существования человечества, заключающиеся в изобретении простейших орудий труда, колеса, копья, овладения способами добывания и поддержания огня.

Уже в период древности и античности архитекторы и зодчие выполняли многие функции современного инженера, совмещая в своём творчестве деятельность проектанта, конструктора, дизайнера и строителя заказанных сооружений. При этом им приходилось постоянно выступать новаторами, закладывая основы не просто строительства типовых утилитарных или специализированных сооружений, а архитектурного дела в целом.

По сравнению с ними современные архитекторы всё реже и реже начали вносить в свою деятельность оригинальные, новаторские способы строительства зданий и их внутренних пространств. Более того, можно утверждать, что все основополагающие принципы, использующиеся современной архитектурой и строительством, были продуманы и использованы в древнем мире, когда появились первые здания, поселения и города. Современные архитекторы только изменяют их детали, а попытка изменения полного облика здания, приводит к тому, что оно, в сущности, оказывается не функциональным и быстро выпадает из нашего мира. Многие из того, что кажется нам сегодня новым, практичным, удобным и гениальным было открыто ещё в древности, но принимается незнающими людьми как новаторство или открытие. Фактическая разработка зодчими древности и тем более античности технологических основ массового и индивидуального строительства (вплоть до типового) позволяет причислить их к инженерной деятельности, создающей новую урбанистическую реальность. Основой их деятельности являлся опыт их предшественников и собственный опыт, основанный на вдумчивом наблюдении за окружающим естественным миром, ещё не отягощённым языком научного абстрактного знания, что позволяло создавать собственные идеальные

конструкции, отражающие сущностные характеристики искусственно создаваемых сооружений и их связь с естественными природными законами. Это позволило им создать и использовать технологии, которые до сих пор считаются основополагающими и в современной архитектуре и строительстве.

Пример архитектуры, в том числе и древнего зодчества, позволяет рассмотреть вопрос о взаимодействии инженера и окружающего его мира. Последний выступает в качестве объективного фактора инженерной деятельности.

Что же влияет на инженерную деятельность и как сам человек влияет на окружающий мир, преобразовывая его или создавая свой собственный?

Прежде всего, это совокупность факторов, определяемых географическим положением в котором происходит инженерная деятельность и на которое ориентируется инженер. Географическое положение определяет климат территории, а то есть типичную для местности, в которой работает инженер, температуру воздуха, его влажность, количество солнечных часов, среднюю норму выпадаемых осадков и т. д. От данных факторов зависит то, какими свойствами должен будет обладать будущий продукт инженерной деятельности. Так как он должен быть защищен от всех воздействий внешней среды, иначе быстро придет в состояние негодности. Также характеристики внешней среды могут быть причиной необходимости появления у продукта инженерии новых функций. Так, например, древние архитекторы в разных частях света по-разному проектировали обычные жилые дома. Изучив их строение, можно сразу же определить, какие функции они выполняли, а то есть и в какой местности с каким климатом они располагались.

Географическое положение и климат также влияют на доступность того или иного материала, который может быть использован в качестве сырья для определенного продукта инженерной деятельности. Если в настоящее время необходимое сырьё можно заказать из другой точки мира, то древние цивилизации могли использовать только то, что в изобилии находилось на их территориях. Так в Китае для строительства домов широко использовалось дерево, шумеры могли строить свою архитектуру только из кирпича-сырца, а жители древнего Египта использовали разные породы камня который в большом количестве добывался на его собственной и близлежащих к нему территориях.

Природная среда также всегда служила сокровищницей образов, форм и своих "природных технологий, наблюдая за которыми древний архитектор черпал идеи и вкладывал их в создание определенных форм зданий и их элементов, которые и сегодня широко используются современными инженерами.

Инженер в своей деятельности должен ориентироваться не только на природную, но и на общественную среду. Мировоззрение, обычаи общества, условия его существования оказывают влияние на предназначение инженерной деятельности. Даже если его продукт и будет выполнять свои функции, но не впишется в среду для которой он предназначен, то он не будет актуален и востребован, что скажется на его дальнейшей судьбе. Ярким примером этого стала судьба русских изобретателей самоучек Кулибина и Ползунова, чьи конструкции во многом опережающие инженерную мысль Западной Европы, так и не были использованы для технического переворота, оставшись единичными экземплярами, или предметом развлечений.

Предмет инженерии также должен создаваться для удовлетворения каких-то потребностей, решения проблем и задач, поставленных перед обществом. Новое изобретение или разработанная технология не получит даже какого-то распространения в обществе, если не будет соответствовать данному критерию. Поэтому инженер должен всегда ориентироваться на потребности социума, моментально замечать недостатки

предыдущих технологий и приниматься за решение поставленной задачи, пока кто-то другой не сделал это за него. Инженеры обязаны чувствовать течение прогресса и гармонично и вовремя вписывать в него свои изобретения, дабы они были актуальны и востребованы и вошли в историю развития инженерии.

Многие советские архитекторы - дизайнеры 1920-х годов проектировали невероятные здания, которые так и не были построены, так как в советское общество и государство не имело ресурсов и возможностей для возведения подобных сооружений. А когда они появились, у нашего общества, в первую очередь государства, уже не было больше потребности в подобных смелых, необычных и конструктивных решений. Эпоху эксперимента и конструктивизма в развитии советской архитектуры сменила другая эпоха, а проекты этих зданий остались только в истории и никогда не были воплощены в жизнь.

Но почему, если мы говорим, что инженер зависит от стольких внешних факторов, мы также можем сказать, что он сотворитель этого мира? Что он тоже влияет на природу, климат, общество и наше будущее?

То, как человек влияет на природную среду, мы можем наблюдать в наше время. Инженерия, получив резкий толчок в развитии после промышленного переворота и открытий XIX-XX веков, стала ускоренно подчинять себе окружающий мир. В результате происходит изменение климата, что становится причиной увеличения уровня воды в мировом океане, появляется проблема уничтожения ресурсов и запасов полезных ископаемых. Это приводит к ответу самой естественной природы, которая, как давно известно, обладает способностью мести за победы над собой. Побочным следствием глубинного вмешательства в естественные природные механизмы становятся взрывы её энергии, проявляющиеся в извержениях, наводнениях, ураганах, землетрясениях и так далее.

Нельзя отрицать то, что инженер в последние века стал творцом окружающего мира наравне с природой. И нельзя отрицать, что он не чтит первоначальную роль природы в этом процессе, а подавляет её, подчиняя себе. Генная инженерия вмешивается в области человеческого существования, которые были когда-то необъяснимы для человека, не только с точки зрения науки и знаний, но и с точки зрения духовных ценностей и морали.

Продукт инженерии также может влиять на общественное мировоззрение, социальные настроения и веяния. Так в Китае, вследствие периодических землетрясений, жилые дома с самых ранних времён строятся из дерева, преимущественно бамбука, чтобы при очередных бедствиях и разрушениях здания можно было легко собрать по простому принципу заново. Подобный образ жизни, без прочной материальной основы, несомненно, сказался на мировоззрении всего Востока. До сих пор главными ценностями восточных стран являются духовные, а не материальные категории.

Архитектурная среда сказывается и на психическом состоянии отдельных групп людей, или индивидов. Это точно подмечено американским архитектором Луисом Генри Салливаном: «Архитектура – искусство, которое воздействует на человека наиболее медленно, зато более прочно» (3).

О воздействии архитектуры на человека знали или, по крайней мере, догадывались зодчие древних цивилизаций. Примером этого может быть выбор постройки усыпальниц фараонов в виде пирамид, сохранившихся до нашего времени. Физики и учёные областей, связанных с электромагнитными волнами и их воздействием на человека, заметили, что форма пирамиды концентрирует в себе естественные, природные электромагнитные волны, которые находятся в «созвучии» с человеком и благоприятно воздействуют на его организм.

То же самое можно говорить о куполах и шарообразных, округлых формах, которые до сих пор используются в строении храмов разных религий.

Современные же здания, в форме которых лежит куб и параллелепипед, а материалом которых является плотный бетон, препятствуют воздействию этих естественных электромагнитных волн на человека. Оно заменяется излучениями, источником которых становится различное техническое оборудование.

Таким образом, вся архитектурная среда современного мира, нацеленная на экономию пространства, серьёзно влияет на состояние человека, постоянно находящегося в ней.

Архитектура также может становиться причиной масштабных споров в человеческом обществе. Особенно это актуально в наши дни, когда ускоряется разработка новых технологий, и люди не успевают морально привыкать к ним и примиряться с ними. Современные массовые застройки всевозможного свободного пространства необъятными высотными зданиями вызывает много недовольства среди людей, осознающих пагубное влияние этого строительства на экологию городов, и отрицательное воздействие этих огромных одинаковых зданий на человеческую психику.

Увеличение функциональности и утилитарности архитектуры приводит к тому, что она всё больше перестает быть искусством и начинает существовать как промышленная отрасль.

Более того, ради новых площадей для застройки сносятся старые здания, которые представляют собой не только жилища людей, но и высокую культурную ценность. Это приводит к тому что, новые технологии в архитектуре, упрощающие строительство и производство материалов теряют свою «живость», не воздействуют благотворно на состояние людей, как это можно было наблюдать в предыдущие эпохи, когда архитектура затрагивала все пять органов чувств человека.

Таким образом, можно сделать вывод, что инженер, таким, каким он существует в наши дни и таким, каким он был с самых древних времён, тесно связан в своей деятельности с окружающей его, природной и социальной, средой. Она определяет объект его деятельности, функции, которые он должен выполнять, проблемы и задачи, которые должны быть решены. И в тоже время инженер посредством новых технологий и изобретений влияет на окружающий мир, на общество, для которого творит и на природу, из которой черпает ресурсы. А в масштабах, которые охватывает история, которые подвластны сегодня нашим технологиям, инженер становится сотворителем мира, что увеличивает его ответственность за результаты его деятельности.

Список использованной литературы и сайтов:

- 1.Canons of ethics for engineers(1957)
 - 2.<http://rusto.su/?tag=inzheneriya>
 - 3.<http://city.su/arhitektura-aforizmy-i-city-pro-arhitektorov>
- <http://rateh.ru/arhitektura-vozdvoizheniya-na-psihiku-i-genetiku-chelovek>
Н. Н. Годлевский "История архитектуры Древнего Востока и Античности"

ИНЖЕНЕР-СОТВОРЕНИЕ МИРА

Кондюкова А. С.

Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского. Первый казачий университет, институт социально-гуманитарных технологий, факультет «Дизайн среды»

Научный руководитель: доц. Коженковский М. В.

Каждый из нас хотя бы раз в жизни задумывался о смысле какого-либо предмета, будь то стол или забор, предмет бытового обихода или специально предназначенный предмет, неважно! Важно понимать смысл. Например, казалось бы, на первый взгляд обыкновенная шариковая ручка, а ведь какую пользу несет она! Это абсолютно незаменимый предмет в обыденной жизни человека, который появился на свет сравнительно недавно. В любой проделанной работе должен быть смысл и толк, иначе время будет потрачено впустую. Одним из самых продуктивных родов деятельности, на мой взгляд, является инженерия, так как она меняет ход развития человечества, оправдывая этим свое существование.

В наши дни инженерия, прежде всего, заинтересована в создании инновационных программ, которые могут обеспечить комфортность, безопасность и оптимизацию (варианты использования таких ресурсов, которые дают наилучшие результаты) для жизни современного человека. Разработкой нововведений занимаются инженеры. А кто такой инженер? Это человек, обладающий определёнными знаниями и навыками, для создания чего-то нового. Инженер прежде всего изобретатель, проектирующий, конструирующий свои выдумки, совершенствуя их на чертежах и с помощью расчётов, превращая свои мысли и идеи в реальность. Инженер является прародителем технического прогресса, они тесно связаны друг с другом. Когда изобретатель конструирует некое устройство, с тем чтобы реализовать сырую идею, он неизбежно сталкивается с массой нерешенных мелких задач по деталям и по работе его детища. Но, однако старательно доводит дело до конца. Создание или оптимизация инженерных решений-это и есть инженерная деятельность. Такие решения становятся изобретениями, которые после тщательной проверки и усовершенствования, могут стать всем известными многопрофильными объектами всемирного использования.

Примером такого изобретения служит радио. Радиосвязь – изобретение Николы Теслы, которое и по сей день существует. Тесла одним из первых запатентовал способ надёжного получения токов, которые могут быть использованы в радиосвязи. Патент описывал «Метод управления дугowymi лампами», где генератор переменного тока создавал высокочастотные (по меркам того времени) колебания тока порядка 10 000 Гц. Также он разработал систему, которая предвосхитила всемирную беспроводную связь, факс-аппараты, радар, радиоуправляемые ракеты и самолеты. Никола Тесла – пророк электронной эры, без которого наши телефоны, зажигание в автомобилях, использование переменного тока при производстве и передаче электроэнергии, радио, телевидение и т.д. были бы невозможны. Тесла – безумный гений, опередивший свое время, видевший свои изобретения, еще будучи подростком. Он принес человечеству ряд уникальных изобретений: флуоресцентный свет, первые электрические часы, турбина, двигатель на солнечной энергии и много другое. Нельзя оставить незамеченной выдержку из специального отчета того времени: «Всемирная система возникла из комбинации нескольких положивших ей начало открытий, сделанных автором в ходе долгих и непрерывных исследований и экспериментов. Она делает возможной не только немедленную и точную беспроводную передачу любого рода сигналов, сообщений или разного рода символов во все части света, но также и объединение всех существующих телеграфных, телефонных и других передающих сигналы станций без какого-либо изменения в их нынешнем оборудовании. Например, с ее помощью находящийся в данном месте телефонный абонент может позвонить и поговорить с другим абонентом в любой части Земли. Недорогая телефонная трубка по величине не больше наручных часов позволит ему слушать повсюду, на суше и на море, речевое сообщение или исполняемую музыку из какого-либо другого места, как бы далеко оно ни находилось.».

Говоря о техническом прогрессе, нельзя не сказать о трансформаторе Теслы. Этот прибор играет такую же роль в генерировании электрических колебаний, какую сыграл порох в истории воин. С помощью такого рода аппарата его изобретатель получал токи, во много раз превосходящие по силе те, что когда-либо были достигнуты обычным путем, а также разряды длиной более ста футов (30, 48 м.). Трансформатор Теслы, запатентованный 22 сентября 1896 года, использовался автором для распространения и генерации

электрических колебаний, направленных на радиоуправление (управление устройствами на расстоянии без проводов), радио (беспроводную передачу данных), а также беспроводную передачу энергии. В начале двадцатого века, этот трансформатор нашел свое применение и в медицине, оказывая на пациентов тонизирующее и оздоравливающее влияние, путем наружной обработки пациентов слабыми высокочастотными токами.

Усиливающий преобразователь, используя который, автор получил электрические токи большего напряжения, чем в молнии, и послал вокруг Земли ток, которого хватило для того, чтобы зажечь более двухсот ламп накаливания; беспроводная система Теслы; способ индивидуализации настройки и земные стоячие волны-все это говорит о том, что любое устройство, управляемое на ограниченном расстоянии посредством одного или нескольких проводов, может приводиться в действие без проводов с большой легкостью и точностью, причем на любом расстоянии.

В современности, применение идей Теслы, играет большую роль, ибо старые способы общения и передачи информации были довольно таки затруднительным процессом. Например, тот же переменный ток, который является первичным способом передачи электроэнергии на большие расстояния, электрогенераторы, являющиеся важными элементами в генерации энергии на АЭС, ТЭС, ГЭС, электродвигатели, использующиеся в поездах, троллейбусах и т.д., беспроводные зарядные устройства, радиоуправляемая робототехника.

Присутствие в нашем мире таких технологий, которые позволяют позитивно смотреть на прогрессирующее будущее, существуют благодаря инженерной деятельности, изобретательности людей, стремящихся улучшить мир. Это ничто иное, как сотворение, которое осветлит наше будущее, взамен на здоровье нашей планеты. Да, нельзя уклониться от той правды, касающейся экологии Земли. Новшества, внедренные в рамках усовершенствования новых технологий, а точнее ресурсы, используемые для изобретения детища, к сожалению, загрязняют атмосферу.

Как раз недавно по всему миру проходила акция под названием «Час Земли». Эта международная акция помогла сэкономить жителям Москвы 241 мегаватт. Цель мероприятия - призвать к энергосбережению и к разумному потреблению ресурсов Земли, так как потребности превышают возможности, Земля не успевает восполнять резервы. Но прогресс не стоит на месте, с каждым днем новые разработки улучшаются и входят в действие, затрачивая на это ресурсы, которые мы научились возобновлять, в той или иной степени. Аппараты, созданные сплочением инженеров, показывают результативность на высоком уровне, и, когда мир таким достижениям не удивляется, когда предмет приходит в профнепригодность, на свет появляются эти же аппараты, но усовершенствованные. В таком случае, технологический прогресс показывает всю свою бесконечность, а его разработки прихотливость.

Помимо изобретений, у Николы Теслы были запатентованные теории и идеи, которые пока что не нашли своего места в мире, а также необычные изобретения. Одной такой необычной идеей является телепортация, попросту «машина времени». Если Тесла действительно гений, он мог бы построить свою собственную машину времени и путешествовать в будущее или, возможно, телепортироваться на Марс. А может быть, он построил летающую тарелку и улетел, симитировав собственную смерть. Фотоаппарат для мыслей, вероятно, самый фантастическое изобретение Теслы. Автор хотел фотографировать свои мысли и был убежден в том, что определенный образ, сформированный в мыслях, может отражать действие и создавать некий образ на сетчатке глаза, который можно считать соответствующим аппаратом. Такие мысли привели к идее телевидения. Идея Теслы заключалась в том, что нужно создать искусственную сетчатку, на которой отобразится образ увиденного объекта, похожую на шахматную доску, и оптический нерв. В безопасной турбине Теслы (патент № 1 329 559 от 1916г.) для

движения жидкости или газа через двигатель применяется набор вращающихся дисков. Безлопастные турбины могут использоваться в скоростных судах на воздушной подушке или в простых насосах. Такой тип двигателя считается наиболее производительным, в 20 раз эффективнее, чем обычные турбины, и им до сих пор не начали пользоваться. Или, к примеру, механический осциллятор Теслы. Этот необычный и малоизвестный механизм сжимает воздух до тех пор, пока кислород не перейдет в жидкое состояние. Он был сконструирован в формате воздушного цилиндра, и в нем было несколько камер, каждая из которых охлаждала воздух до жидкого состояния. Тесла говорил, что это устройство было очень эффективно и могло применяться как генератор энергии, если к его поршням установить магниты. Тесла полагал, что «система восстановления кислорода» помогла значительно усовершенствовать бензиновые двигатели, и планировал провести серию важных экспериментов с жидким кислородом для новых турбинных двигателей, которые могли бы развивать большую мощность.

Все эти изобретения, теории и многие другие открытия Николы Теслы являются невероятными фактами, пусть иногда и спорными, но неповторимыми. Он удостоился высшей почести, доступной для ученого, - его именем названа физическая величина: единица измерения магнитной индукции. Его открытия в области электротехники предопределили развитие человеческой цивилизации, а на его патентах выросла практически вся энергетика двадцатого века. Но и после смерти величайшего гения мир не остановился, не перестал развиваться.

Сейчас существует достаточно большое количество техники и технологий, во многом облегчающих нашу жизнь. Те же самые смартфоны, интернет, электронные книги... Нам больше не нужно заботиться о том, чтобы найти какую-либо улицу, достаточно просто воспользоваться навигатором, многие из нас больше не нуждаются в библиотеках, ведь можно скачать на свой гаджет интересующую литературу и наслаждаться ей в любое время суток. Все новшества, внедренные в период развития человека, по большому счету воспринимаются как прогресс. Авиа-конструирование, машиностроение, биомедицинские технологии и многие другие разработки в научно-инженерной деятельности существуют и развиваются благодаря выдающимся ученым, без которых бы мы не имели возможности позвонить друг другу в момент, когда нам кто-то срочно нужен, или мгновенно узнать обо всех новостях, происходящих в мире, или даже согреть дома более рациональным и безопасным способом, чем русская печь. Ведь в каждой проделанной работе должен быть свой смысл и толк.

Список использованной литературы:

1. М. Чейни «Тесла: Человек из будущего»;
2. В. Лайн «Сверхъестественные архивы Теслы. Специальное расследование»;
3. И. Бертинов, Д. Б. Кофман «Тороидальные трансформаторы статических преобразователей».

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА СЛОЖНОГО ПРОФИЛЯ ДЛЯ КПЭЭО ИЛИ ЭХРО.

Корецкий П.Н.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Индустриально-технологический институт, факультет Механико-технологический
Научный руководитель: к.т.н., доцент Овсянников Б.Л.

В современном производстве для изготовления штампов, пресс форм, форм для литья достаточно широко используются копировально-прошивочная электроэрозионная обработка (КПЭЭО) и электрохимическая размерная обработка (ЭХРО). В том и другом случаях для реализации этих процессов требуется изготовление соответствующих электродов-инструментов (ЭИ). Обычно ЭИ изготавливают из токопроводящих материалов – металлов или графита. В том случае если ЭИ имеют сложную форму, их

изготовление является сложной технологической задачей. Если для изготовления ЭИ использовать только возможности механической обработки, то возможности конструирования форм деталей ограничены возможностями методов механообработки (конечные размеры инструмента) и сложностями программирования. Это особенно важно при изготовлении декоративных и художественных изделий. В данной статье излагается опыт разработки технологии изготовления инструментов сложной формы, основанный на сочетании объёмного прототипирования (3-Dмоделирования) и гальванопластики – электрохимического выращивания форм из металла. Этот метод позволяет существенно экономить время и ресурсы, сокращает количество шагов изготовления и требования к квалификации исполнителя.

Суть метода заключается в следующем.

Образ готового изделия является первым шагом изготовления инструмента. Дизайнер сконвертировал его из чертежа в 3д модель. Модель сложного изделия разделёна на несколько вспомогательных моделей (к примеру двухсторонняя медаль изготавливается литьем в 2 сопряженные полу формы: создание разных образов на каждой полу форме осуществляется двумя ЭИ, каждый из которых имеет форму половины 3д модели готового изделия). На основе каждой вспомогательной модели создана её модель-негатив. Затем негатив напечатан из химически нейтрального пластика. Как результат получены 2 полу формы, которые уже можно использовать для одноразового литья.

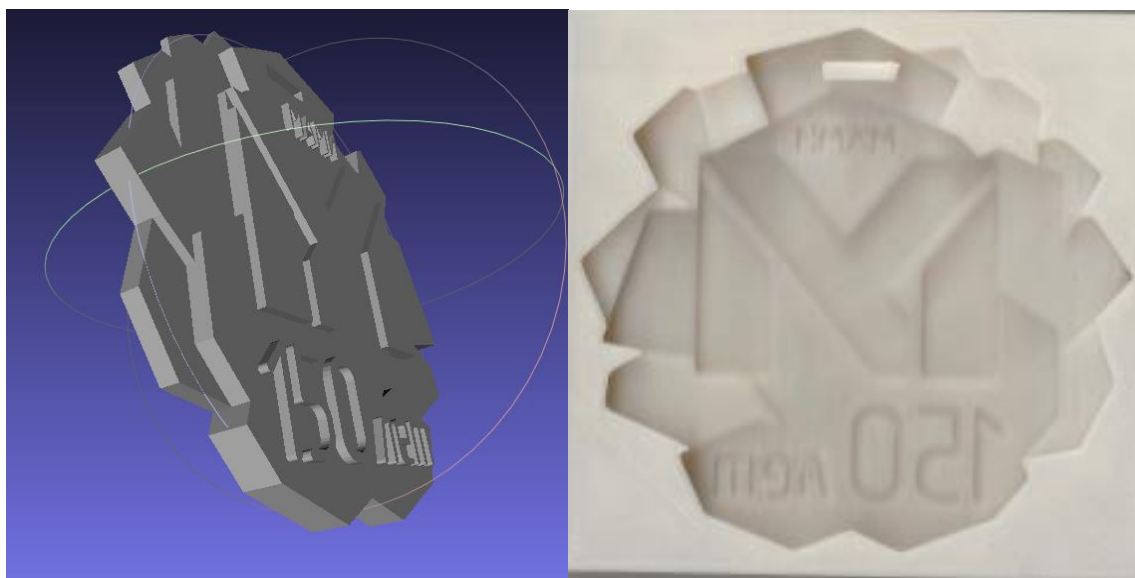


Рисунок 1. 3д модель готового изделия и его негатив в пластике

Точность и проработанность полученных заготовок зависит от разрешающей способности 3д принтера (средние ограничения: минимальная ширина мелких деталей 0.4 мм, высота - 0.3 мм, слой пластика накладываются друг на друга с точностью 30-50 мкм) и режимом его работы. Для создания хорошего качества поверхности для детали 6 на 6 см и толщиной 2.5 см требуется 2 часа времени. Полученные заготовки имеют минимальные отклонения от модели-донора в рамках допуска принтера.

Для методов КПЭЭО и ЭХРО требуется токопроводность как рабочей части инструмента, так и державка инструмента. Из всего разнообразия решений, связанных с 3д моделированием в данной технической задаче самое выгодное-перевести пластиковые заготовки в металл полностью. Данное решение позволяет затратить меньше ресурсов и увеличивает эксплуатационный период ЭИ. Для удобства используются заготовки-негативы, так-как наращивая при помощи гальваники металл в результате получена рабочая поверхность инструмента, поляя изнутри. .

Метод гальваники имеет ряд преимуществ и широко используется в ювелирном деле, а так же для создания готовых изделий, барельефов и негативов. Так как негатив получен

методом 3д печати, опустим методы получения аналогичных негативов с готовых изделий или глиняных моделей при помощи восковых, гипсовых, силиконовых слепков.

Нанесен проводящий слой на поверхность заготовки, равномерно и не пропущен ни один участок. Традиционно используется графит, реакция серебряного зеркала, проводящие лаки на медной основе, различные способы напыления. Было решено использовать графитовый спрей, как оптимальный вариант в категории цена/качество, а так же из-за наличия дозатора, что уменьшило разброс в толщине слоя на каждом участке до приемлемых величин (по сравнению с нанесением графита вручную при помощи кисточки).

Заготовка была покрыта лаком тонким слоем. При высыхании возможны микротрещины, которые мешают процессу оседания металла и их пришлось устранить повторным нанесением лака.



Рисунок 2. Графитовые спреи. Измерение сопротивления в слое графита.

Толщина слоя лака может незначительно повлиять на размеры мелких деталей (около 0.1-0.2 мм). Заготовку можно использовать уже через 4-8 часов, но полностью лак высыхает за 24 часа. Полное высыхание лака не требуется.

Заготовка присоединена в гальваническую цепь как катод, а в качестве анода выступал донор (медный электрод-пластина или медный цилиндр), который переходил в раствор электролита и оседал на катод. Для процесса использовался постоянный ток, плотность тока варьируется с 0.5 до 1.5 Ампер на дециметр. На качество слоя меди, который оседал на катод, влияют химический состав электролита, наличие мусора, жирных соединений, металлических примесей

Состав электролита: на 1 литр дистиллированной воды (жесткая вода из под крана имеет слишком много примесей, медь оседает волнами) нужно 150 грамм медного купороса, 20 мл серной кислоты плотностью 1.86 г/см^3 , спирт 10 мл.

Медный купорос имеет много посторонних примесей, после добавления его в воду требуется перемешать смесь и дать постоять 3 часа до полного растворения, а затем профильтровать.

Серная кислота самая ответственная часть электролита, (можно её заменить другими кислотами, вплоть до лимонной), оказывает большое влияние на конечный результат.

Избыток или недостаток серной кислоты может стать причиной хлопьевидности, хрупкости, шероховатости, неоднородности наносимого слоя. Наличие сторонних веществ может уменьшить количество кислоты и привести к указанным дефектам, а так же к питтингу и пузырьчатости слоя.

Спирт нужен для стабилизации процесса. Избыток спирта может отрицательно сказаться на качестве изделия.

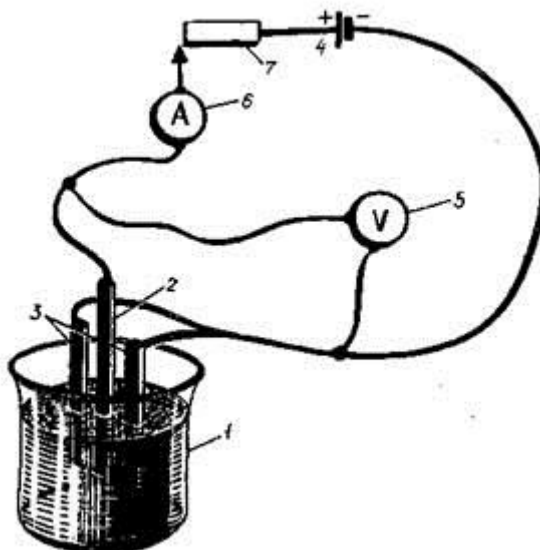


Рисунок 3. Схема установки для гальванизации.

Гальванизация шёл при температуре раствора 30-40 градусов. Раствор электролита может применяться неограниченное число раз при условии регулярной фильтрации раствора и сохранения нужных пропорций активных веществ.

Достаточно вырастить 5мм и более меди на поверхности пластиковой заготовки. Это занимает от 8 до 20 часов. Как результат получилась жесткая медная пластина, повторяющая конфигурацию готового изделия во всех подробностях. Если пластиковый негатив отошёл легко, то его можно использовать ещё раз после очистки, в противном случае он уничтожается..

Пластина по сути уже является рабочей частью ЭИ, полый изнутри. Для ликвидации пустот и обеспечения электропроводимости всего ЭИ внутренние полости залиты сплавом проводящих металлом такой температуры, при котором коэффициент теплового расширения не изменил размеры рабочей поверхности ЭИ, а так же взаимное расположение её элементов. Процедура литья проводится в частном порядке, так как в зависимости от объёма заполняемых пустот, толщины пластины и её материала, свойств подбираемого сплава \ режим литья претерпевает существенные изменения.

Державка инструмента выточили из меди на токарном станке под пазы оборудования КПЭЭО или ЭХРО, которые имеется в наличии. Цельная рабочая часть ЭИ присоединена к державке клеем на проводящей основе, спайкой или сваркой трением

Преимущества метода заключаются в универсальности : в отличие от станков с ЧПУ, для разработки ЭИ другой формы не нужно создавать код обработки с нуля, необходимо лишь сверстать 3д модель, технологическая база та же самая. Метод не требует дорого специального оборудования кроме 3д принтера(цена на средний 3д принтер 45-60 тысяч рублей), так что возможно параллельное изготовление множества инструментов.

В среднем ЭИ сложного профиля для КПЭЭО или ЭХРО механической обработкой изготавливается за 3 дня, где половина времени тратится на написание программы обработки и подбор инструмента.

Представленный выше метод создания ЭИ предполагает в среднем 36 часов на создание полноценного инструмента, начиная с разработки модели с нуля. Время каждой

конкретной операции может варьироваться в зависимости от технического задания. Минимальное время будет примерно 12-16 часов, в то время как улучшение качество инструмента можно обеспечить за большое время, уделяемое каждой процедуре (высыхание слоя лака, более длительный сеанс гальваники, фильтрация электролита, тщательный контроль заливки рабочей зоны ЭИ электропроводящим наполнителем).

Из минусов метода: затраты пластика, работа с кислотой, необходимость иметь проветриваемое помещение из-за выделения водорода при гальванизации, а так же возможные браки рабочей поверхности из-за загрязнения электролита вследствие человеческого фактора.

На основе полученного опыта были сделаны выводы, что изготовление ЭИ с применением 3д печати и гальванопластики является удачным решением, так как имеет ряд важных преимуществ, позволяет создавать различную дешёвую декоративную продукцию сложной формы. Предложены оптимальные режимы для наращивания меди гальванопластикой, были подобраны несколько типов сплавов для устранения пустот. Проведены испытания готового ЭИ в ходе которого было выяснено, что инструмент полностью функционален..

Список использованной литературы

Садаков Г.А. – Гальванопластика. 1987 Машиностроение. 288 страниц

Лобанов С.А. - Практические советы гальванику. 1983г. Машиностроение - 248 с

Левинсон Е.М. Электроэрозионная обработка металлов, Лениздат, 1961.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТПП ПРИМЕНЕНИЕМ РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Котов Д. А.

Государственный социально-гуманитарный университет(ГСГУ), факультет
«Технологический»

Научный руководитель: к.т.н., доцент Широких Э. В.

Развитие современной техники предъявляет постоянно возрастающие требования к надежности и долговечности машин, которые в значительной степени зависят от качества изготавливаемых деталей. Поэтому важной народнохозяйственной задачей является разработка и совершенствование технологических методов изготовления деталей, обеспечивающих высокое качество и производительность обработки. В первую очередь это относится к чистовым и отделочным методам обработки, в процессе которых окончательно формируется поверхностный слой деталей, определяющий их эксплуатационные свойства.

Благодаря фундаментальным работам известных учёных А.К. Байкалова, Н.И. Богомолова, Г.В. Бокучава, Д.Б. Ваксера, Г.И. Грановского, П.Е. Дьяченко, Н.Н. Зорева, Г.М. Ипполитова, Г.Б. Лурье, Е.Н. Маслова, А.А. Маталина, В.И. Муцянка, А.В. Подзея, С.Г. Редько, А.Н. Резникова, Ф.С. Юнусова, П.И. Ящерицина, С. Малкина, М. Шоу и других созданы научные основы процесса поверхностной обработки деталей, изучены вопросы точности и качества поверхности деталей машин, разработаны технологические методы обработки деталей резанием, которые широко и успешно применяются в различных отраслях машиностроения.

Дальнейшее развитие теоретических основ процессов поверхностной обработки деталей резанием с целью повышения их эффективности дано в работах отечественных и зарубежных ученых Д.Г. Евсеева, А.В. Королёва, С.Н. Корчака, Т.Н. Лоладзе, Б.И. Никулкина, Ю.К. Новосёлова, В.И. Островского, С.А. Попова, Э.В. Рыжова, Г.И. Саютина, А.Н. Сальникова, А.Г. Суслова, В.К. Старкова, С.С. Силина, В.А. Сипайлова, Л.Н. Филимонова, В.А. Хрулькова, Л.В. Худобина, В.А. Шальнова, В.Д. Эльянова, А.В. Якимова, С. Мацуи, К. Оно, К. Сато, Н. Цува и других. Этими работами и опытом предприятий убедительно показаны широкие возможности процессов

шлифования по обеспечению высокого качества деталей машин при производительной обработке.

Однако, для снижения себестоимости деталей и упрощения технологического процесса их изготовления необходимо применение методов математического прогнозирования величины шероховатости обрабатываемой поверхности. Отмеченное позволит на стадии разработки технологического процесса упростить выбор режимов выполнения операции. Это связано с тем что, в настоящее время расчет шероховатости поверхностей деталей выполняется на основе эмпирических данных по специальным таблицам, в которых дается среднестатистическое значение шероховатости поверхности деталей полученные для различных заготовок, марок металлов с учетом вида, метода, и условий обработки, а также применяемых оборудования и инструмента.

Предлагаемые расчетные методы позволяют посредством математического моделирования процессов обработки детали спрогнозировать величину шероховатости поверхности при выбранных режимах резания, а при установленных требованиях значений величины шероховатости поверхности подобрать режимы резания, с учетом марки обрабатываемого материала, его размеров, а также других параметров, влияющих на величину шероховатости, при обработки деталей.

В рамках проведенных исследований, на основании теоретических и эмпирических данных, нами был проведен расчет шероховатости поверхности эвольвентных сторон зубьев и проведено моделирование и расчет шероховатости поверхности при точении резцами со вставками из композитов. Теперь подробно остановимся на результатах нашего исследования.

Расчет шероховатости поверхности эвольвентных сторон зубьев

Предложена математическая модель, позволяющая прогнозировать шероховатость эвольвентных поверхностей зубьев колес, нарезанных зубофрезерованием и зубодолблением в зависимости от скорости резания и подачи в производственных условиях.

Шероховатость обработанных поверхностей зубчатых колес формируется под влиянием ряда факторов: скорости резания, подачи, износа режущего инструмента, жесткости технологической системы, твердости материала инструмента и заготовки и их физико-механических свойств.

При обработке резанием в некоторые моменты времени под действием усилий, прижимающих слои металла к поверхности инструмента, и высоких температур, возникающих в зоне резания, инструмент захватывает частицы металла с поверхности заготовки и либо вырывает их, либо скалывает. Эти слои, которые непрерывно изменяют свои размеры и очертания.

В результате шероховатость поверхности претерпевает значительные изменения.

Важным вопросом при нарезании мелкозубчатых колес является количественное снижение шероховатости эвольвентной поверхности зубьев на различных режимах обработки. Для удобства построения зависимостей введем коэффициент $q =$. Результаты экспериментов R_a при зубофрезеровании с применением ультразвуковых колебаний и без применения ультразвуковых колебаний в зависимости от скорости резания и обрабатываемого материала приведены в таблице.

Зависимость шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колеса от скорости резания при зубофрезеровании

Параметры, обрабатываемый материал	Вид обработки	Шероховатость, Ra, мкм			
		Скорость резания, м/с			
		0,48	0,52	0,66	0,84
$m = 0,8$ мм сталь 40X	без УЗК	1,16	1,1	1,08	1,0
	с УЗК	0,64	0,60	0,52	0,45
$q_{0,8}$	–	1,81	1,83	2,07	2,22
$m = 1,2$ мм сталь 40X	без УЗК	1,74	1,58	1,46	1,16
	с УЗК	0,94	0,85	0,68	0,52
$q_{1,2}$	–	1,81	1,86	2,15	2,23
$q_{\text{сред}}$	–	1,81	1,85	2,11	2,22
$m = 0,8$ мм сталь ОХН1М	без УЗК	1,0	0,94	0,92	0,84
	с УЗК	0,48	0,44	0,36	0,29
$q_{1,2}$	–	2,08	2,14	2,55	2,89

Как видно из сравнения величин $q_{0,8}$ и $q_{1,2}$, модуль зубчатых колес при изготовлении указанных колес из стали 40X практически не оказывает влияния на шероховатость поверхностей, поэтому кривая строилась по средним значениям. На основании данных, приведенных в таблице, построим график зависимости снижения шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес по сравнению с традиционной обработкой от скорости резания при зубофрезеровании (рис. 1). Как видно из данного графика, наибольший эффект получен при ультразвуковой обработке с большей скоростью резания, то есть зубонарезание выгоднее производить на максимально возможных скоростях резания, что позволит получать эвольвентные поверхности зубьев колес с пониженной шероховатостью при одновременном повышении производительности труда. Зависимость q от скорости резания в диапазоне от 0,48 до 0,84 м/с при $m = 0,8–1,2$ мм, $S = 0,5$ мм/об имеет вид:

$q = -3,9 * V^2 + 6,5 * V - 0,48$ для стали 40X,

$q = -2,6 * V^2 + 5,6 * V - 0,48$ для стали ОХН1М, где V – м/с.

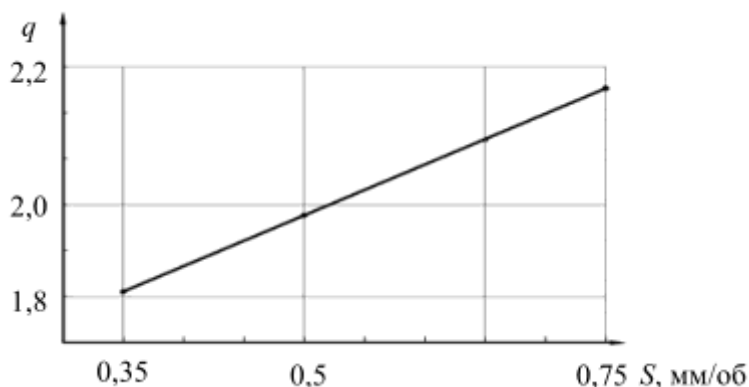


Рисунок 1. Зависимость снижения шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес по сравнению с традиционной обработкой от скорости резания при зубофрезеровании. Инструмент – фреза Р6М5, $S = 0,5$ мм/об – встречная подача: 1 – сталь 40X; 2 – сталь ОХН1М

Аналогично построим график зависимости снижения шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес по сравнению с традиционной обработкой от подачи (рис. 2). Зависимость q от подачи в диапазоне от 0,35 до 0,75 мм/об при $V = 0,32$ м/с имеет вид: $q=S+1,5$, где S – мм/об.

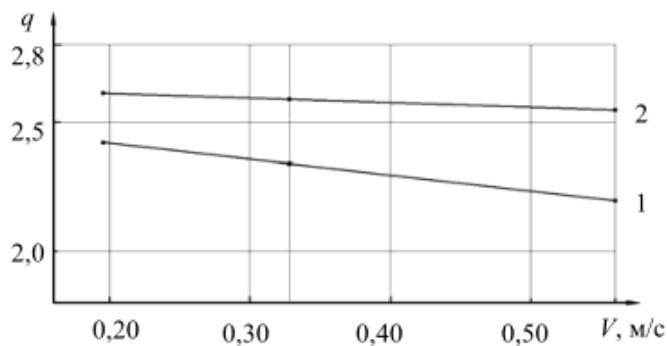


Рисунок 2. Зависимость снижения шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес по сравнению с традиционной обработкой от подачи при зубофрезеровании. Заготовка – сталь 40ХН, инструмент – червячно-модульная фреза Р6М5, $V = 0,32$ м/с. На основании данных графика $R=f(V, S)$ определим зависимость снижения шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес по сравнению с традиционной обработкой от скорости резания и подачи при зубодолблении (рис. 3).

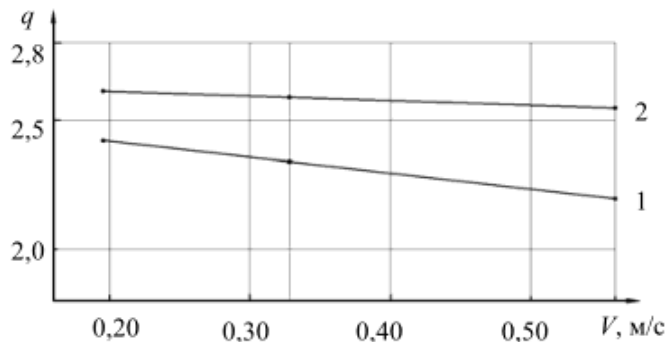


Рисунок 3. Зависимость снижения шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес по сравнению с традиционной обработкой от скорости резания в диапазоне круговых подач от 0,063 до 0,16 мм/дв.ход. при зубодолблении. Инструмент – Р6М5, заготовка – сталь 40Х: 1 – $S = 0,063$ мм/дв.ход; 2 – $S = 0,16$ мм/дв.ход

Зависимость q от скорости резания в диапазоне скоростей от 0,19 до 0,56 м/с и диапазоне круговых подач от 0,063 до 0,16 мм/дв.ход имеет вид:

$$q_{0,063} = -0,432V + 2,462;$$

$$q_{0,16} = -0,106V + 2,610.$$

Обобщенная зависимость имеет вид:

$$q = 1,525 * S - 0,108 * S + 0,227 * V * S + 2,462.$$

Фактическая шероховатость эвольвентных поверхностей зубьев колес по сравнению с традиционной обработкой определяется зависимостью, тогда шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес нарезанных зубофрезерованием в зависимости от скорости резания и подачи имеет вид:

$$(-3,9 * V^2 + 6,5 * V - 0,48) - \text{для стали 40Х},$$

$$(-2,6 * V^2 + 5,6 * V) - \text{для стали ОХН1М},$$

$$(S + 1,5) - \text{для стали 40ХН}.$$

Шероховатости эвольвентных поверхностей зубьев колес, нарезанных зубодолблением в зависимости от скорости резания и круговой подачи, имеют вид:

$$(1,525 * S - 0,108 * S + 0,227 * V * S + 2,462) - \text{для стали 40Х}.$$

На все полученные зависимости разработаны программы [7,8]. Применение полученных зависимостей позволит прогнозировать шероховатость эвольвентных поверхностей зубьев колес, нарезанных зубофрезерованием и зубодолблением, в зависимости от скорости резания и подачи в производственных условиях.

Моделирование и расчет шероховатости поверхности при точении резцами со вставками из композитов

Рациональное применение дорогостоящих лезвийных режущих инструментов со вставками из синтетических сверхтвердых материалов – композитов – требует

прогнозирования качества обработанной поверхности. Предложен алгоритм прогнозирования высоты остаточного гребешка в автоматизированном режиме. Получены математические зависимости для расчёта среднего арифметического отклонения профиля поверхности.

В отечественной и мировой промышленности растёт производство и применение лезвийных режущих инструментов из кубического нитрида бора – торговая марка – композит. Этот принципиально новый, как по технологии изготовления, так и по условиям эксплуатации инструментальный материал позволяет вести обработку со скоростями резания на порядок более высокими, чем твердые сплавы. Резцы, например, из композита 01 (эльбор-Р), предназначенные для непрерывной обработки закаленной стали твердостью 40-70 HRCs, чугунов твердостью 160-600 HB, твердых сплавов марок ВК15, ВК20, ВК25, позволяют вести тонкую и чистовую обработку с глубиной резания 0,05-0,60 мм, подачами 0,05-0,6 мм и скоростями 60-600 м/мин. По данным ВНИИинструмента годовая потребность российского рынка в инструментах из композитов оценивается в 15-20 млн. долларов США, однако в настоящее время отечественное производство и потребление не превышает 5% от указанной потребности. Одним из определяющих условий преодоления этого отставания является применение современного точного высокоскоростного оборудования. При создании нового технологического процесса или при выборе формы и геометрических параметров режущего инструмента со вставками из композита возникает необходимость прогнозирования в автоматизированном режиме параметров шероховатости обработанной поверхности. Формализовать расчёт параметров шероховатости Rz и Ra возможно с учетом геометрических и кинематических факторов, приравнивая параметр Rz к теоретической высоте остаточного гребешка h_1 . Величина h_1 – ордината точки с, пересечения прямых (рис. 1), одна из которых – касательная к окружности радиуса r_1 в точке а, а вторая – касательная к окружности радиуса r в точке b. Причем, $r = r_1$ на смежных витках траектории с шагом, равным подаче S . Остаточный гребешок формируется главной режущей кромкой – часть дуги радиуса r и отрезок bc, а также вспомогательной режущей кромкой – часть дуги радиуса r_1 и отрезок ac. Формулы для расчета ординат точек с и f, предложенные в работе Суловым А.Г., учитывают искажения высоты остаточного гребешка при наличии положительного переднего угла.

Ордината точки с:

$$y = S \cdot \frac{\operatorname{tg} \varphi^1 \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \varphi^1 + \operatorname{tg} \varphi} + \frac{r}{\operatorname{tg} \varphi^1 + \operatorname{tg} \varphi} \left[\operatorname{tg} \varphi^1 \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi} \right) + \operatorname{tg} \varphi \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi^1} \right) \right] \quad (1)$$

Ордината точки f:

$$y_1 = r(1 - \cos \varphi) + S \cdot \sin \varphi \cos \varphi - \sin \varphi \sqrt{S \cdot \sin \varphi (2r - S \cdot \sin \varphi)} \quad (2)$$

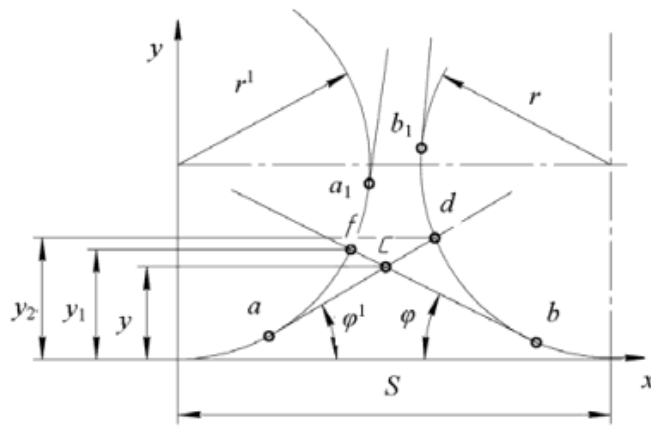


Рис. 1. Схема для расчета геометрической составляющей шероховатости поверхности

Высота остаточного гребешка $h_1=y_1$. В случае, когда точка b находится в положении b_1 , остаточный гребешок ограничивается частью дуги радиуса r^1 , отрезком ad и дугой радиуса r (при $y_a < y$ и $y_{b1} > y$). Высота $h_1=y_2$ рассчитывается по формуле, но угол φ заменен на угол φ^1

$$y_2 = r(1 - \cos \varphi^1) + S \sin \varphi^1 \cos \varphi^1 - \sin \varphi^1 \sqrt{S \sin \varphi^1 (2r - S \sin \varphi^1)}$$

Алгоритм расчёта $Rz=h_1$ на ЭВМ представлен на рис. 2.

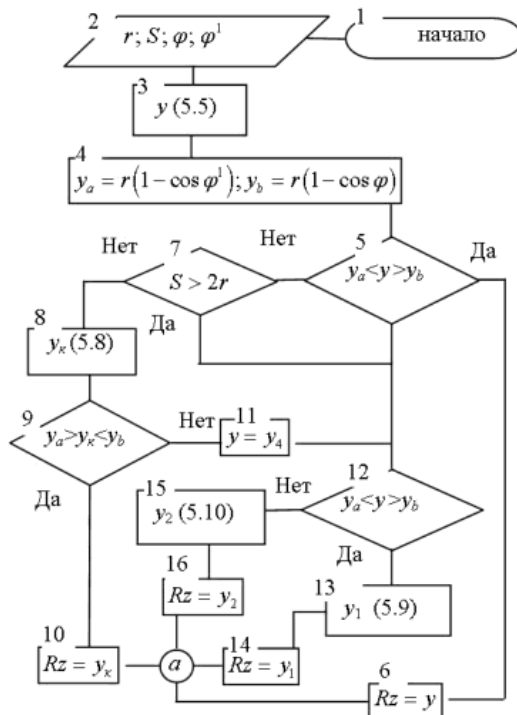


Рисунок 2. Алгоритм расчета высоты остаточного гребешка или профиля

Геометрически шероховатость формируется при сочетании геометрии лезвия и подачи, однако это не окончательная форма микрорельефа, поскольку происходит искажение за счет пластических деформаций. Если ось x перенести на среднюю линию профиля поверхности, то среднее арифметическое отклонение профиля можно определить по

$$Ra = \frac{1}{l} \left(\int_0^{x_a} |y(x)| dx + \int_{x_a}^{x_b} |y(x)| dx + \dots + \int_{x_n}^l |y(x)| dx \right),$$

формуле

где l – длина базовой линии; $x_a, x_b, \dots, x_n$ – координаты, которые ограничивают функцию $y(x)$ на оси x . Уравнение окружности радиуса r при таком перенесении оси x приобретет

вид $\left(y - r + \frac{Rz}{2}\right)^2 + x^2 = r^2$. Тогда $y = r - \frac{Rz}{2} \pm \sqrt{r^2 - x^2}$, а площадь под дугой, ограничивающей соответствующий участок шероховатости

$$F_K = \int_{x_1}^{x_2} \left(r - \frac{Rz}{2} - \sqrt{r^2 - x^2} \right) dx$$

После преобразований:

$$F_K = \left(r - \frac{Rz}{2} \right) \left| x_2 - x_1 \right| - \frac{r^2}{2} \arcsin \frac{x}{r} \Big|_{x_1}^{x_2} - \frac{x}{2} \sqrt{r^2 - x^2} \Big|_{x_1}^{x_2},$$

$$F_K = \left(r - \frac{Rz}{2} \right) (x_2 - x_1) - \frac{r^2}{2} \left(\arcsin \frac{x_2}{r} - \arcsin \frac{x_1}{r} \right) - \frac{x_2}{2} \sqrt{r^2 - x_2^2} + \frac{x_1}{2} \sqrt{r^2 - x_1^2}.$$

Это выражение позволяет определить площади $F1, F2, F3$ (табл. 1), ограниченные дугой окружности радиуса r .

Таблица 1. Формирование среднего арифметического отклонения профиля

№	Схема отклонения профиля поверхности от средней линии	Условия создания слагаемых площади шероховатости
1		$y_a < Rz; y_b < Rz; y_c < Rz/2;$ $F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$
2		$y_a < Rz; y_b < Rz; y_c < Rz/2;$ $F = F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$
3		$y_a > Rz; y_b > Rz;$ $F = F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$
4		$y_a > Rz; y_b < Rz; y_c < Rz/2;$ $F = F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$
5		$y_a > Rz; y_b < Rz; y_c < Rz/2;$ $F = F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$
6		$y_a < Rz; y_b > Rz; y_c < Rz/2;$ $F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$
7		$y_a < Rz; y_b > Rz; y_c > Rz/2;$ $F = F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11}$

По этой же формуле можно найти и площади $F4, F5, F6$, ограниченные дугой радиуса r^1 , если вместо значений x_1 и x_2 подставлять координаты начала и конца дуги, уменьшенные на величину S . Тогда площади $F9, F10, F11$, которые ограничиваются вспомогательной режущей кромкой, определяются по формуле:

$$F_a = \int_{x_1}^{x_2} \left(r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi^1} \right) + x \tan \varphi^1 - \frac{Rz}{2} \right) dx,$$

$$F_a = \int_{x_1}^{x_2} \left(r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi^1} \right) - \frac{Rz}{2} \right) (x_2 - x_1) + \frac{\tan \varphi^1}{2} (x_2^2 - x_1^2).$$

Площади $F7, F8, F12$, ограниченные главной режущей кромкой, определяются по формуле:

$$F_z = \int_{x_1}^{x_2} \left(r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi} \right) - x \operatorname{tg} \varphi + S \operatorname{tg} \varphi - \frac{Rz}{2} \right) dx$$

$$F_z = \int_{x_1}^{x_2} \left(r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi^1} \right) - \frac{Rz}{2} + S \operatorname{tg} \varphi \right) (x_2 - x_1) + \frac{\operatorname{tg} \varphi}{2} (x_2^2 - x_1^2)$$

Координаты начала и конца линий, которые ограничивают характерные участки площади на схеме для определения Ra , равняются

$$x_a = \frac{y_a - r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi^1} \right)}{\operatorname{tg} \varphi^1}; \quad x_d = \frac{\frac{Rz}{2} - r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi^1} \right)}{\operatorname{tg} \varphi^1}; \quad x_c = \frac{Rz - r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi^1} \right)}{\operatorname{tg} \varphi^1};$$

$$x_e = \frac{-\frac{Rz}{2} - r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi} \right) + S \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \varphi}; \quad x_b = \frac{-y_b + r \left(1 - \frac{1}{\cos \varphi} \right) + S \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \varphi}; \quad x_f = \sqrt{r^2 - \left(\frac{Rz}{2} - r \right)^2};$$

$$x_g = S - \sqrt{r^2 - \left(\frac{Rz}{2} - r \right)^2}; \quad x_n = \sqrt{r^2 - (Rz - r)^2}.$$

Определяем все слагаемые любой общей площади (см. табл. 1) в соответствии с одной из схем расчета Ra (рис. 3):

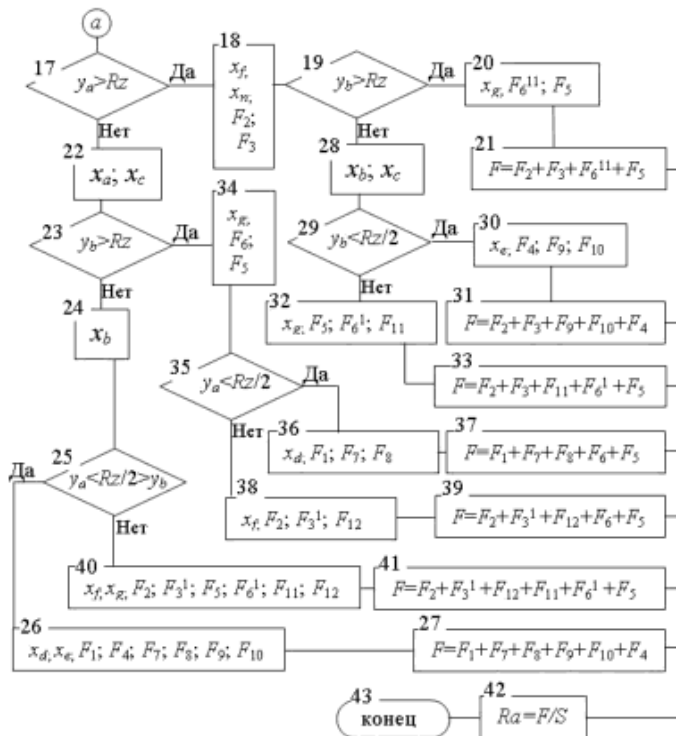


Рисунок 3. Алгоритм расчета среднего арифметического отклонения профиля

Площадь F изменяется в пределах подачи S и периодически повторяется при любом значении l , поэтому для определения среднего арифметического отклонения профиля достаточно разделить F на S . Геометрически шероховатость формируется при сочетании геометрии лезвия и подачи, однако это не окончательная форма микрорельефа, поскольку происходит искажение за счет пластических деформаций. При больших скоростях резания на многоцелевом станке VN4000, когда пластические деформации незначительны, расчетные значения параметра шероховатости Ra (рис. 4, кривая 1) практически совпадают с экспериментальными (рис. 4, кривая 2). Материал инструмента – композит Ко, обрабатываемый материал – сталь 30ХГСА. С увеличением пластической деформации

в зоне резания (при понижении скорости резания) экспериментальные значения R_a отклоняются от расчетных (рис. 4, кривые 3, 4).

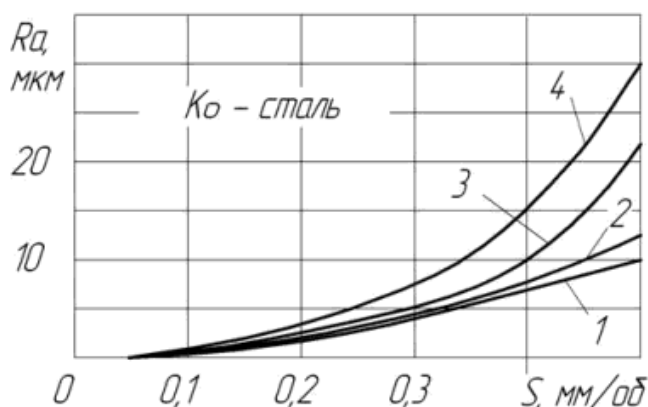


Рисунок 4. Расчетные(1) и экспериментальные(2, 3, 4) зависимости параметра шероховатости от подачи при различных скоростях резания: $D_{заг}=40$ мм; $t=0,3$ мм; 1,2 – $V=249$ м/мин; 3 – $V=178$ м/мин; 4 – $V=49$ м/мин

Вывод: предложенный алгоритм расчета геометрической составляющей высоты микронеровностей и среднего отклонения профиля поверхности полностью автоматизирует процесс и исключают предварительный анализ ограничивающих условий.

Таким образом, результаты полученных исследований позволяют упростить разработку технологического процесса поверхностной обработки деталей резанием посредством уточнения результатов полученной шероховатости с учетом многих факторов, а не по средством определения ее по среднестатистическим данным, анализируемым в ручную по эмпирическим таблицам.

Отмеченное:

- во-первых, позволит отказаться от сбора и хранения огромного массива эмпирических данных, хранящихся в табличной форме;
- во-вторых, ускорить и упростить процесс выбора режимов резания при обработке деталей;
- в третьих, более точно прогнозировать значение шероховатости поверхности детали в результате ее обработки ввиду того, что учитываются конкретные факторы, влияющие на данный процесс, а не среднестатистические значения, что имеет место в настоящее время.

Список использованной литературы:

1. Пат. № 2218262 Российская Федерация, МПК В24В 31/10. Способ камерной абразивной обработки и устройство для его осуществления / Зверовщиков А. В., Мартынов А. Н., Зверовщиков В. З., Долотин А. И.; заявитель и патентообладатель Пенз. гос. ун-т. – Заявл. 18.03.2002; опубл. 10.12.2003. Бюл. № 34. – 2003.
2. Агапов, С. И. Обеспечение параметров шероховатости поверхности при ультразвуковом резании / С. И. Агапов, О. Ф. Корпелянский // Известия ВолгГТУ : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, – 2007. – Вып. 3. – С. 9–15.
3. Пат. 2379737 РФ, МПК G 05 В 19/18. Способ поддержания предельно допустимых технологических режимов / С. И. Агапов, С. Ю. Сидякина, О. Ф. Корпелянский ; ВолгГТУ. – 2010.
4. Суслов, А.Г. Технологическое обеспечение параметров состояния поверхностного слоя деталей. – М.: Машиностроение, 1987. 208 с.
5. А.И. Долотин, Г.П. Разживина Определение производительности и шероховатости поверхности при обработке винтовых поверхностей деталей уплотненным шлифовальным материалом // Научная электронная библиотека «Киберленинка» - URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-proizvoditelnosti-i-sherohovatosti-poverhnosti-pri-obrabotke-vintovyh-poverhnostey-detaley-uplotnennym-shlifovalnym> (дата обращения: 25,11,2015)

6. Иванов М.Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений. – М.: Высшая школа, 2005.
7. С. И. Агапов, Н. А. Федянова, А. С. Серов, Т. И. Вихорев Расчет шероховатости поверхности эвольвентных сторон зубьев // Научная электронная библиотека «Киберленинка» - URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/raschet-sherohovatosti-poverhnosti-evolventnyh-storon-zubiev> (дата обращения: 25,11,2015)
8. Решетов Д.Н. Детали машин. – М.: Машиностроение, 2004.
9. Е.А. Кудряшов, Е.И. Яцун, Е.В. Павлов Моделирование и расчет шероховатости поверхности при точении резцами со вставками из композитов // Научная электронная библиотека «Киберленинка» - URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-i-raschyot-sherohovatosti-poverhnosti-pri-tochenii-reztsami-so-vstavkami-iz-kompozitov> (дата обращения: 25,11,2015)
10. Федюкин В. К. Основы машиноведения. СПб.: СПбГИЭА, 2003.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ИМУЩЕСТВА

Крылов И.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, кафедра «Государственное и муниципальное управление»

Научный руководитель: д.э.н., проф. Фомина В.П.

Государственная и муниципальная формы собственности возникли в результате глобального обобществления имущества в виде природных богатств, материально-вещественных средств производства, предметов потребления денежных средств. Выведение этих объектов из частной собственности, передача прав распоряжения, а частично и пользования в руки органов управления, действующих от лица уполномочившего их владельца – народа, составляет суть государственной и муниципальной форм собственности.

В государственной собственности находятся природные ресурсы (леса, водоемы, недра), являющиеся базовыми для функционирования национального хозяйства (недра фиксируются или в государственном фонде, или переданы по лицензиям для изучения и разработки), железные дороги, трубопроводы, порты, недвижимость и некоторые другие объекты.



Рис.1. Структура государственного сектора

Для организации управления государственная собственность разграничена на федеральную, собственность субъектов РФ и муниципальную.

Федеральная собственность и управление ею находятся в ведении Российской Федерации. Управление федеральной собственностью осуществляет Правительство РФ. Разграничение государственной собственности, владение, пользование и распоряжение

землей, недрами, водными и другими природными ресурсами находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов РФ.

Целью управления государственным имуществом является удовлетворение общественных потребностей, выполнение внутренних и внешних обязательств Правительства РФ и мобилизация доходов в бюджетную систему. Оно осуществляется на основе законодательства, указов Президента РФ и включает пользование, сдачу в аренду, отчуждение, передачу в доверительное управление, в залог и другие операции.

Государственный сектор по своей структуре неоднороден (табл. 1). В его составе представлены в той или иной степени практически все элементы национального богатства России.

Таблица 1 Количество объектов федерального имущества, учтенных в реестре федерального имущества (по состоянию на 15.04.2014)

	Всего юридических лиц	Земельные участки (количество/площадь(га))	Здания, сооружения,	Жилые, нежилые помещения	Воздушные и морские суда,	Космические	Движимое имущество	Доля в праве общей долевой	Движимое имущество	Количество пакетов акций и	Всего объектов
ОАО, ООО, ЗАО	2049	–	–	–	–	–	–	–	–	2049	2049
Федеральные казенные предприятия	75	653/90 030	18 943	281	9	–	5 782	11	78	–	26 057
ФГУП	1 710	6 224/720 587	123 854	21 681	978	12	75 964	181	942	–	270 150
Гос.казна РФ	–	183 365/541 148 495	60 353	19 704	1 060	–	4 919	45	100	–	229 836
Федеральные гос. учреждения	17 796	79 447/32 722 180	438 919	141 926	7 915	1	404 829	1 009	15 929	–	1 089 975
ИТОГО											
	21 716	269 689/574 681 292	642 069	183 892	9 962	13	491 494	1 850	17 049	2 049	1 618 067

Одним из хозяйствующих объектов государства является государственное предприятие, которое создается исключительно в унитарной форме.

Суть такого предприятия заключается в том, что предприятие собственник, но его полномочия ограничены действительным собственником – государством. Основная цель деятельности государственного унитарного предприятия (далее ГУП) – извлечение прибыли, т.е. это коммерческая организация. Также особенностью ГУПа является то, что его имущество является неделимым и не может быть распределено по вкладам (долям, паям), в том числе между работниками предприятия.

В таблице 2 показаны число предприятий и организаций по формам собственности:
Таблица 2

Число предприятий и организаций по форме собственности

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Число предприятий и организаций, тыс.					
Всего	4907,8	4823,3	4866,6	4886,4	4843,4	4886,0
в том числе по формам собственности:						
государственная	129,9	119,4	115,5	112,6	116,1	113,7
муниципальная	253,0	246,4	239,5	230,9	225,3	218,9
частная	4128,1	4103,6	4164,6	4195,0	4159,5	4212,2
собственность общественных и религиозных организаций	187,8	157,0	149,6	147,3	144,9	144,4
прочие формы собственности, включая смешанную российскую, иностранную, совместную российскую и иностранную	209,0	196,8	197,4	200,6	197,6	196,7

Как мы можем заметить из таблицы 1, что прослеживается тенденция к постепенному уменьшению государственной и муниципальной формы собственности. Если взять за базовый 2009 год, то государственная форма собственности к 2014 году сократилась на 12,3%, а муниципальная на 13,5%. ФГУПы распределены по видам деятельности(рис.2)

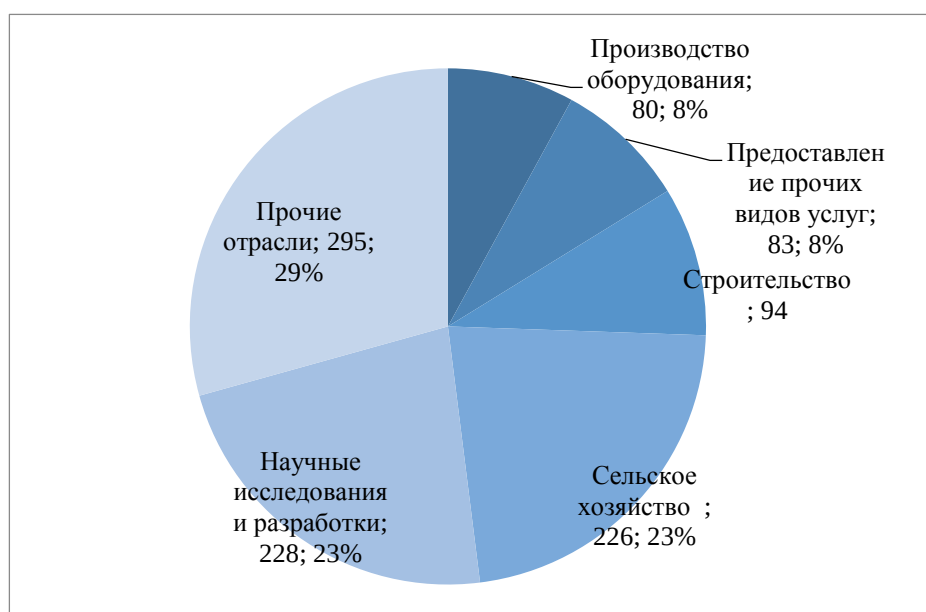


Рисунок 2. Количество ФГУПов по видам деятельности.

Исходя из диаграммы можно сделать выводы, что основное количество ФГУПов приходится на несколько основных отраслей, таких как: научные исследования и разработки, сельское хозяйство, строительство, производство оборудования и предоставление прочих услуг. Остальная же часть ФГУПов, не играет ведущих ролей, а является частностью.

Также в состав государственной собственности входят акционерные общества. В настоящий момент в РФ предприятий, акции которых находятся в федеральной

собственности составляет 2337. По размеру федерального пакета акций в уставном капитале акционерного общества пакеты акций распределены следующим образом:

Таблица 3
Количество государственных акций в АО

Доля находящихся в федеральной собственности акций акционерных обществ (процентов уставного капитала)	Количество акционерных обществ
100 процентов	1256
От 50 до 100 процентов	100
От 25 до 50 процентов	227
25 и менее процентов	754

Состав предприятий, акции которых находятся в федеральной собственности, распределены по видам деятельности следующим образом:



Рисунок 3. Количество основных АО по видам деятельности

По Закону о приватизации 2001 г. №178 одним из способов приватизации ГУПа или МУПа является преобразование его в ОАО. В результате появляются две категории акционерных обществ — те, в которых государство владеет определенным количеством акций, и те, где государству принадлежит специальное право – «золотая акция».

Таблица 4

Информация о распределении АО между отраслями ФОИВ

ФОИВ	Кол-во АО	в т.ч. стратегических АО	в т.ч. Спец. перечня АО	Доля ФОИВ от общего числа АО, %	Доля стратег. АО, курируемых ФОИВ, от общего кол-ва стратег. АО, %	Доля АО Спец-перечня, курируемых ФОИВ, от общего кол-ва
Минпромторг России	276	12	12	28,16	28,57	23,53
Минсельхоз России	128	2	5	13,06	4,76	9,80
Минэнерго России	105	11	11	10,71	26,19	21,57
Росавтодор	82	0	0	8,37	0,00	0,00
Росимущество	76	0	0	7,76	0,00	0,00
Минстрой России	66	1	1	6,73	2,38	1,96
Роспечать	49	0	0	5,00	0,00	0,00
Роскосмос	29	3	3	2,96	7,14	5,88
Минкультуры	18	0	0	1,84	0,00	0,00
Росавиация	17	0	0	1,73	0,00	0,00
Минобрнауки	16	0	0	1,63	0,00	0,00
Росморречфлот	14	0	0	1,43	0,00	0,00
Минкомсвязь	14	1	2	1,43	2,38	3,92
Минфин России	14	4	4	1,43	9,52	7,84
Роснедра	13	0	0	1,33	0,00	0,00
Росрыболовство	13	0	0	1,33	0,00	0,00

Росстандарт	8	0	0	0,82	0,00	0,00
Минтранс России	7	4	7	0,71	9,52	13,73
Роспотребнадзор	6	0	0	0,61	0,00	0,00
Росжелдор	4	0	0	0,41	0,00	0,00
Минэкономразвития	3	0	1	0,31	0,00	1,96
Росприроднадзор	2	0	0	0,20	0,00	0,00
Россвязь	2	0	0	0,20	0,00	0,00
ФМБА России	2	0	0	0,20	0,00	0,00
Росреестр	2	1	1	0,20	2,38	1,96
ГУСП	1	1	1	0,10	2,38	1,96
Минздрав России	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Минприроды России	1	1	1	0,10	2,38	1,96
МЧС России	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Минспорт России	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Россельхозакадемия	1	0	0	0,10	0,00	0,00
ФСИН России	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Росгидромет	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Роспатент	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Росалкогольрегулирование	1	0	1	0,10	0,00	1,96
ФСФР России	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Рослесхоз	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Росрезерв	1	1	1	0,10	2,38	1,96
Спецстрой России	1	0	0	0,10	0,00	0,00
Итого: 39 ФОИВ	980	42	51	100	100	100

Согласно приведенным данным наибольшее количество АО находится в ведении:

- Министерства промышленности и торговли Российской Федерации – 276 АО или 28,16% от общего числа АО, что на 17 АО (или 5,80%) меньше, чем в 2013 году;
- Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – 128 АО или 13,06% от общего числа АО, что на 36 АО (или 21,95%) меньше, чем в 2013 году;
- Министерства энергетики Российской Федерации – 105 АО или 10,71% от общего числа АО, что на 24 АО (или 18,60%) меньше, чем в 2013 году.

Кроме того, из общего количества рассматриваемых организаций 42 АО входят в перечень стратегических организаций, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 04.08.2004 № 1009 «Об утверждении Перечня стратегических предприятий и стратегических акционерных обществ». Из них наибольшее количество стратегических 10 АО относится также к ведению Министерства промышленности и торговли Российской Федерации – 12 АО.

Согласно имеющейся информации общая сумма выручки госкомпаний по итогам 2014 года составила 13 891 млрд. руб. При этом 13 532 млрд. руб. (или 97 % общей суммы выручки госкомпаний), приходится на 38 акционерных обществ, валюта баланса каждого из которых составляет более 50 млрд. руб.

По итогам 2014 года основная доля выручки Крупнейших АО приходится на три госкомпании: ОАО «НК «Роснефть» (4 300 млрд. руб.), ОАО «Газпром» (3 990 млрд. руб.) и ОАО «РЖД» (1 402 млрд. руб.), что суммарно составляет 9 692 млрд. руб. или 72 % от общей суммы выручки по Крупнейшим АО.

Для формирования класса собственников средств производства, развития индивидуального и коллективного предпринимательства проводится приватизация государственного и муниципального имущества

Под приватизацией понимается отчуждение имущества России, субъектов РФ или муниципальных образований в собственность физических или юридических лиц.

Таблица 6

Приватизация государственного и муниципального имущества

	2013	2014
Число приватизированных имущественных комплексов ГУПов и МУПов - всего	136	107
в том числе по формам собственности:		
федеральная	20	15
субъектов Российской Федерации	58	50
муниципальная	58	42
Получено средств от покупателей государственного и муниципального имущества, миллионов рублей	126752	105690
в том числе по формам собственности:		
федеральной	42798	31923
субъектов Российской Федерации	31447	22390
муниципальной	52507	51377

Общая сумма доходов в федеральный бюджет по итогам работы акционерных обществ в 2014 году, в виде дивидендов по акциям, принадлежащим РФ, составила 259,3 млрд. руб., выполнение бюджетного задания составило 104,9% (по оперативным данным Федерального казначейства на 04.02.2016 г.).

Таблица 7

Источники средств от приватизации государственного и муниципального имущества по формам собственности в 2014 г.

	Всего, млн. руб.	в т.ч. по гос. и мун. имуществу, находившемуся в собственности					
		федеральной		субъектов РФ		муниципальной	
		млн. руб.	в % к итогу	млн. руб.	в % к итогу	млн. руб.	в % к итогу
Получено средств от покупателей государственного и муниципального имущества	105690	31923	30,2	22390	21,2	51377	48,6
в том числе:							
от продажи долей в уставных капиталах ООО	822	-	-	147	17,9	675	82,1
от продажи акций ОАО	37802	30354	80,3	6296	16,7	1152	3,0
от продажи государственного и муниципального имущества	64111	1569	2,5	15927	24,8	46615	72,7
в том числе:							
от продажи имущественных комплексов гос. и мун. унитарных предприятий	86	-	-	-	-	86	100
от продажи зданий, строений и сооружений, объектов, строительство которых не завершено	10161	17	0,2	2015	19,8	8129	80,0
от отчуждения земельных участков	22476	1223	5,5	4612	20,5	16641	74,0
от продажи находящихся в гос. и мун. собственности акций ЗАО,	1373	270	19,7	626	45,6	477	34,7

долей в ООО и вкладов в товариществах на вере							
от продажи арендованного гос. и мун. имущества	16041	26	0,2	244	1,5	15771	98,3
от продажи иного имущества	13974	33	0,2	8430	60,3	5511	39,5
прочие поступления средств	2955	0,0	-	20	0,7	2935	99,3

Государственной программой по управлению федеральным имуществом на 2014 – 2018 годы поставлена задача сократить количество объектов казны до нулевого значения. По состоянию на 01.11.2015 года в казне Российской Федерации находилось 75 411 объектов недвижимого имущества. Общее количество сокращения объектов казны с начала 2015 года – до 01.11.2015 составило 3 671 объект. Доходы от реализации не крупнейших активов по состоянию на 31 декабря 2015 г. объем приватизационных сделок составил 7,3 млрд. руб. Росимуществом обеспечено перечисление в бюджет средств от продажи акций, находящихся в федеральной собственности, на сумму 6,3 млрд. рублей, что составляет 126,1% от планового задания (по оперативным данным Федерального казначейства на 04.02.2016 г.). По итогам 2015 года Росимуществом реализовано на торгах 103 пакета акций предприятий на общую сумму 7,3 млрд. рублей. Проведена сплошная инвентаризация, анализ и определение целевого назначения более 5000 объектов недвижимого имущества, закрепленных за подведомственными Росимуществу унитарными предприятиями.

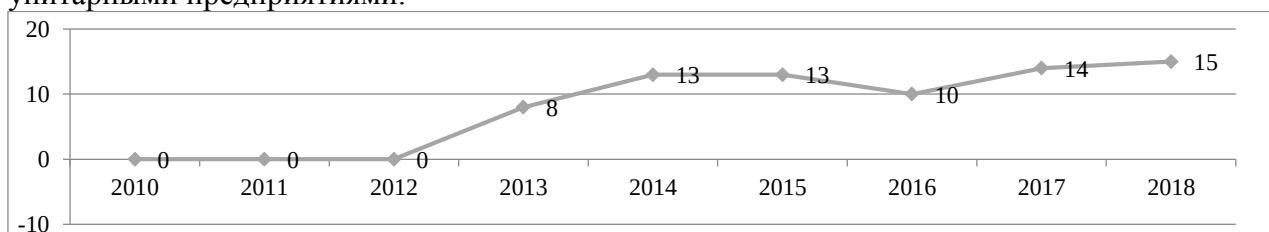


Рисунок 4. Средние темпы сокращения количества организаций с государственным участием, %, 2010-2015 и на плановый период до 2018 года (показатели по программе «Управление федеральным имуществом»)

Из принадлежащих указанным предприятиям объектов планируется:

- приватизация как самостоятельных объектов казны Российской Федерации 3 238 объектов; приватизация в составе имущественных комплексов ФГУП при их акционировании 32 объектов.
- сохранение в федеральной собственности для размещения органов власти 103 объектов; передача в собственность субъектов РФ и (или) муниципалитетов 618 объектов, сохранение в федеральной собственности для использования государственными организациями 516 объектов;

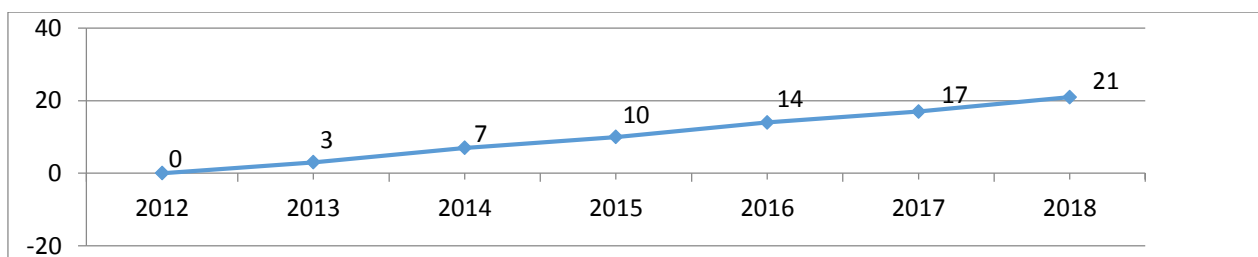


Рисунок 5. Средние темпы сокращения имущества казны, %, 2010-2015 и на плановый период до 2018 года.

В настоящее время 460 объектов уже включены в программу приватизации, проект распоряжения Правительства Российской Федерации о включении в программу приватизации еще 231 объекта направлен в Минэкономразвития России.

В основе программы по «Управлению федеральным имуществом» от 15 апреля 2014 года лежат две цели:

создание условий для эффективного управления федеральным имуществом, необходимым для выполнения государственных функций органами власти РФ, и отчуждения федерального имущества, востребованного в коммерческом обороте;

совершенствование системы государственного материального резерва, повышение ее роли в позитивных процессах, происходящих в экономике и политике РФ и направленных на укрепление экономической независимости и национальной безопасности государства

В связи с этим следует обратить внимание на ход реализации данной программы.

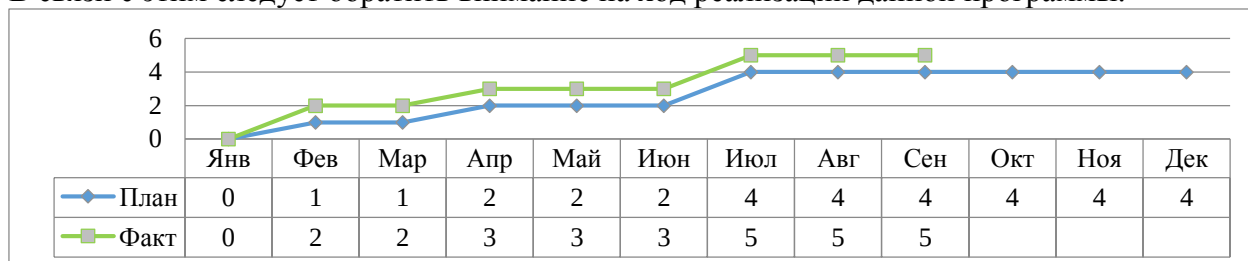


Рисунок 6. Исполнение контрольных событий накопительным итогом 2015, %

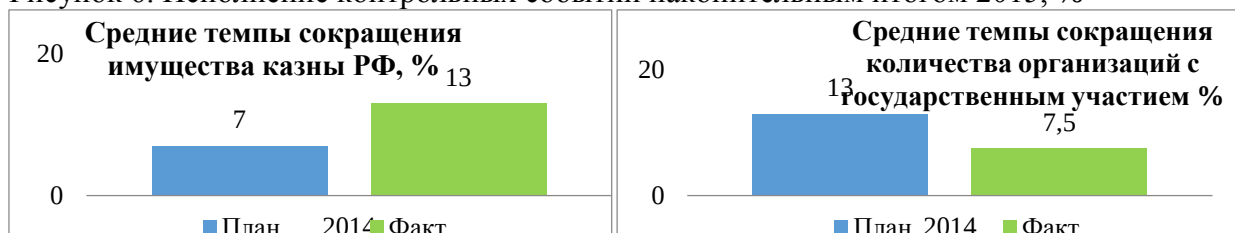


Рисунок 7. Средние темпы сокращения имущества казны и организаций с государственным участием.

Также следует обратить на основные проблемы управлением государственным имуществом и пути их решения (табл.8.)

Таблица 8

Основные проблемы и пути их решения в соответствии с программой

Проблема	Пути решения	Целевые показатели
Отсутствие целевого назначения того или иного объекта федерального имущества: - Обременение избыточными активами, издержки от их содержания, а также упущенная выгода от их использования - Отсутствие однозначно определенных целей управления федеральным имуществом - Несоответствие краткосрочных и долгосрочных целей управления объектами целям гос. в отношении соответствующих активов	Необходимость определения целевой функции и ее закрепления нормативными документами: - Сохранять или не сохранять в госсобственности – целевая функция, которая должна быть присвоена каждому активу - Стратегическое развитие активов, находящихся в собственности государства или разгосударствление, вовлечение активов в коммерческий оборот, привлечение инвестиций - Ответственность субъектов управления за объекты управления	Обеспечение определенности целей: - для ФГУП и хозяйственных обществ – 100% к 2018 г. - для объектов казны РФ – 30% к 2018 г. - для федеральных государственных учреждений – 15% к 2018 г.
Приватизация не ориентирована на привлечение инвестиций в развитие отчуждаемых из гос. собственности активов: - Планы приватизации формируются по «остаточному» принципу - Продаются объекты недвижимости, а не бизнес	Трансформация целей приватизации и изменение её алгоритмов: - Переход к агентской модели в большой приватизации, увеличение прозрачности, повышение финансовой отдачи от сделок - Использование инфраструктуры МФЦ при проведении приватизационных сделок - Реформирование системы продаж,	- Отсутствие ФГУП, основанных на праве хозяйственного ведения к 2018 г. - Сокращение АО в госсобственности в ~2 раза к 2018 г.

3. Отсутствует разумный баланс между скоростью отчуждения и оптимальной стоимостью	электронные торги, предпродажная подготовка	
4. Процесс не прозрачен как для участников, так и для общества		
Неэффективное управление государственными активами: 1. Недостаточно эффективный уровень корпоративного управления 2. Неэффективность института ФГУП 3. Банкротство существенной части ФГУП и АО 4. Критическое недофинансирование объектов казны, избыточность казны	Необходимо переопределить систему управления гос.активами: 1. Введение механизмов контроля эффективности использования федерального имущества 2. Снижение объема имущества казны до 0 3. Нормативный запрет на создание новых ФГУП 4. Изъятие имущества в случае неэффективного использования	1. Снижение доли госслужащих в органах управления АО с госучастием – до 30% 2. Сокращение кол-ва объектов имущества казны – на 11% 3. Увеличение площади земельных вовлеченных в хоз.оборот – на 30 %
Системные проблемы управления персоналом и процессами: Система управления персоналом не нацелена на достижения рез-та: - низкая привлекательность работы для квалиф.специалистов - фиксированные низкие зарплаты - отсутствие системы мотивации - значительная коррупциогенность не задокументированных и непрозрачных процессов	Перезапуск орг. структуры, механизмов управления, контроля и мотивации: Структурные изменения организации работы Росимущества Программы обучения кадров Повышение произв-сти труда Изменение квалификационных требований к сотрудникам Совершенствование информ-ых систем и процессов управления	Реформа системы управления Доля гос. услуг, переведенных на оказание в эл. виде: 100% Доля электронного юр.значимого документооборота между Росимуществом

Таким образом, управлением государственной имущественной охватывает большое число объектов и приведение их в эффективное состояние, с помощью которых можно будет получать дополнительный социальный эффект или прибыль, является приоритетным направлением в проведении политики по созданию эффективного государства.

Список использованной литературы:

- 1.Федеральный закон от 21.12.2001 N 178-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "О приватизации государственного и муниципального имущества"
- 2.Указ Президента РФ от 04.08.2004 №1009 «Об утверждении Перечня стратегических предприятий и стратегических акционерных обществ»
- 3.Экономика общественного сектора: Учебник / Под ред. П.В. Савченко, И.А. Погосова, Е.Н. Жильцова.– М.:ИНФРА-М, 2010
- 4.РГРУ Лекции Управление государственной и муниципальной собственностью 2010
- 5.Коломейцева М. А. «К вопросу о роли государственной собственности в развитии национальной экономики» Журнал Социально-экономические явления и процессы Выпуск № 4 / 2009
- 6.Государственная программа «Управление федеральным имуществом» на период до 2018 г. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 327

- 7.О прогножном плане (программе) приватизации федерального имущества и основные направления приватизации федерального имущества на 2014-2016 годы (с изменениями на 9 февраля 2016 года)
- 8.Предварительные результаты деятельности федерального агентства по управлению государственным имуществом в 2015 г.
- 9.Отчет об управлении находящимися в федеральной собственности акциями открытых акционерных обществ и использовании специального права на участие российской федерации в управлении открытыми акционерными обществами («золотой акции») по итогам 2014 года
- 10.Федеральное агентство по управлению государственным имуществом Итоги продаж пакетов акций предприятий в 2015 году 24.02.2016
- 11.Отчет Министерства экономического развития РФ 2016
- 12.Статистическое обозрение №4 (95) 2015
- 13.Регионы России. Социально-экономические показатели 2015г.

МЕХАНИЗМЫ МНОГОЗВЕННОЙ РУКИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ (ПР).

Кузнецов Д.А., Фомин Д.Ю.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Инженерно-конструкторский институт, гр. 8-АТ-3

Научный руководитель: к.т.н. доц. Чихачева О.А

Наиболее широко ПР применяются для сборочных операций, обслуживания металлорежущих станков, сварки, окраски и т.д. Автоматизированные поточные линии широко распространены в автомобилестроении, электротехнической, пищевой промышленности и др.

Рабочие участки сборки или механообработки организованы таким образом, что один ПР обслуживает последовательно несколько позиций. Требования к механизмам: высокая точность позиционирования, малый собственный вес (масса) и габариты.

Такие результаты достигаются применением универсальных ПР с технологическими возможностями, превышающими требования конкретного производства. Разрабатываются типовые модули и на их базе создают гаммы ПР различной грузоподъемности и назначения (сборка, сварка, окраска и т.д.).



*Рис.1 Общий вид ПР
“KUKA” стационарного напольного
исполнения*



*Рис.2 Общий вид ПР «KUKA» подвесного
тельферного типа перемещающийся по
монорельсу*

Кроме напольного исполнения Рис.1 фирмы «KUKA», используется подвесное Рис.2 , а также установку на портале. Для большой грузоподъемности используют конструкцию рычажного типа в которой применены системы рычагов, шарниров и системы противовесов.

Рука робота имеет характерный широко узнаваемый внешний вид для линейки ПР фирмы «KUKA»: это три двигателя, расположенные в задней части конструкции руки, через систему передач, обеспечивающих три движения кисти по осям (α , β , γ) (Рис.3).

Три механизма встроенного суставного узла ПР характеризуются соосным расположением трех элементов волновой зубчатой передачи (генератора волн, гибкого зубчатого колеса и жесткого зубчатого колеса). Гибкое колесо ВЗП-1 и гибкое колесо ВЗП-2 закреплены таким образом, что обеспечивают поворот схвата в разных плоскостях.

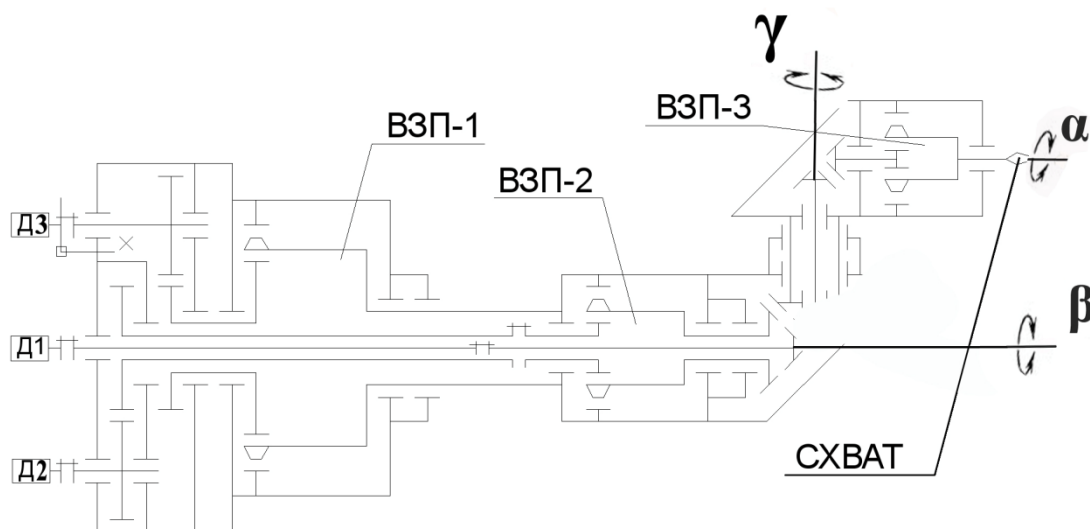


Рис.3 Кинематическая схема многозвеной руки «KUKA»

По сравнению с конструкцией ПР «KUKA» в конструктивной схеме «Asea» на Рис.4 используется параллелограммный механизм с уравнивающими грузами и винтовыми передачами.

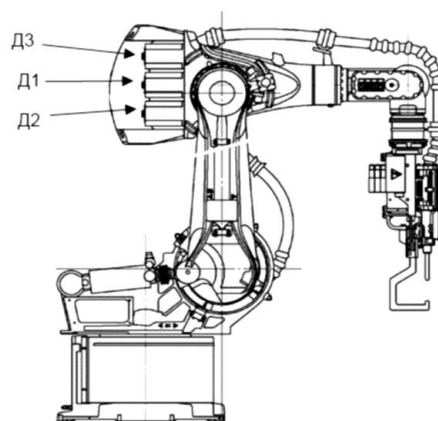
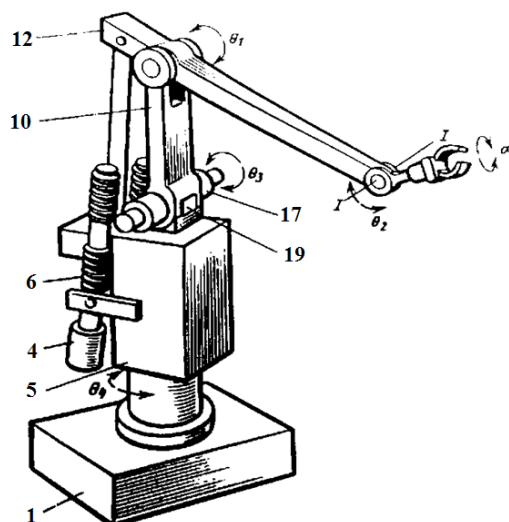


Рис.4а Конструктивная схема ПР «Asea» Рис.4б Конструктивная схема ПР «KUKA»

На рис.5 можно проследить передачу силовых потоков механизмов α , β , γ , многозвеной руки «KUKA». Показано, что для обеспечения вращения схвата по оси α (выделено зеленым цветом), движение передается от электродвигателя Д1. Момент передается через

полые валы и втулочную муфту на коническую шестерню (1) и коническое колесо (2) с передаточным числом $U=1$, которое связано с генератором волн ВЗП-3, при этом момент передается на гибкое колесо ВЗП-3. Гибкое колесо ВЗП-3 соединено с выходным валом, к фланцу которого крепится схват или другое технологическое оборудование.

Для обеспечения поворота кисти руки ПР «КУКА» вокруг оси β (выделено синим цветом), момент передается от электродвигателя ДЗ, через цилиндрическую передачу (10), с передаточным числом $U=1$. Составная ступица цилиндрического колеса соединена с генератором волн ВЗП-1. Далее момент передается на гибкое колесо ВЗП-1, закрепленное на массивной втулке, фланец которой является основанием для ВЗП-2. Вращение вокруг оси γ (выделено красным цветом) обеспечивается передачей момента от электродвигателя Д2 через цилиндрическую передачу (5,6), (передаточное число $U=1$). Затем движение передается на полый вал, через поводковую муфту на генератор волн ВЗП-2 и гибкое колесо ВЗП-2. Гибкое колесо ВЗП-2 связано с конической шестерней (7). Оба закреплены на массивной полый ступице, опирающейся на конические подшипники. Эта коническая шестерня находится в зацеплении с коническим колесом (8), (передаточное число $U=1$), закрепленном на полой валу большого диаметра, на котором закреплен фланец являющийся основанием поворотной головки схвата или другого технологического оборудования.

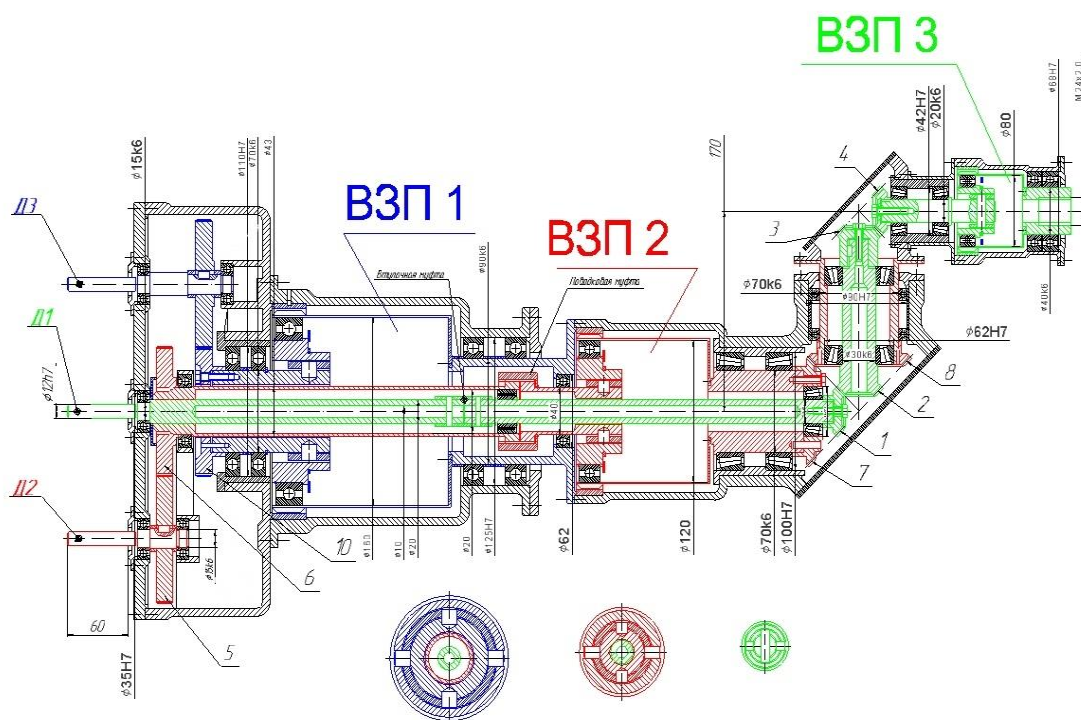


Рис.5 Конструкция встроенного суставного узла руки ПР «КУКА»

Среднесерийное производство требует частую смену и повторяемость партий небольшой длительности выпускаемых изделий. Такое построение механизмов позволяет осуществлять в короткое время производство, запуск и переналадку, что важно при ограниченном сроке морального старения ПР.

Список использованной литературы:

1. Сайты соответствующих фирм;
2. Каталоги выставок;
3. Периодическое издание журнала «Вестник машиностроения. Робототехника»;
4. Справочник «Промышленные роботы» под редакцией Козырева С.Д.
5. Чертежи и схемы из атласов по ПР под редакцией Соломенцева Ю.М.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ЭКОНОМИКИ РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Куксова А.С., Куксова А.С.

Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения

Научные руководители: к.ф.-м.н. Чихачева О.А., к.э.н. И.П. Соловьева, к.ф.-м.н. Асаева Т.А.

Начиная с 2014 года, российская экономика столкнулась с немалым количеством серьезных проблем. Причиной этому в большей степени стало тяжелое положение Российской Федерации на политической арене, что привело к многочисленным санкциям со стороны США и стран Евросоюза. В настоящее время экономические проблемы России стали интересовать даже людей, которые далеки от экономики и финансов. Это свидетельствует о том, что, хотя бы такие проблемы, как снижение цены на нефть и падение курса рубля по отношению к другим мировым валютам, неизбежно затрагивают все слои населения в той или иной степени.

Эксперты давали как положительные, так и отрицательные прогнозы на дальнейшее развитие экономической ситуации. Однако, благодаря взвешенной и обдуманной экономической политики России, сложную ситуацию удалось относительно стабилизировать. На сегодняшний день даже зарубежные экономисты признают существенный сдвиг в некоторых макроэкономических показателях. Несмотря на многочисленные ограничительные экономические и политические меры, российская экономика не оказалась разрушенной, а, наоборот, большинство экономических показателей показало устойчивый рост.

Экономическая политика внутри государства дает предпосылки к совершенствованию высокотехнологичных отраслей экономики, увеличению инвестиций в различные сферы производства, ослаблению давления на наиболее слабые сектора бизнеса со стороны государства, в виде налоговой системы.

Санкции, связанные с напряженной политической ситуацией в мировом пространстве, привели к изменению каналов экспорта и импорта России. Приоритетные торговые партнеры, в виде стран Европы и Запада, сменились на страны бывшего СССР, Восточной Азии и Латинской Америки.

Одной из приоритетных мер в антикризисном плане правительства РФ для поддержания стабильности и положительного темпа роста экономики России является усиление степени импортозамещения. В настоящее время этот вопрос является одним из насущных.

Анализ статистических данных показал, что в течение последних лет наша страна импортировала большое количество товаров и услуг. После введения экономических санкций данная проблема еще более усугубилась. Импортозамещение является стратегически важным направлением деятельности государства, от которого зависит уровень экономического роста и развития России.

Цель данной работы заключается в разработке экономико-математической модели, описывающей взаимосвязь развития региона и машиностроительной отрасли в условиях импортозамещения.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

провести оценку современного состояния машиностроительной отрасли;

выявить основные проблемы машиностроения;

разработать экономико-математическую модель прогнозирования взаимосвязи развития региона и машиностроительной отрасли в условиях импортозамещения;

провести апробацию модели в условиях функционирования предприятий машиностроительного комплекса региона.

Сложное положение экономики РФ наглядно иллюстрируется динамикой цен на нефть и курса доллара. В связи с этим необходимо искать пути повышения стабильности экономической системы России. Одним из направлений в решении данной проблемы может стать развитие базовых отраслей экономики, к которым относится машиностроение.

Машиностроительная отрасль является основой производственной мощи экономики любого государства. Машиностроение тесно взаимосвязано с важнейшими сферами экономики, обеспечивает их стабильное функционирование, является основным условием технологического развития промышленности.

Проведенный анализ состояния машиностроительной отрасли выявил ряд проблем ее функционирования, основными из которых являются: физический и моральный износ оборудования; высокая конкуренция со стороны иностранных производителей; недостаток инвестиционных средств.

Несмотря на выявленные негативные факторы, машиностроительная отрасль является основой решения проблемы импортозамещения. В настоящее время ряд российских предприятий пытается переориентировать свои производственные мощности на выпуск импортозамещаемой продукции. Введены в эксплуатацию заводы, специализирующиеся на производстве автокомплектующих. При этом следует отметить, что продукция, произведенная российскими предприятиями в несколько раз дешевле иностранных аналогов.

Более детально в представленной работе было проведено исследование машиностроительной отрасли Рязанского региона. Машиностроительная отрасль является основой промышленности в Рязанской области. На сегодняшний день в Рязани и городах области функционируют предприятия станкостроения, точного машиностроения, строительнодорожного и энергетического машиностроения. Наиболее крупными предприятиями являются: ФГУП «ГРПЗ», ОАО «Красное знамя», «Теплоприбор», «Рязсельмаш», станкостроительный завод, ТКПО. На данных предприятиях производятся станки с ЧПУ, металлорежущие и металлообрабатывающие станки, средства вычислительной техники, кузнечно-прессовые машины и множество другой продукции. Проведенный анализ показал, что в структуре ВРП продукции машиностроительной отрасли составляет 25 %. Наблюдается регрессионная взаимосвязь изменения результатов развития региона и отрасли. Данное обстоятельство послужило основой разработки экономико-математической модели развития региона на основе развития машиностроительного комплекса в рамках импортозамещения. При разработке экономико-математической модели взаимосвязи развития региона и машиностроительного комплекса в рамках импортозамещения использовался аппарат эконометрики.

Построение модели основывалось на системе эконометрических уравнений, включающей следующие эндогенные переменные:

C_t – расходы на потребление в период t ;

Y_t – совокупный доход в период t ;

I_t – инвестиции в период t ;

r_t – процентная ставка в период t .

Среди экзогенных переменных рассматривались:

M_t – денежная масса в период t ;

G_t – государственные расходы в период t ;

C_{t-1} – расходы на потребление в период $t - 1$;

I_{t-1} – инвестиции в период в период $t - 1$.

В принятых обозначениях экономико-математическая модель имеет вид:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11} \cdot Y_t + b_{12} \cdot C_{t-1}, \\ I_t = a_2 + b_{21} \cdot r_t + b_{22} \cdot I_{t-1}, \\ r_t = a_3 + b_{31} \cdot Y_t + b_{32} \cdot M_t, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t. \end{cases}$$

Алгоритм исследования модели состоит из следующих этапов:

1. Исследование системы на идентифицируемость;
2. Выбор метода определения параметров каждого уравнения;
3. Расчет параметров с помощью двухшагового метода наименьших квадратов;
4. Исследование статистической значимости полученной системы эконометрических уравнений в целом.

Разработанная экономико-математическая модель взаимосвязи развития региона и машиностроительной отрасли в рамках импортозамещения позволяет:

- оценить влияние машиностроительной отрасли на ВРП региона;
- оптимизировать внутриотраслевое распределение средств между предприятиями;
- определить первоочередность государственной поддержки предприятий отрасли.

Список использованной литературы:

1. Мурог И.А., Соловьева И.П., Асаева Т.А., Павлушина О.М., Чихачева О.А., Игнатьев А.И. Формирование условий выпуска инновационной продукции с целью импортозамещения с учетом развития региона // Современные тенденции в фундаментальных и прикладных исследованиях сборник научных трудов по материалам Третьей Международной научно-практической конференции. Рязань, 2015. С. 52-55.
2. Чихачева О.А., Соловьева И.П., Асаева Т.А. Решение задач модернизации производственной базы субъектов промышленного производства на основе

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОГРАММ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Лахунина Е.С.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: д.т.н., проф. Майструк А. В.

Реализация риск-ориентированных подходов при организации контроля потенциально опасных объектов (ПОО) и высокая степень ответственности за правильность принятых решений, требует разработки математических моделей, позволяющих обосновать периодичность и комплекс контрольно-профилактических мероприятий (КПМ) по обеспечению требуемого уровня их безопасности с учетом технологических особенностей и условий функционирования. При этом основными показателями эффективности синтезируемых программ контроля являются своевременность и достоверность полученных результатов, как вероятности правильного определения технического состояния объекта по выбранной программе [2, 3, 5].

Техническое состояние объекта (изделия, системы) определяется совокупностью подверженных изменению в процессе эксплуатации свойств объекта, характеризующих степень его функциональной пригодности, в заданных условиях целевого применения, установленным требованиям. Определить техническое состояние объекта – это значит выяснить, обладает ли он набором требуемых свойств, обеспечивающих пригодность его к применению и правильность выполнения им своих функций, и если не обладает, - то по какой причине.

В любом случае процесс контроля представляет собой эксперимент, связанный с выполнением ряда проверок, исходы которых заранее не предсказуемы, т.е. являются случайными событиями. Неопределенность результатов контроля обуславливается, в первую очередь, погрешностью измерений, которые зависят от эксплуатационно-технических характеристик применяемых средств и методов обработки результатов измерений, а также алгоритмов контроля.

В общем случае программа контроля безопасности технического состояния объекта представляет собой эксплуатационный процесс, включающий в себя совокупность операций контроля и профилактических (регулирующих) работ, проводимых с целью определения как степени соответствия фактических значений показателей и (или) качественных признаков безопасности объекта установленным требованиям, так и условий их дальнейшей эксплуатации. Указанные операции выполняются в соответствии с установленной технологией (последовательностью, алгоритмом), изложенной в эксплуатационной документации, в виде сетевых план-графиках проведения работ или технологических картах.

Каждая из операций контроля (элементарных проверок) характеризуется определенными затратами временных и материальных ресурсов. Так как при формировании программ контроля сложных систем снижение затрат является одной из основных проблем, то стоимость проверок также должна учитываться в качестве одного из основных показателей синтезируемой программы. При этом, из опыта эксплуатации известно, что с одной стороны затраты (стоимость) на обеспечение заданного уровня надежности и безопасности СТС нелинейно увеличиваются по мере возрастания требований к этим показателям. Соответственно, чем меньше требования к безопасности и надежности систем, то тем меньше и затраты на их обеспечение, и наоборот.

С другой стороны, эксплуатация системы с низкими показателями надежности и безопасности, как правило, связана с высокими эксплуатационными затратами, обусловленных высокой интенсивностью отказов, неисправностей, планово-профилактических ремонтов и технических обслуживаний, а также затратами по устранению последствий (ущерба, потерь) аварий и катастроф. Все это требует

содержания большого количества обслуживающего персонала и аварийно-спасательных формирований, специальных средств сигнализации и обслуживания, сложной и дорогостоящей контрольно-измерительной аппаратуры и т.п. При этом по мере роста показателей надежности и безопасности снижаются затраты на эксплуатацию системы и риска происшествий (например, пожаров, взрывов).

Решение общей задачи оптимизации программы контроля СТС, заключающейся в определении вида технического состояния и прогнозирования динамики его изменения возможно только при наличии математической модели, которая отражает взаимосвязь исследуемых свойств объекта с параметрами оптимизации, а также целевое содержание программы контроля и условия его осуществления.

Модель смены состояний потенциально опасного объекта (ПОО), как сложной технической системы (СТС), представим в виде размеченного графа (рис. 2), вершины которого соответствуют следующим состояниям системы (табл. 1): S_1 – СТС в безопасном состоянии, в готовности к применению по назначению; S_2 – СТС в состоянии с предпосылкой к происшествию (СПП) из-за скрытого отказа элементов системы; S_3 – СТС находится в состоянии технического обслуживания, не готова к применению по назначению; S_4 – СТС в аварийном состоянии [2, 3].

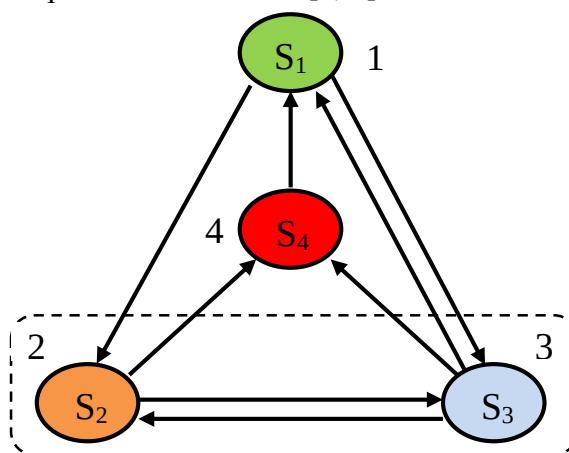


Рис. 1. Граф состояний сложной технической системы

Физический смысл состояний СТС, представлен в табл. 1.

Таблица 1 Физический смысл состояний сложной технической системы

№ п/п	Состояние	Физический смысл состояний
1	S_1	СТС в безопасном состоянии, в готовности к применению по назначению
2	S_2	СТС в состоянии с предпосылкой к происшествию из-за скрытого отказа элементов системы
3	S_3	СТС находится в состоянии технического обслуживания, не готова к применению по назначению
4	S_4	СТС в аварийном состоянии из-за опасного отказа при применении по назначению

Дадим вербальное описание динамики смены состояний системы в процессе функционирования. Так, состояние S_3 может соответствовать состоянию СТС при проведении различных видов технического обслуживания (ТО): например, периодического контроля технического состояния, технического обслуживания, устранения отказов и других предпосылок к происшествию (ПП), при этом сам ориентированный граф не меняется. Очевидно, что в процессе эксплуатации СТС может из работоспособного и безопасного состояния S_1 перейти в состояние S_2 скрытого отказа

(переход $S_1 \rightarrow S_2$), при этом сам объект будет находиться в состоянии с предпосылкой к происшествию. Эти отказы с некоторой вероятностью будут выявлены, при периодическом контроле, проводимом с периодичностью $\tau_{ПК}$, и система будет переведена для устранения отказов в состояние ТО ($S_2 \rightarrow S_3$). Кроме того, система может переходить из состояния S_1 в состояние S_3 при очередном плановом ТО ($S_1 \rightarrow S_3$). После окончания ТО продолжительностью $\tau_{ТО}$, в ходе которого будут выявлены и устранены скрытые отказы, объект контроля перейдет в состояние S_1 (переход $S_3 \rightarrow S_1$). Так как эффективность контроля технического состояния ограничены из-за эксплуатационных возможностей контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) и других ограничений (например, временных), то с некоторой вероятностью часть скрытых отказов СТС будет не выявлена и объект перейдет в состояние S_2 ($S_3 \rightarrow S_2$). Очевидно, что СТС может перейти и в аварийное состояние S_4 в результате опасных отказов при применении по назначению или ошибочных действий обслуживающего персонала при ТО (переходы $S_2 \rightarrow S_4$ и $S_3 \rightarrow S_4$). При этом переходы системы из состояния в состояние (например, в результате опасного отказа, окончания ремонта и т.п.) происходят в случайные моменты времени.

Для построения математической модели функционирования СТС воспользуется аппаратом марковских случайных процессов, получившим широкое распространение в инженерной практике [1, 2, 3].

При формализации однородных марковских случайных процессов с дискретным состоянием и непрерывным временем, у которых элементы матрицы интенсивностей не зависят от времени, то есть все потоки событий, переводящие систему из одного состояния в другое, являются простейшими (стационарными пуассоновскими), составляется система уравнений Колмогорова с постоянными коэффициентами. Для решений этих уравнений в инженерной практике широко применяется преобразование Лапласа [1].

На основе уравнений А.Н. Колмогорова

$$\frac{dP_i(t)}{dt} = - \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}(t) \cdot P_i(t) + \sum_{j=1}^n \omega_{ji}(t) \cdot P_j(t), \quad (1)$$

составим систему дифференциальных уравнений (СДУ) для ориентированного графа состояний, представленного на рис. 1, в результате получим

$$\begin{cases} \frac{dP_1(t)}{dt} = \omega_{31} \cdot P_3(t) + \omega_{41}P_4(t) - (\lambda_{12} + \omega_{13}) \cdot P_1(t); \\ \frac{dP_2(t)}{dt} = \lambda_{12} \cdot P_1(t) + \lambda_{32}P_3(t) - (\lambda_{24} + \omega_{23}) \cdot P_2(t); \\ \frac{dP_3(t)}{dt} = \omega_{23} \cdot P_2(t) + \omega_{31}P_1(t) - (\lambda_{32} + \omega_{31}) \cdot P_3(t); \\ \frac{dP_4(t)}{dt} = \lambda_{24} \cdot P_2(t) + \lambda_{34}P_3(t) - \omega_{41} \cdot P_4(t), \end{cases} \quad (2)$$

где $\lambda_{ij}, \omega_{ji}$ - интенсивности переходов из состояния в состояние, соответственно.

Решение системы ДУ (2) можно получить, используя преобразования Лапласа, однако окончательные выражения для вероятностей $P_i(t)$ будут достаточно громоздкими, и проведение их анализа вызовет определенные трудности, поэтому целесообразней ее решить в численном виде.

Любой марковский процесс с конечным числом состояний, обладающий эргодическим свойством, имеет стационарный режим, который обязательно наступит после достаточного времени функционирования системы. Так как при стационарном режиме предельные вероятности постоянны (не зависят от времени), то их производные равны нулю:

$$\frac{dP_i(t)}{dt} = \frac{dP_i}{dt} = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n). \quad (3)$$

Следовательно, для стационарного режима функционирования объекта дифференциальные уравнения Колмогорова превращаются в систему однородных алгебраических уравнений с постоянными коэффициентами:

$$0 = \sum_{j=1}^n \omega_{ji} \cdot P_j - P_i \sum_{i=1}^n \lambda_{ij},$$

или

$$P_i = \left(\sum_{j=1}^n \omega_{ji} \cdot P_j \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n \lambda_{ij} \right)^{-1}.$$

(4)

В стационарном режиме система (2) вырождается в систему алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 0 = \omega_{31} \cdot P_3 + \omega_{41}P_4 - (\lambda_{12} + \omega_{13}) \cdot P_1; \\ 0 = \lambda_{12} \cdot P_1 + \lambda_{32}P_3 - (\lambda_{24} + \omega_{23}) \cdot P_2; \\ 0 = \omega_{23} \cdot P_2 + \omega_{31}P_1 - (\lambda_{32} + \omega_{31}) \cdot P_3; \\ 0 = \lambda_{24} \cdot P_2 + \lambda_{34}P_3 - \omega_{41} \cdot P_4; \\ P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 1. \end{cases} \quad (5)$$

По формулам (4) находим предельные вероятности:

$$P_1 = \frac{\omega_{31} \cdot P_3 + \omega_{41}P_4}{\lambda_{12} + \omega_{13}}; \quad (6)$$

$$P_2 = \frac{\lambda_{12} \cdot P_1 + \lambda_{32}P_3}{\lambda_{24} + \omega_{23}}; \quad (7)$$

$$P_3 = \frac{\omega_{23} \cdot P_2 + \omega_{31}P_1}{\lambda_{32} + \omega_{31}}; \quad (8)$$

$$P_4 = \frac{\lambda_{24} \cdot P_2 + \lambda_{34}P_3}{\omega_{41}}. \quad (9)$$

Выразим все вероятности P_i ($i = 1, 2, 3, 4$) через вероятность P_1 , а первое уравнение системы (5), как самое громоздкое, заменим на нормировочное условие $\sum_{i=1}^n P_i = 1$.

В результате получим:

$$P_2 = \frac{\lambda_{12} \cdot P_1 + \lambda_{32} \left(\frac{\omega_{23} \cdot P_2 + \omega_{31}P_1}{\lambda_{32} + \omega_{31}} \right)}{\lambda_{24} + \omega_{23}} = \frac{\lambda_{12}(\lambda_{32} + \omega_{31})P_1 + \lambda_{32}\omega_{23}P_2 + \lambda_{32}\omega_{31}P_1}{(\lambda_{32} + \omega_{31})(\lambda_{24} + \omega_{23})};$$

Отсюда $P_2(\lambda_{32} + \omega_{31})(\lambda_{24} + \omega_{23}) - \lambda_{32}\omega_{23}P_2 = \lambda_{12}(\lambda_{32} + \omega_{31})P_1 + \lambda_{32}\omega_{31}P_1$, т.е.

$$P_2 = \left[\frac{\lambda_{12}(\lambda_{32} + \omega_{31}) + \lambda_{32}\omega_{31}}{(\lambda_{32} + \omega_{31})(\lambda_{24} + \omega_{23}) - \lambda_{32}\omega_{23}} \right] P_1. \quad (10)$$

Обозначив в формуле (10) выражение в скобках через A_2 , т.е.

$$A_2 = \frac{\lambda_{12}(\lambda_{32} + \omega_{31}) + \lambda_{32}\omega_{31}}{(\lambda_{32} + \omega_{31})(\lambda_{24} + \omega_{23}) - \lambda_{32}\omega_{23}},$$

окончательно получим:

$$P_2 = A_2 \cdot P_1. \quad (11)$$

Аналогично получим остальные выражения для вычисления P_i ($i = 3, 4$):

$$P_3 = \frac{\omega_{23} \cdot P_2 + \omega_{31}P_1}{\lambda_{32} + \omega_{31}} = \frac{\omega_{23} \cdot A_2 P_1 + \omega_{31}P_1}{\lambda_{32} + \omega_{31}} = \left(\frac{\omega_{23} \cdot A_2 + \omega_{31}}{\lambda_{32} + \omega_{31}} \right) P_1;$$

$$A_3 = \frac{\omega_{23} \cdot A_2 + \omega_{31}}{\lambda_{32} + \omega_{31}} =$$

$$= \frac{\omega_{23} \cdot (\lambda_{12}(\lambda_{32} + \omega_{31}) + \lambda_{32}\omega_{31}) + \omega_{31}((\lambda_{32} + \omega_{31})(\lambda_{24} + \omega_{23}) - \lambda_{32}\omega_{23})}{(\lambda_{32} + \omega_{31})[(\lambda_{32} + \omega_{31})(\lambda_{24} + \omega_{23}) - \lambda_{32}\omega_{23}]}; \quad (12)$$

$$p_3 = A_3 \cdot p_1; \quad (13)$$

$$p_4 = \frac{\lambda_{24} \cdot p_2 + \lambda_{34}p_3}{\omega_{41}} = \frac{\lambda_{24} \cdot A_2 p_1 + \lambda_{34}A_3 p_1}{\omega_{41}} = \left(\frac{\lambda_{24} \cdot A_2 + \lambda_{34}A_3}{\omega_{41}} \right) p_1 = A_4 p_1, \quad (14)$$

$$A_4 = \frac{\lambda_{24} \cdot A_2 + \lambda_{34}A_3}{\omega_{41}}.$$

где

С учетом нормировочного условия, запишем

$$\sum_{i=1}^n p_i = p_1 + A_2 p_1 + A_3 p_1 + A_4 p_1 = 1,$$

откуда

$$p_1 = \frac{1}{1 + A_2 + A_3 + A_4}.$$

(15)

Использование программного комплекса MATCAD, позволяет автоматизировать вычислительный процесс оценки риска аварий (в соответствии с формулами (10) - (15)), и представить результаты моделирования (рис. 2) в виде графиков вероятностей нахождения СТС в безопасном состоянии $S_1 - P_1(\tau_1)$, $P_{10}(\tau_1)$, $P_{11}(\tau_1)$, для различных значений исходных данных, представленных в табл. 2.

Таблица 2 Надежностные характеристики СТС и параметры системы эксплуатации

Графическое обозначение	Значения параметров					
	λ_{12}	λ_{24}	λ_{34}	λ_{32}	ω_{31}	ω_{41}
$P_1(\tau_1)$	0,0035	0,002	0,004	0,0001	0,0096	0,001
$P_{10}(\tau_1)$	0,0069	0,002	0,004	0,0001	0,011	0,001
$P_{11}(\tau_1)$	0,0071	0,002	0,00066	0,0001	0,011	0,001

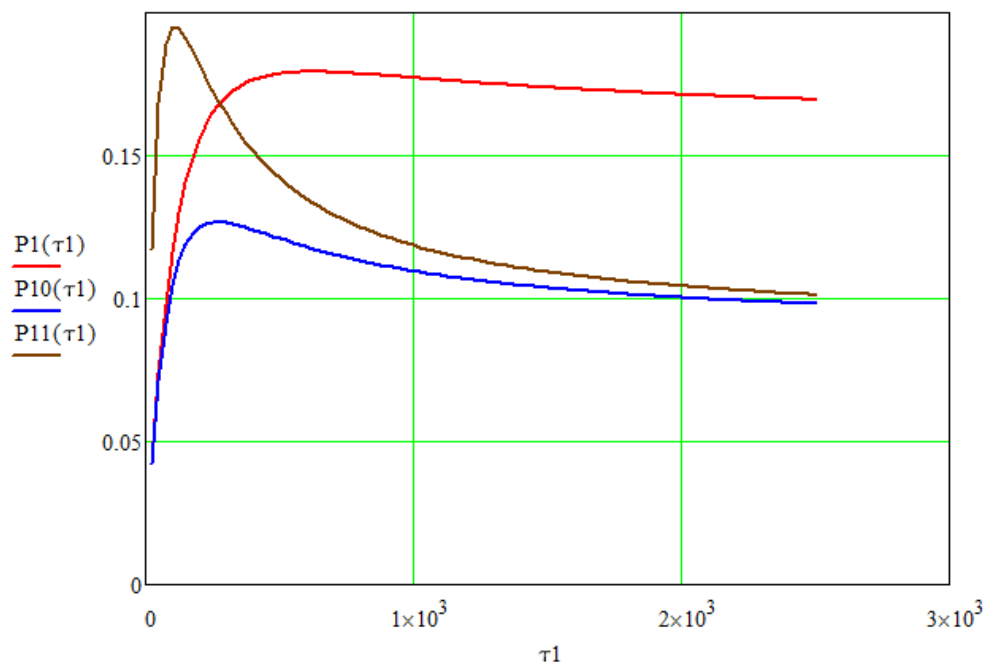


Рис. 2. Графики вероятности $P_1(\tau_1)$ в зависимости от периодичности контроля и технического обслуживания СТС (параметры ω_{13} , λ_{23})

Результаты моделирования показывают на наличие ярко выраженного экстремального значения (максимума) вероятности $P_1(\tau_1)$, нахождения объекта в безопасном состоянии и готовности СТС к применению по назначению в зависимости от различной периодичности контроля и ТО (параметры $\omega_{13} = \lambda_{23} = \frac{1}{\tau_1}$).

На графиках (см. рис. 2.13) в качестве τ_1 обозначены периодичность контроля и технического обслуживания СТС. Разработанная модель позволяет учитывать надежностные характеристики системы и параметры системы ТО (продолжительность и периодичность обслуживания, глубину и достоверность контроля, вероятность безошибочных действий обслуживающего персонала) и оптимизировать систему эксплуатации.

Для решения задач оптимизации характеристик СТС, введем показатель средних затрат на пребывание системы в i -м состоянии [3, 4]:

$$C_i = C_{ii} \cdot \bar{t}_i + \sum_{j \in E} P_{ij} \cdot C_{ij}, \quad (16)$$

где C_{ii} - средние затраты за единицу времени пребывания в i -м состоянии; C_{ij} - средние затраты за переход из i -го состояния в j -е.

Конструкция показателя (16) очевидна, так как первый член – это средние затраты за непосредственное пребывание в i -м состоянии; второй член – средние затраты на выход из него. В простейшем случае, наиболее логичный и удобный для расчетов является вариант, когда отсутствует плата за мгновенный переход системы из одного состояния в другое, а расходы на функционирование в каждом состоянии пропорциональны времени пребывания в нем, т.е.

$$C_{ij} \equiv 0 \text{ и } C_i = C_{ii} \cdot \bar{t}_i. \quad (17)$$

Полученное выражение (17) может быть использовано как целевая функция, а оптимизируемые параметры $U = \{u_m\}$, как правило, являются параметрами распределений $Q_{ij}(t)$, от которых может зависеть и матрица C , т.е. $Q_{ij}(t) = Q_{ij}(t, U)$ и $C(U) = \{C_{ij}(U)\}$.

При этом для функций, описывающих дополнительные затраты, используют экспоненциальные выражения, которые для m -го параметра оптимизации имеют вид:

$$\Delta C_j(u_j) = \alpha_j \cdot e^{-\beta_j \cdot u_j}, \quad (18)$$

где u_j - оптимизируемый параметр; α_j - коэффициент с размерностью целевой функции; β_j - коэффициент с размерностью, обратной размерности u_j .

Конструкция функции (18) такова, что уменьшение значений u_j приводит к снижению затрат. Например, снижение интенсивности контроля, обратно пропорционально увеличению межконтрольного периода, что в целом и обуславливает снижение затрат по контролю технического состояния СТС.

С учетом принятых допущений математическая постановка задачи оптимизации будет иметь следующий вид:

$$\sum_{i=1}^n C_{ii}(U) \cdot \bar{t}_i(U) \rightarrow \min; \quad (19)$$

$$P_i(U) \geq P_i^{tr}; U = \{u_m\}; u_m^{\min} \leq u_m \leq u_m^{\max}. \quad (20)$$

В общем случае целевая функция (19) и функция ограничений (20) являются нелинейными выпуклыми функциями. Соответственно задача (19) – (20) относится к классу задач выпуклого программирования и решается методами динамического программирования, так как в ней имеется четко выраженная этапность (переходы из состояния в состояние).

Марковские процессы наиболее приспособлены к использованию динамического программирования, так как по своей сути являются многошаговыми, где параметром состояния, достигнутом на n -м шаге, является номер состояния, а число независимых переменных, от которых зависят вероятность перехода (p_{ij}) и среднее время пребывания $\bar{t}_i$ ($\bar{t}_{ij}$) для каждого из этих состояний невелико. В тоже время затраты, связанные с нахождением системы в каждом из состояний и ее переходом в другое состояние (направлением перехода (p_{ij})) образуют последовательность затрат, обусловленных процессом поддержания СТС в безопасном состоянии в соответствии с принятой программой.

Таким образом, разработанная на основе математического аппарата теории марковских процессов модель, позволяет проводить оптимизацию параметров программы контроля безопасности технического состояния систем с учетом риска аварий и эффективности системы поддержания в готовности к применению по назначению. Эффективность разработанных моделей, с точки зрения возможностей анализа и синтеза программ обеспечения безопасности СТС, подтверждена в ходе моделирования.

Список использованной литературы

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. стер. - М.: Высш. шк., 2000. – 383 с.
2. Майструк А.В. Обеспечение безопасности эксплуатации вооружения и военной техники. - М.: ВА РВСН им. Петра Великого, 2015. – 320 с.
3. Майструк А.В. Управление безопасностью эксплуатации сложных технических систем: Математические методы и практика их применения. - М.: ВА РВСН им. Петра Великого, 2007. – 256 с.
4. Майструк А.В., Майструк А.А., Резчиков Е.А. Моделирование задачи оптимизации показателей безопасности сложных систем с учетом эксплуатационных затрат и показателей риска // Машиностроение и инженерное образование. №3(36). 2013. – С. 42 – 51.
5. Северцев Н.А. Системный анализ и моделирование безопасности: Учеб. пособие / Н.А. Северцев, В.К. Дедков – М.: Высш. шк., 2006. – 462 с.

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ КОРПУСОВ ПРИБОРОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ

Леонов А.В.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: зав. кафедрой, д.т.н., проф. Ластовиры В. Н.

Для защиты корпуса РЭА авиакосмического назначения от воздействия внешних факторов среды, а так же увеличения срока службы данных корпусов, используется герметизация методом электронно-лучевой сварки. При этом данный вид герметизации должен обеспечивать требуемую прочность при механических воздействиях, а так же не допускать перегрева элементной базы во время сварки. В настоящее время для герметизации корпусов используется метод низкотемпературной пайки. Однако этот метод имеет значительные недостатки, по сравнению с электронно-лучевой сваркой. После процесса пайки увеличивается масса прибора, что в ракетно-космическом приборостроении не выгодно экономически. Так же существует сложность в создании такого припоя, который давал требуемые свойства паяного шва.

Поэтому на данный момент наилучшим способом герметизации приборов РЭА является - электронно-лучевая сварка. Электронно-лучевая сварка является одним из видов сварки концентрированными потоками энергии, позволяющим сваривать изделия с минимальным нагревом основного металла, а вакуум в камере является идеальной защитой для сварного шва, что повышает его качество и уменьшает вероятность появления дефектов при сварке.

Конструкция корпуса прибора РЭА

Приёмное устройство относится к числу изделий радиоэлектронной аппаратуры и используется в аппаратуре летательных аппаратов.

Важным элементом бортового запоминающего устройства является корпус. Вариант исполнения корпуса прибора представлен на рис. 1.

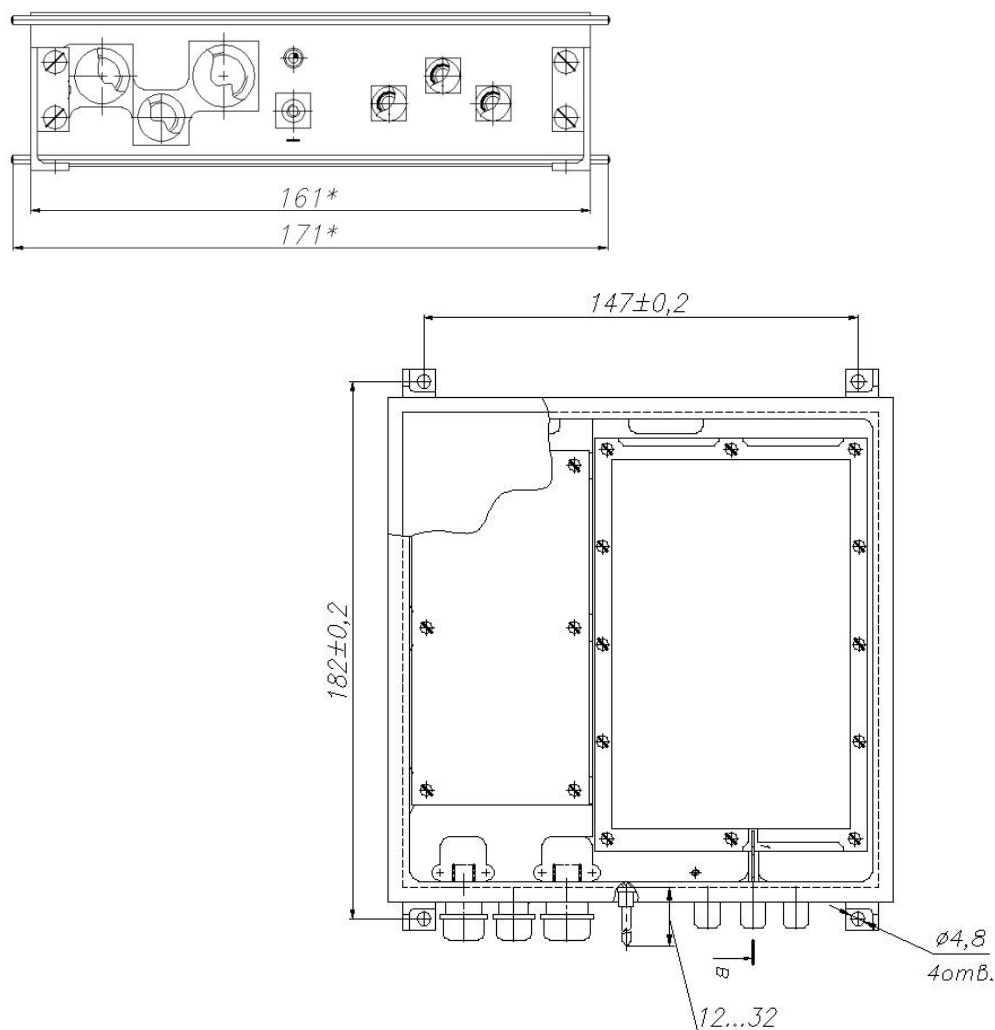


РИСУНОК 1. КОРПУС ПРИБОРОВ РЭА ИЗ СПЛАВА АМГ6

Назначение.

Прибор является приёмным устройством для бортовой командно-измерительной системы и должен выполнять следующие функции:

- а) осуществление приёма СВЧ сигналов, демодуляция сигналов радиоконанд управления и цифровой информации, выделение и слежение за задержкой псевдослучайной последовательности, осуществление приёма кода коррекции и импульса фазирования;
- б) формирование ответного сигнала, используя высокостабильный генератор;
- в) манипулирование фазой ответного сигнала при передаче телеметрической информации;
- г) принятие и передача на наземные пункты сигналы текущих навигационных параметров для измерения наклонной дальности и радиальной скорости;
- д) осуществление обмена с низкочастотной аппаратурой.

Низкотемпературная пайка

Известны способы низкотемпературной пайки без применения флюсов, такие как абразивная пайка или пайка трением. При этом способе пайки окисную пленку с поверхности можно удалить шабером, металлическими щетками, частицами абразива (асбест, металлические порошки, первичные кристаллы сплавов-припоев, в твердо-

жидком состоянии и т.п.), находящимся в расплаве припоя. Применяют также абразивные паяльники для лужения алюминия, у которых рабочая часть паяльника представляет собой стержень из частиц припоя и абразива [1].

Так как припой увеличит массу конструкции, что в космическом приборостроении нежелательно в экономическом плане.

Электронно-лучевая сварка

Электронно-лучевая сварка по своим характеристикам является наиболее подходящим способом герметизации корпусов на основе алюминия. Высокие концентрации мощности позволяют проводить сварку с большей скоростью, меньшим тепловложением в деталь, достаточно глубоким и узким проплавом, а так же узкой зоной термического влияния. Электронно-лучевая установка - это технологическая машина для обработки материалов с помощью электронного пучка. Его формирование осуществляется в специальном устройстве, называемом электронно-лучевым генератором или электронной пушкой, для чего используют электрические и магнитные поля. Пучок представляет собой ускоренный поток электронов. Плотность мощности, достигается в нем $10^5 \dots 10^7$ Вт/см², позволяет отнести его к концентрированным потокам энергии, которые обеспечивают быстрый нагрев, плавление и испарение материалов.

В определенном смысле, пучок электронов можно считать идеальным термическим инструментом для обработки материалов. Это подтверждается преимуществами пучка по сравнению с лазерным лучом и плазменной дугой, такими как:

- высокие общий и эффективный КПД нагрева (0,9...0,98);
- большая концентрация мощности в пятне нагрева
- хорошая управляемость при высоком быстродействии: мощностью, распределением плотности мощности в пятне нагрева и положением самого пятна;
- вакуумная защита зоны обработки

Расчет основных параметров ЭЛС

Для того чтобы выбрать необходимое оборудование для электронно-лучевой сварки, нужно рассчитать параметры режима сварки.

Исходные данные для расчета:

В связи с тем, что энергетический баланс процесса ЭЛС близок к аналогичному балансу при дуговой сварке, связь параметров электронного луча с характеристиками зоны проплавления можно дать в виде уравнения для секундного объема плавления металла [3]:

$$v_{св} \cdot F_{пр} = [I_{л} \cdot U_{уск} \cdot \eta_t \cdot \eta_{\varepsilon}] / [\rho \cdot (c \cdot (T_{пл} - T_0) + L_{пл})], \quad (1)$$

где $v_{св}$ – скорость сварки, м/с; $F_{пр}$ – площадь проплавления см²; $I_{л}$ – ток электронного пучка, А; η_t – термический КПД; η_{ε} – эффективный КПД процесса ЭЛС; ρ – плотность сплава, кг/м³; c – удельная теплоемкость сплава, Дж/(кг·К); $T_{пл}$ – температура плавления алюминиевого сплава, °С; T_0 – начальная температура сплава, °С; $L_{пл}$ – теплота плавления сплава, кДж/кг.

Секундный объем расплавленного металла можно выразить как:

$$V/t = (F_{пр} \cdot L)/t = v_{св} \cdot F_{пр}, \quad (2)$$

где V – объем расплавленного металла м³, t – время, необходимое для получения объема проплавления, с; L – длина расплавленного участка, м.

$$V = (\pi \cdot B^2 \cdot H)/4, \quad (3)$$

где B – ширина шва, м; H – глубина проплавления, м.

Время необходимое для получения объема проплавления t можно найти из формулы:

$$t = d_{л} / v_{св}, \quad (4)$$

где $d_{л}$ – диаметр электронного луча.

Таким образом, подставляя (3) и (4) в (2), получим связь секундного объема расплава металла и геометрических характеристик зоны проплавления:

$$v_{св} \cdot F_{пр} = V/t = (\pi \cdot B^2 \cdot H \cdot v_{св}) / (4 \cdot d_{л}); \quad (5)$$

Подставив (5) в (1) получим зависимость, которая связывает мощность электронного пучка, глубину проплавления, средний диаметр пучка, скорость сварки и теплофизические свойства материала:

$$(\pi \cdot V^2 \cdot H \cdot v_{св}) / (4 \cdot d_{л}) = [I_{л} \cdot U_{уск} \cdot \eta_t \cdot \eta_{\varepsilon}] / [\rho \cdot (c \cdot (T_{пл} - T_0) + L_{пл})]; (6)$$

Из выражения (6) выразим зависимость $I_{л} = f(H)$:

$$I_{л} = [\pi \cdot V^2 \cdot H \cdot v_{св} \cdot \rho \cdot (c \cdot (T_{пл} - T_0) + L_{пл})] / [U_{уск} \cdot \eta_t \cdot \eta_{\varepsilon} \cdot 4 \cdot d_{л}];$$

Подготовка свариваемых деталей

Подготовка кромок при сварке корпуса прибора радиоэлектронной аппаратуры производится в соответствии с ОСТ 26-260.453-92. Стыковое соединение без скоса кромок, выполнено в качестве одностороннего замкового соединения и соответствует условному обозначению С5. Сборка под сварку должна обеспечивать возможность тщательной подгонки кромок по всей длине шва с минимальным зазором и перекосом кромок. При толщине свариваемого материала более 1,0 мм зазор не должен превышать 5-7% толщины. Смещение одной кромки относительно другой по высоте не должно превышать 20-25 % от толщины свариваемых деталей.

1. Собираем корпус с крышкой согласно чертежу. Приспособление для сварки электронным лучом должно обеспечивать точное сопряжение свариваемых кромок, плотный прижим свариваемых деталей, предотвращать их смещение и раскрытие стыка в процессе сварки. Допустимое смещение (выступание) свариваемых кромок прибора относительно друг друга, а также зазор между ними не должны превышать 10% толщин свариваемой кромки.
 2. Фиксируем корпус в приспособлении.
 3. Включаем привод перемещения рабочего стола и проверить правильность установки свариваемого стыка относительно оси электронно-лучевой пушки.
 4. Обезжириваем внутренние поверхности рабочей камеры, привода перемещения и уплотнительные элементы. Обезжиривание производим методом протирки чистой бязевой салфеткой, смоченной спиртом. Норма расхода спирта 0,03 л/м².
 5. Производим откачку рабочей камеры до остаточного давления не ниже $5 \cdot 10^{-3}$. Время откачки - не менее 30 мин.
 6. При необходимости провести прихватку свариваемых деталей. Ток прихватки составляет 70-80% от тока сварки.
 7. Произвести герметизацию прибора электронно-лучевой сваркой согласно чертежу. При герметизации прибора температура нагрева корпуса в местах установки разъемов не должна превышать 100-120°C, элементной базы - 70°C. Требования по температуре нагрева обеспечиваются конструкцией изделия, технологической оснасткой и режимом сварки.
- Параметры режима электронно-лучевой сварки следует выбирать в зависимости от сочетания толщин свариваемых кромок, протяженности сварного шва, типа соединения и характера формирования сварочной ванны.
8. Охладить загерметизированный прибор в вакууме в течение 2-3 мин.
 9. Заполнить рабочую камеру воздухом, удалить прибор из приспособления.
 10. Повторить переходы 5-9 для остальных трех сторон с перезагрузкой корпуса в камеру установки.
- На рисунке 2 показаны свариваемые кромки до и после процесса герметизации

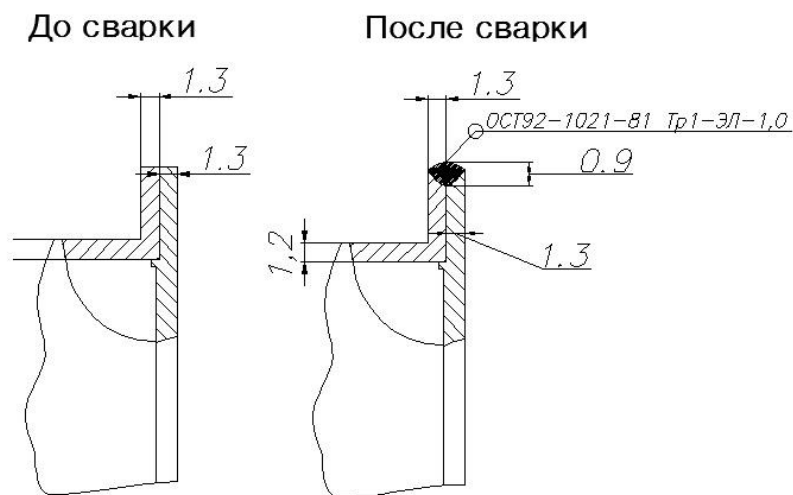


РИСУНОК 2. СВАРИВАЕМЫЕ КРОМКИ

Течеискание

Объект откачивается с помощью встроенного насоса течеискателя. После этого, производят обдувание гелием проверяемых участков поверхности. При наличии течи, гелий попадает внутрь испытуемого объекта.[2]

Вывод

На данный момент наилучшим способом герметизации корпусов приборов радиоэлектронной аппаратуры, является электронно-лучевая сварка, которая позволяет получить равнопрочное, герметичное соединение, с требуемыми механическими свойствами, минимальным нагревом самого корпуса, а так же радиоэлектронной аппаратуры находящейся в нем.

Список литературы:

1. Справочник по пайке. Под. ред. С. Н. Лоцманова, С 74 И.Е. Петрунина, В.П. Фролова. М., "Машиностроение, 1975 г. 407с.
2. Портативный автоматический течеискатель MS-40 руководство по эксплуатации и обслуживанию.
- 3.Обработка материалов концентрированными потоками энергии. Зуев И.В.- М.: Издательство МЭИ, 1998.-162 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ ПОВОДКОВОГО ПАТРОНА.

Липчанский А.В., Замошанская А.А., Леонов А.А., Гафуров Р.Р.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Индустриально-технологический институт, кафедра «Технология машиностроения»
Научный руководитель: к.т.н, проф. Стржемечный М. М.

Техническим заданием, выданным руководителем проекта были:

- создание модели патрона Ø200 мм.
- патрон должен быть специальным для обработки валов.
- выбор материала обрабатываемых деталей.
- подбор станка с ЧПУ для установки патрона.
- выбор привода патрона.
- проверить работоспособность модели при помощи цифрового макета.

Группой студентов: Липчанский А.В., Замошанская А.А., Леонов А.А., Гафуров Р.Р., была проведена работа в которой было принято решение создание модели по структуре «сверху вниз» так, как основным техническим требованием был габаритный размер патрона. Используя преимущества такой структуры, а именно при данной структуре разработка изделия ведется от концептуальных параметров к проработке общей компоновки изделия, и далее к проработке отдельных узлов и входящих в них деталей. Ключевое преимущество нисходящей стратегии заключается в том, что связи между параметрами верхнего уровня и детализацией присутствуют не только в воображении конструктора, а создаются физически внутри макета. Геометрия создается увязанной между собой уже на стадии разработки, что устраняет необходимость дополнительного согласования и проверок, и радикально снижает вероятность появления ошибок собираемости. Параметризация макета дает возможность оперативного внесения изменений и быстрой оценки альтернативных вариантов решений.

За основу проекта был выбран патрон для обработки валов с торцевым поводком с неподвижным центром и ZHVD-SZ двухпоршневым цилиндром DCN компании SMW-AUTOBLOK.



За обрабатываемые детали были выбраны:

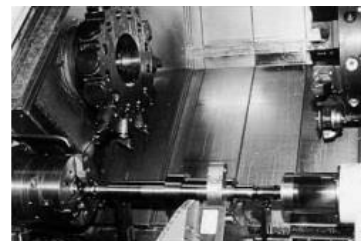
вал

токарная обработка:

- концентрического $\varnothing$
- торцов
- контуров

фрезерование:

- каналов смазки
- бороздок
- зубцов
- контуров



коленовал

токарная обработка:

- посадок подшипников
- торцов колен
- шеек

фрезерование:

- колен
- бороздок
- зубцов
- каналов смазки



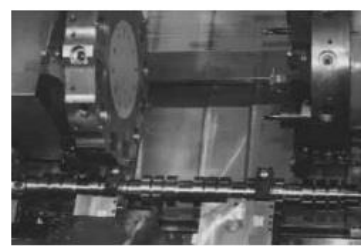
распредвал

токарная обработка:

- посадок подшипников
- торцов распределительных кулачков

фрезерование:

- профилей распределительных кулачков
- бороздок
- зубцов
- каналов смазки



Материал обрабатываемых деталей СТ45

Удельный вес: 7826 кг/м^3

Термообработка: Состояние поставки

Твердость материала: $\text{HB } 10^{-1} = 170 \text{ МПа}$

Свариваемость материала: трудносвариваемая. Способы сварки: РДС и КТС. Необходим подогрев и последующая термообработка.

Температураковки, °C: начала 1250, конца 700. Сечения до 400 мм охлаждаются на воздухе. Обрабатываемость резанием: в горячекатаном состоянии при $\text{HB } 170\text{-}179$ и $\sigma_{\text{в}}=640 \text{ МПа}$ Флокочувствительность: малочувствительна.

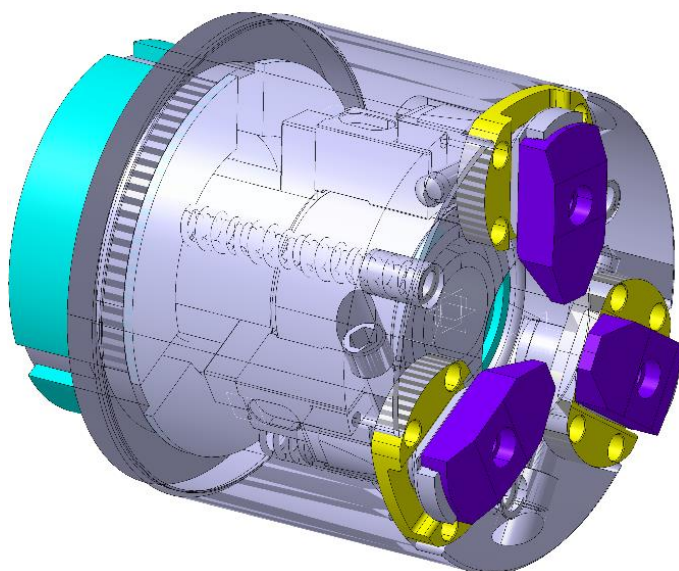
Склонность к отпускной хрупкости: не склонна.



Токарно-револьверный обрабатывающий центр Haas ST-10.

Тип крепления патрона к шпинделю 2А-5.

Необходимость проверки работоспособности электронной модели состоит в том, чтобы исключить всевозможных заклиниваний, сбоев в работе, использование СОЖ «впустую» и отработки программ обработки деталей на оборудовании. Для проверки работоспособности электронной модели необходимо как можно точнее создать рабочую среду. Программное обеспечение *dassault systemes catia v5*, используемое при выполнении проекта, позволяет учесть все необходимые факторы для воссоздания рабочей среды.



Проект выполнен и будет наглядно продемонстрирован, и описан на конференции.

Список использованной литературы:

1. Басов К.А. CATIA V5 Геометрическое моделирование ДМК Пресс; Питер, 2008. — 270 с.
2. Майба И.А. Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений: учебное пособие Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2014. — 120 с.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И АНАЛИЗ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДВИГАТЕЛЯ СПОРТИВНОГО АВТОМОБИЛЯ «ФОРМУЛА-1».

Лобаев О. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), АО «Корпорация «МИТ»

Научный руководитель: к.т.н., проф. Гусаров В.В.

Спортивные автогонки «Формула-1» дебютировали в 1950 году и продолжают свое существование по сегодняшний день. Болиды «Формула-1» концентрируют в себе самые передовые технологии, способствующие развитию автомобилестроения. Использование композитных материалов, развитие гибридных силовых установок, совершенствование аэродинамики автомобиля – это лишь часть инженерных и конструкторских решений для мирового автопрома. Технический регламент гонок включает в себя разделы, требования которых необходимо соблюдать при конструировании и создании гоночного болида. Созданием и внесением изменений в регламент занимается Международная автомобильная федерация (FIA)[1].

Большое внимание при проектировании и создании болида уделяется двигателю. С момента проведения первого чемпионата мира по автогонкам «Формула – 1» и по настоящее время, предусмотренная регламентом конструкция бензинового двигателя много раз менялась. Это были атмосферные двигатели объемом 4,5л, 2,5л, 1,5л, 3,0л, 2,4л, двигатели с нагнетателем объемом 1,5л, 0,75л. С 1989 года применение двигателей с наддувом запретили. Разрешение на применение наддува состоялось лишь в 2014 году.

Ныне, согласно регламенту FIA, команды обязаны использовать двигатели типа V6 объемом 1,6 литра с наддувом. Основные характеристики двигателей, применяемых на болидах в последние 10 лет показаны в табл. 1[2].

Таблица 1. Сравнительные характеристики бензиновых двигателей «Формула-1», предусмотренные регламентом (FIA) в период с 2005г.

Тип ДВС (год)	V10 (2005)	V8 (2013)	V6(2014)
---------------	------------	-----------	----------

Рабочий объем двигателя (л)	3,0	2,4	1,6
Максимальные обороты (об/мин)	19000 об/мин	18000 об/мин	15000 об/мин
Система подачи воздуха	Атмосферный	Атмосферный	Одноступенчатый нагнетатель (максимальное давление наддува P_k не более 3,5 бар)
Максимальный расход топлива	-	170 кг/ч	100 кг/ч
Ограничение количества топлива на гонку	-	160 кг	100 кг
Диаметр поршня	96 мм	98 мм (не более)	80 мм
Ход поршня	41,4 мм	39,7 мм	53 мм
Количество клапанов на цилиндр	Не более 5	4	4
Выпускной коллектор	2 выхлопные трубы	2 выхлопные трубы	1 выхлопная трубасоединенная с турбиной
Подача топлива	Впрыск топлива во впускной коллектор	Впрыск топлива во впускной коллектор	Непосредственный впрыск топлива в цилиндр

Как видно эти двигатели отличаются весьма высокой степенью форсирования, особенно по номинальной частоте вращения, которая примерно в 3 раза больше чем у традиционных автомобильных, что определяет их существенные отличия, как по конструкции, так и по основным параметрам рабочего процесса. Например, если учесть, что силы инерции, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма пропорциональны квадрату частоты вращения, то на эти детали (поршень, поршневой палец, шатун, коленчатый вал) действуют силы, которые примерно в 10 раз больше, чем у обычного автомобильного двигателя. Уменьшить их можно как за счёт уменьшения массовозвратно - поступательно движущихся деталей, так и уменьшения хода поршня. Поэтому поршни двигателей болидов отличаются исключительно малой высотой, на них устанавливают одно компрессионное и одно маслосъемное кольцо. Шатунно-поршневая группа двигателя типа V8 болида «Формула – 1» HondaF1 RA806E, показана на рис..1[2],[3].



Рисунок 1. Шатунно-поршневая группа двигателя HondaF1 RA806EV8.

Поршневая группа этого двигателя (сюда входит поршень с кольцами, поршневой палец и шатун) весит всего 600гр. [2],[3]. По той же причине все эти двигатели весьма короткоходны: отношение хода поршня (S) к диаметру цилиндра (D) составляет: $S/D=0,41$, при том, что у обычных двигателей эта величина примерно в 2 раза больше.

Иную конструкцию у двигателей болидов имеет и механизм газораспределения: из-за больших сил инерции, традиционно применяемые пружины клапанов не могут в этом случае обеспечить достаточных усилий для обеспечения непрерывного контакта между торцом клапана и профилем кулачка (в этом случае «клапана зависают»). Для решения этой проблемы, применяют вместо пружин пневмопривод. Конструкция механизма газораспределения двигателя показана на рис.2 [4].

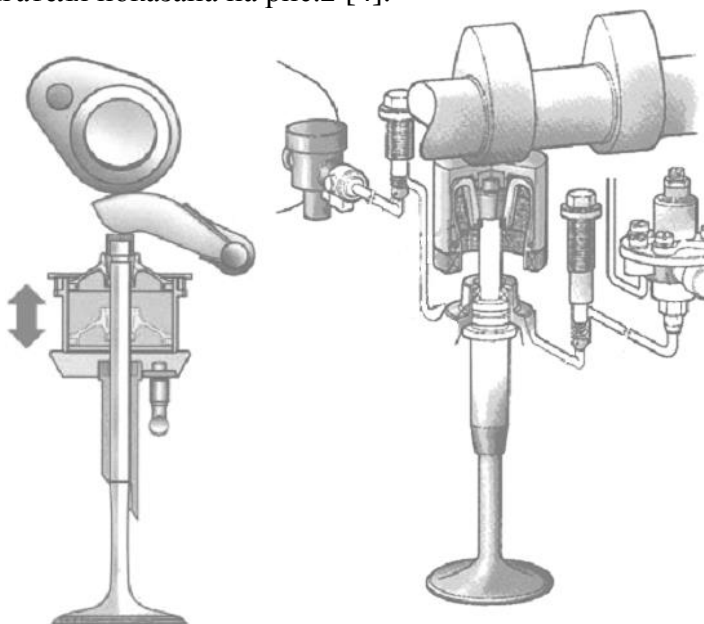


Рисунок 2. Конструкция механизма газораспределения разработки RenaultSport.

При этом скорости течения газов в процессах газообмена, условия теплообмена, скорости сгорания существенно иные.

Таким образом, условия осуществления рабочего процесса таких двигателей существенно отличаются от традиционных и его анализ существующими методами может оказаться не вполне корректным. Проверка возможности такого анализа выполнена ниже.

Расчётный анализ рабочего процесса двигателя болида «Формула – 1».

Анализ рабочего процесса такого типа двигателя был выполнен с помощью рабочей программы Diesel–RK®, разработанной в МВТУ им. Баумана[5]. Программный комплекс Diesel–RK позволяет проводить расчетные исследования рабочего процесса практически любых ДВС. Среди известных эта программа позволяет в наибольшей мере учитывать все конкретные особенности анализируемого двигателя за счёт использования математических моделей, отражающих сущность физических процессов и обеспечивает, таким образом, по нашему мнению, высокую точность результатов[7]. В программе весь газозоудный тракт ДВС, состоящий из впускного коллектора, впускных клапанных каналов, цилиндра, выпускных клапанных каналов, выпускного коллектора, условно разбит на фрагменты, между которыми происходит обмен массой и энергией. Для каждого из фрагментов решается система уравнений сохранения массы, энергии, количества движения и уравнение состояния с характерными для фрагмента допущениями. В каждом фрагменте учитывается теплообмен со стенками. С учётом алгоритма программы сначала выполнили ввод основных конструктивных параметров кинематики, впускного и выпускного тракта, кривошипно-шатунного механизма, системы топливоподачи и др. исходных данных, определяющих протекание рабочего процесса.

Расчёт выполнили с учётом конструктивных параметров двигателя типа V8 объемом 2,4 литра, который применялся в гонках «Формула – 1» в период с 2006 по 2013 годы (модель Renault RS 27) [6].

Ввод исходных конструктивных данных осуществляли через т.н. «контекстные окна» программы Diesel–RK. Например, на рис. 3 показано такое окно для задания параметров кинематической схемы анализируемого двигателя.

Цилиндро-поршневая группа

Диаметр цилиндра D, [мм] 98 Ход поршня S, [мм] 40 Степень сжатия 12

Число цилиндров ДВС 8 Номинальная частота вращения вала, [об/мин] 19000

Головка (крышка) цилиндра Трение Теплообмен и система охлаждения

Кинематическая схема Поршень, кольца

Механизм преобразования движения поршня во вращение коленвала

☒ Кривошипно-шатунный ☐ Другой Задать закон движения

Длина шатуна

☒ Длина шатуна, [мм] 102

☐ Отношение радиуса кривошипа к длине шатуна 0,196

Рисунок 3. Контекстное окно программы для задание параметров кинематической схемы

Контекстное окно программы Diesel–RK для задания параметров впускных каналов представлено на рис. 4.

Рисунок 4. Контекстное окно программы для задания параметров впускных каналов

Подобным образом через систему контекстных окон были заданы и остальные параметры анализируемого двигателя: цилиндро-поршневой группы (материалы и размеры элементов поршня, конфигурации камеры сгорания), топливной аппаратуры, механизма газораспределения (размеры впускного и выпускного тракта, характеристики теплообмена, фазы газораспределения), параметры рабочего процесса для принятой модели горения И. И. Вибе, характеристики топлива. В результате расчета количественно оценивались несколько десятков параметров рабочего процесса двигателя: основные энергоэкономические, температура и давление в характерных точках рабочего цикла, параметры очистки и наполнения цилиндров и др. Некоторые результаты расчета: мощности N_e , крутящего момента M_e , среднего эффективного давления P_e , удельного эффективного расхода топлива g_e , общего расхода топлива G_t , индикаторных η_i и эффективных η_e КПД, коэффициентов наполнения η_v для режима внешней скоростной характеристики показаны в табл. 2.

Таблица 2. Расчётные значения основных энергоэкономических параметров по внешней скоростной характеристике двигателя типа V8 болида «Формула – 1».

Расчётные параметры								
Пном. (об/мин)	N_e (кВт)	M_e (Нм)	P_e (бар)	g_e кг/(кВт·ч)	G_t кг/(кВт·ч)	η_i	η_e	η_v
19000	539	271	14.1	0,227	122	0,406	0,359	0,955
17000	500	281	14,6	0,222	111	0,408	0,367	0,991
15000	465	296	15,4	0,217	101	0,412	0,376	1,056
13000	400	294	15,3	0,214	85,8	0,411	0,381	1,058

11000	299	259	13,5	0,210	62,9	0,415	0,388	1,017
9000	232	246	12,8	0,210	49,0	0,410	0,388	0,968
7000	176	240	12,5	0,212	37,4	0,401	0,384	0,961

Результаты этого расчёта представляются достаточно точными, о чём свидетельствует сравнение расчётных и фактических данных этого двигателя (табл.3), которые приведены в журнале Race Engine Technology [8]) для номинального режима работы.

Таблица 3. Экспериментально найденные параметры номинального режима двигателя болида «Формула – 1» HondaF1 RA806E типа V8

Параметры номинального режима			
$n_{ном.}$ (об/мин)	$N_{е ном.}$ (кВт)	$M_{е ном.}$ (Нм)	$P_{е ном.}$ (бар)
19250	563	279	14,63

В качестве особенностей параметров рабочего процесса можно отметить высокие значения коэффициента наполнения η_v , обеспечиваемые при рекордно высоких частотах вращения. Физически это объясняется рядом соответствующих конструктивных решений: коротким ходом поршня, большими сечениями впускного тракта, подбором объёмов элементов впускного коллектора, при которых используются волновые процессы для увеличения наполнения и др. Здесь важно отметить, что использованные в программе модели позволили точно количественно оценить процесс наполнения. Высокие значения наполнения, предопределили и практически рекордные значения среднего эффективного давления $P_{е на}$ на номинальном режиме для безнаддувных двигателей.

Вывод

Расчетный анализ позволил с достаточно высокой точностью оценить основные энергоэкономические параметры двигателя спортивного автомобиля «Формулы – 1».

Таким образом, программный комплекс Diesel–RK, отличительной особенностью которого является тщательный учет всех особенностей конструкции двигателя и высокий уровень математического и физического моделирования, позволяет с достаточной точностью анализировать двигатели спортивных автомобилей, параметры которых существенно отличны от традиционных.

Список использованной литературы:

1. Технический и спортивный регламент [Электронный ресурс].
2. Электронная версия журнала Racecar Engineering 2012-2015 [Электронный ресурс].
3. Все о Формуле-1 [Электронный ресурс]
4. Описание конструкции механизма газораспределения [Электронный ресурс]
5. Программный комплекс Diesel-RK [Электронный ресурс]
6. Характеристики двигателя Renault RS27 [Электронный ресурс]
7. Марков В.А., Кулешов А.С., Зенин А.А. Расчётные исследования транспортного дизеля с несимметричным расположением форсунок // Грузовик.- 2009.- № 9.- С.12-22.
8. Журнал Race Engine Technology [Электронный ресурс].

ТУРБОКОМПРЕССОР ТКР 60.17.08 ОЦЕНКА ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ РАБОЧЕГО КОЛЕСА КОМПРЕССОРА ПО ЦЕНТРОБЕЖНЫМ НАГРУЗКАМ ПРИ МАКСИМАЛЬНОЙ ДОПУСТИМОЙ ЧАСТОТЕ ВРАЩЕНИЯ

Лоик А.В.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Инженерно-конструкторский институт

Научный руководитель: д.т.н., проф. Каминский В.Н.

При работе турбокомпрессора наиболее значимыми являются нагрузки на рабочие колёса от действия центробежных сил при вращении ротора и вибрационные при колебаниях лопаток.

Рабочее колесо компрессора отливается, как правило, из алюминиевых сплавов типа АК9ч или АК5М и более подвержено разрушению при воздействии центробежных сил, чем рабочее колесо турбины. Последнее изготавливается литьём из жаропрочного сплава на основе никеля типа Inconel 713C или других марок, в зависимости от конкретных рабочих температур газа на входе в турбину.

Для рабочих колёс турбин более актуальными являются вопросы вибрационной прочности. Это обусловлено следующими обстоятельствами:

- Лопатки рабочего колеса турбины имеют относительно большую площадь и меньшую толщину профиля, чем лопатки рабочего колеса компрессора. Поэтому они более склонны к вибрациям и вибрационному разрушению.
- Поток газа на входе в турбину и внутри корпуса турбины имеет импульсный характер, что определяется самим способом реализации рабочего процесса в поршневом двигателе – последовательная работа отдельных цилиндров с поочерёдным выпуском отработавших газов в выпускной коллектор двигателя. Эти импульсы являются потенциальным источником возбуждения колебаний лопаток – не более одного импульса на оборот ротора.

Поток воздуха на входе в компрессор стационарный и не приводит к возбуждению колебаний лопаток колеса компрессора.

- Также возможно наличие скачков давления газа на входе в колесо турбины, связанных с неправильным заданием профиля улитки турбины.
- Рассматривается также самовозбуждение колебаний лопаток при резонансе собственных частот с частотой вращения ротора.

Основание для проведения работ

ГОСТ Р 51814.1-2004 (ИСО/ТУ 16949:2002) «Особые требования по применению ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части», п. п. 7.3.5, 7.3.6 – верификация и валидация проекта турбокомпрессора ТКР 50.09.16 для двигателей ЯМЗ-534 Евро-5 ОАО «Автодизель». Требование ОАО «Автодизель» для получения одобрения производства ТКР 50.09.16 и его модификаций (дополнение папки РРАР).

Цель

Оценка прочности и рабочего колеса турбокомпрессора ТКР 60.17.08:

- Оценить запас прочности рабочего колеса компрессора по центробежным нагрузкам при максимальной допустимой частоте вращения.

Объект исследования

Турбокомпрессор ТКР 60.17.08 производства АО «НПО «Турботехника». Продольный разрез турбокомпрессора представлен на рис. 1.

Основные геометрические размеры проточных частей:

Компрессор

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| - наружный диаметр рабочего колеса | $d_{K2} = 62 \text{ мм};$ |
| - диаметр рабочего колеса на входе | $d_{K1} = 39,9 \text{ мм};$ |
| - количество лопаток (укороченные) | $z_K = 14(7);$ |
| - высота лопатки на выходе колеса | $b_{K2} = 3 \text{ мм};$ |

- ширина диффузора
- диаметр диффузора

$$b_{K4} = 2,6 \text{ мм};$$

$$d_{K4} = 112 \text{ мм}.$$

Рабочее колесо компрессора изготовлено литьём под давлением из алюминиевого сплава B95T1 с последующей механической обработкой.

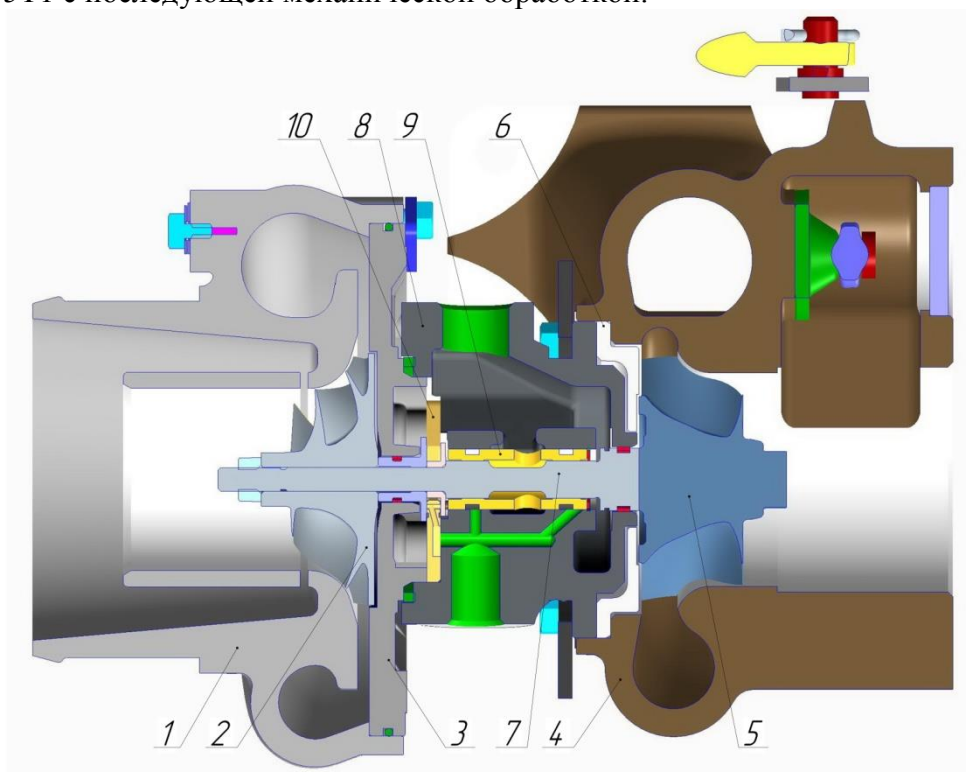


Рисунок 1 – Продольный разрез турбокомпрессора ТКР 60.17.08

Оценка запаса прочности рабочих колес по центробежным нагрузкам при максимальной допустимой частоте вращения

Методика исследования

Расчёт на прочность колес выполнен с использованием пакета программ ANSYS Products 16.1 Final.

Пакет позволяет решать задачи прочностного и теплового анализа в линейной постановке: проведение статического и модального анализа, анализа устойчивости, расчет установившегося теплового состояния.

Для построения геометрической модели рабочего колеса компрессора использован пакет трехмерного моделирования Solid Edge: Siemens PLM Software.

Оценка прочности колес выполнена на основании результатов статического анализа напряженно-деформированного состояния под действием центробежной нагрузки. По результатам расчета определены максимальные напряжения по Мизесу и полные перемещения.

- По условиям работы, ротор вращается в подшипниках скольжения, имея небольшое осевое перемещение, поэтому можно закрепить вал ротора при помощи ограничения «штифт», освободив вращательное движение и закрепив осевое перемещение.

Колесо компрессора, маслоотражатель, кольцо дистанционное и упорная шайба в одном пакете стягиваются на валу ротора гайкой, поэтому колесо компрессора закреплено следующим образом (рисунок 2):

- внутренний диаметр колеса компрессора закреплен при помощи ограничения смещения с закреплением углового перемещения относительно цилиндрической системы координат;
- поверхность соединения колеса компрессора с маслоотражателем закреплена при помощи ограничения смещения с ограничением углового и осевого перемещения относительно цилиндрической системы координат.

В качестве граничного условия нагружения задана центробежная нагрузка с указанием угловой частоты вращения вала ротора.

В соответствии с техническими условиями ТУ36 4350 9-067-53129515-2015 максимальная рабочая частота вращения ротора составляет $n_{\max} = 186673$ об/мин.

Усилие затяжки гайки крепления колеса компрессора $F = 48,8$ Н задано через нагрузку на торец колеса компрессора.

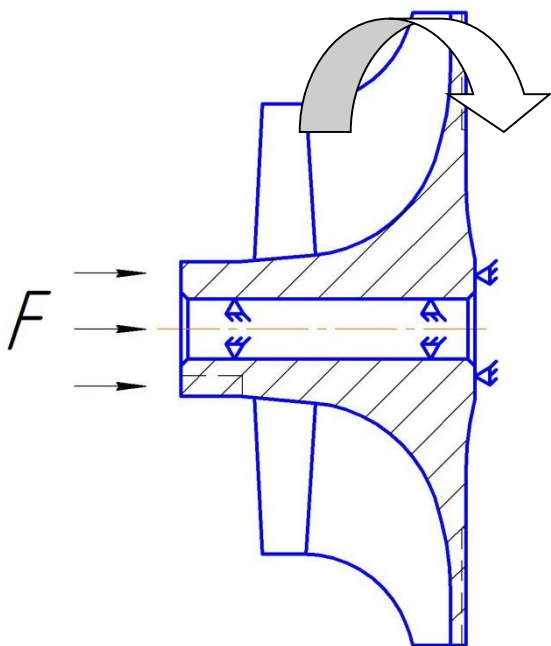


Рисунок 2 – Схема граничных условий расчетной модели колеса компрессора

К задаваемым физико-механическим свойствам материалов относятся плотность, модуль Юнга, коэффициент Пуассона и параметры прочности. Прочность материала колеса турбины задаётся с учётом воздействия высокотемпературного газа: максимальная допустимая температура газа перед турбиной 700°C . Свойства материалов при расчете представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства материалов

Материал	Плотность, кг/м^3	Модуль Юнга, МПа	Коэффициент Пуассона	Предел прочности
Алюминиевый сплав В95Т1	2850	70000	0,3	$\sigma_B = 520$ МПа (временное сопротивление разрыву)
Инконель К418 при температуре 700°C	8000	171000	0,25	$\sigma_{\tau}^T = \sigma_{50}^{700} = 810$ МПа (предел длительной прочности при температуре T в течение времени τ)

При расчёте выбран способ анализа точности «однопроходная адаптация».

Оценка прочности выполнена на основе сравнения расчетных эквивалентных напряжений с допускаемыми.

При оценке прочности колес компрессора используется коэффициент запаса статической прочности по пределу мгновенной прочности:

$$n = \frac{\sigma_{\sigma}}{\sigma_{\max}},$$

где: $\sigma_{\max}$ – максимальные расчётные эквивалентные напряжения по Мизесу, МПа.
Для колеса турбины определяется коэффициент запаса длительной прочности для нагретых деталей:

$$n_o = \frac{\sigma_{\tau}^T}{\sigma_{\max}}.$$

Результаты исследования (Практическая часть).

Методика исследования геометрической модели рабочего колеса компрессора.

Для геометрической модели рабочего колеса компрессора заранее спроектированной в пакете трехмерного моделирования Solid Edge: Siemens PLM Software подбираем сеть (рисунки 3 и 5), чтобы программа могла вычислить объем детали, выбираем самую мелкую сеть (рисунок 4), для того, чтобы расчёт был наиболее точным, указываем материал из которого будет изготовлено колесо.

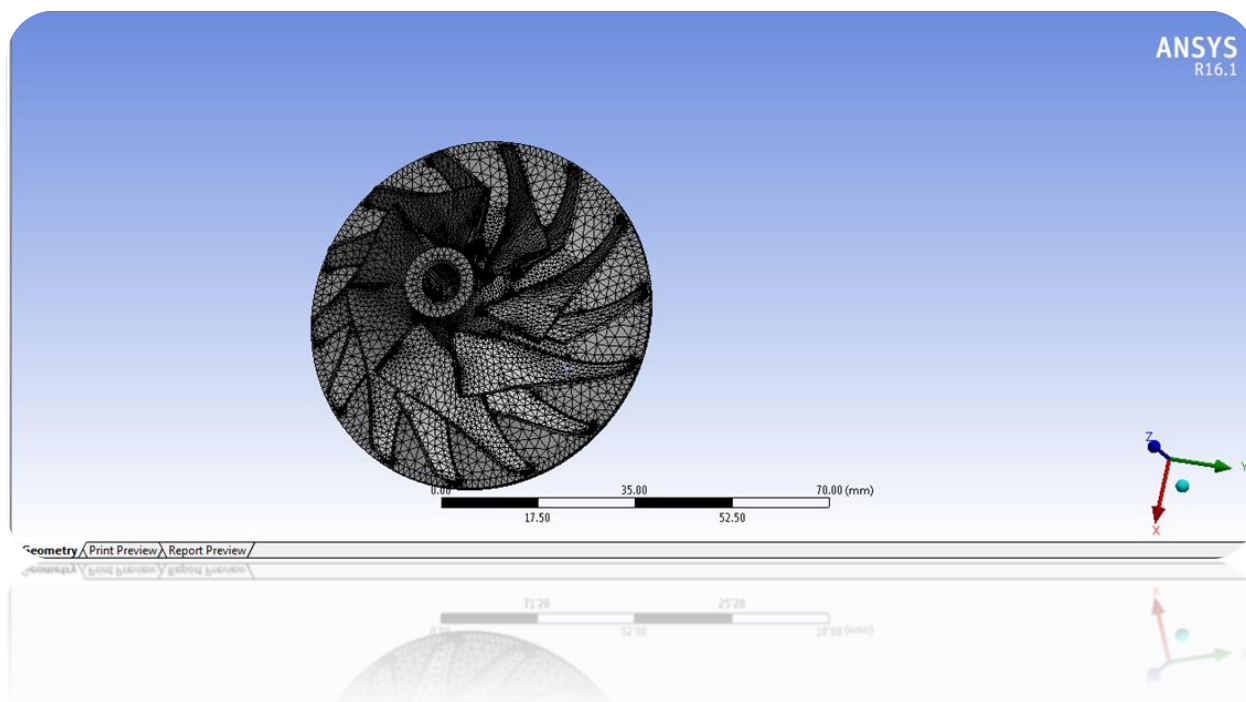


Рисунок 3.



Рисунок 4.

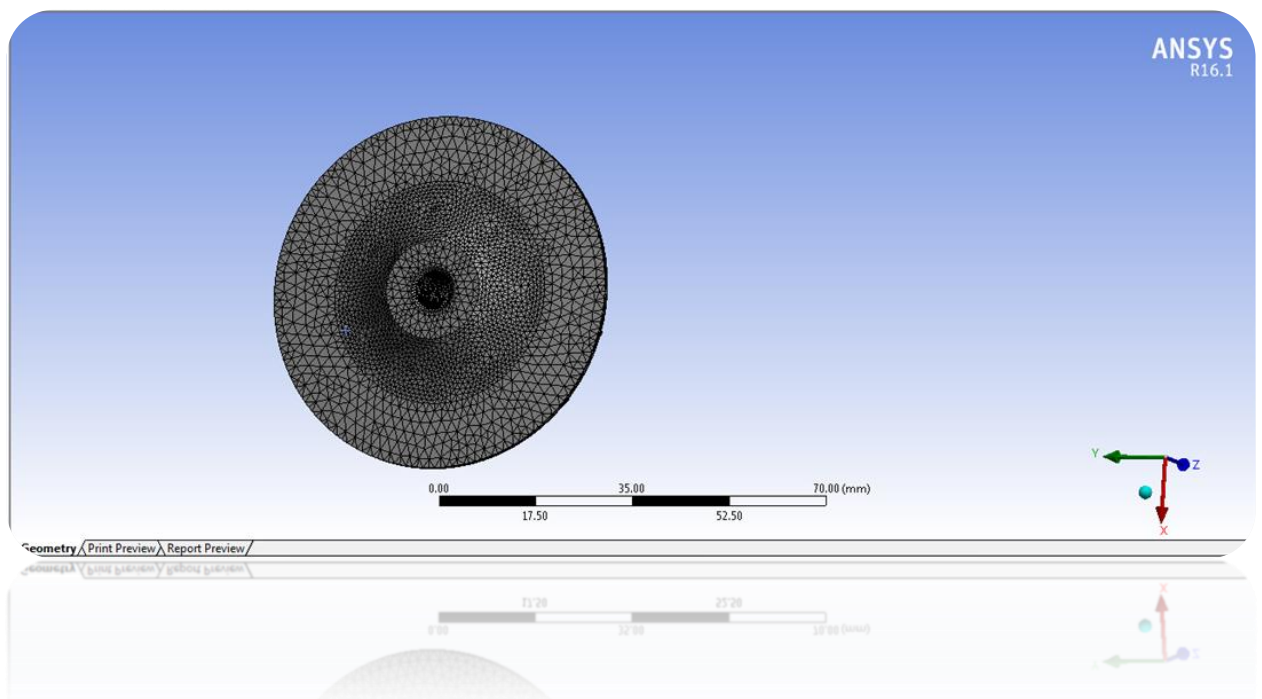


Рисунок 5.

Указываем направление вращения колеса компрессора (рисунок 6) и задаём количество его оборотов.

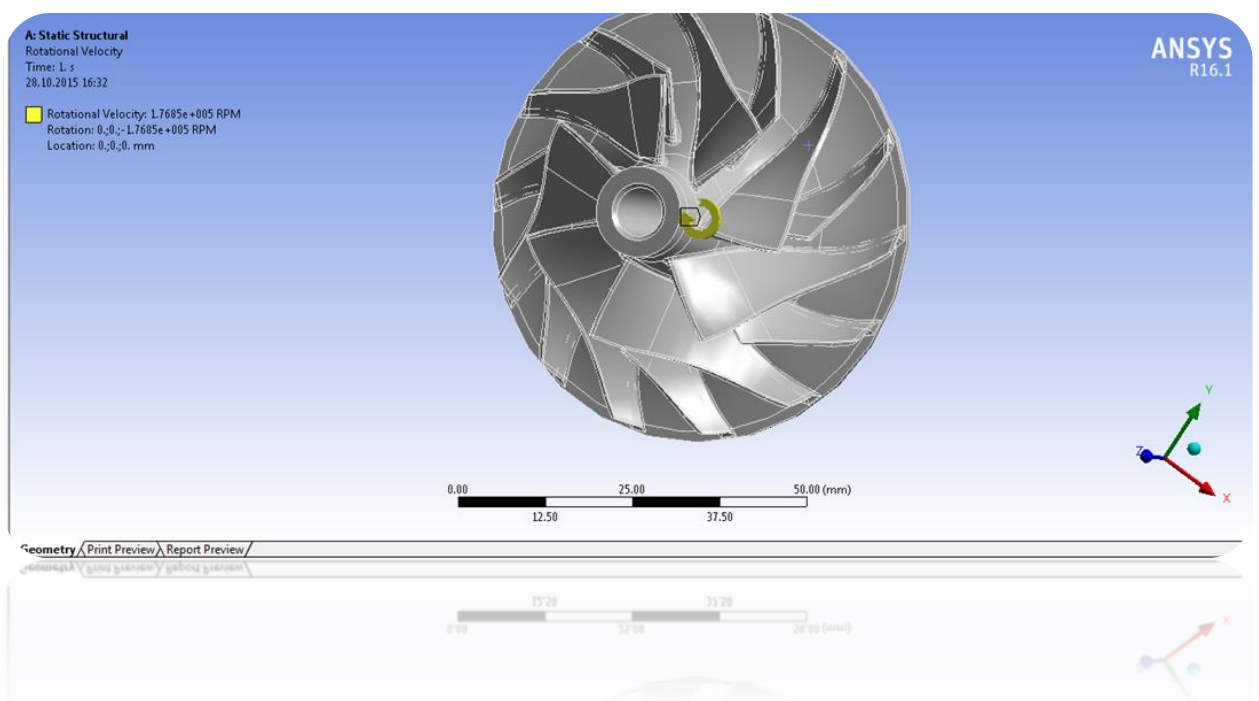


Рисунок 6.

Запускаем программу и вычисляем оценку запаса прочности рабочего колеса компрессора по центробежным нагрузкам.

Результаты статического анализа напряжений рабочего колеса компрессора при действии центробежных сил при максимальной допустимой частоте вращения $n_{\max}=186673$ об/мин представлены на следующих рисунках:

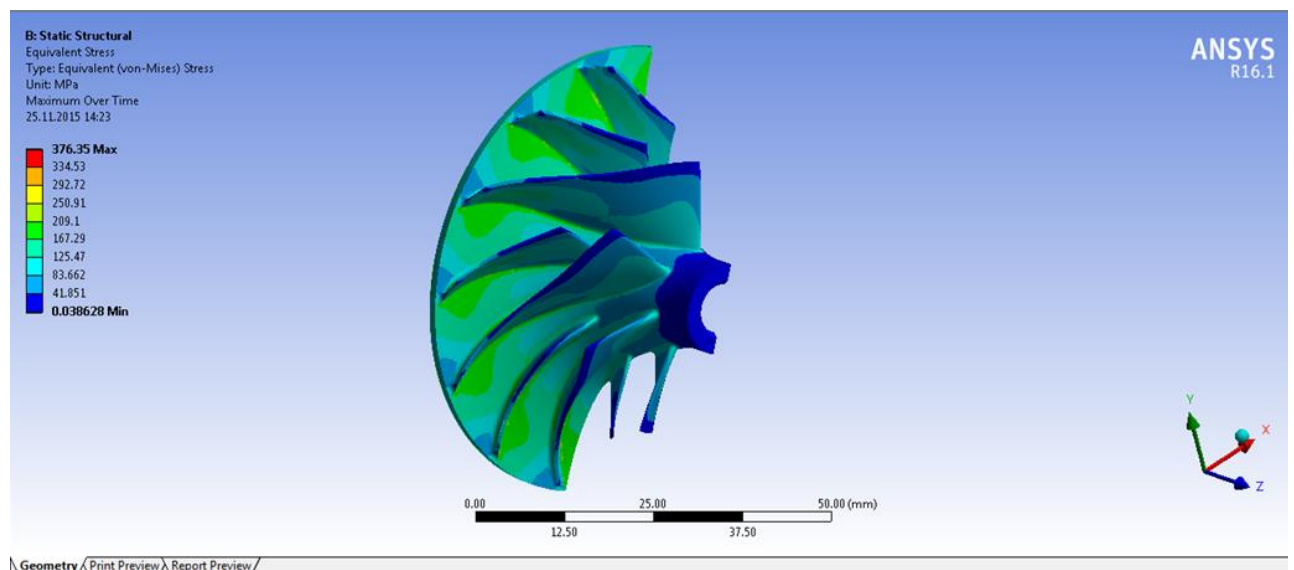


Рисунок 7 - Распределение эквивалентных напряжений по Мизесу при частоте вращения ротора $n_{\max}=186673$ об/мин в МПа

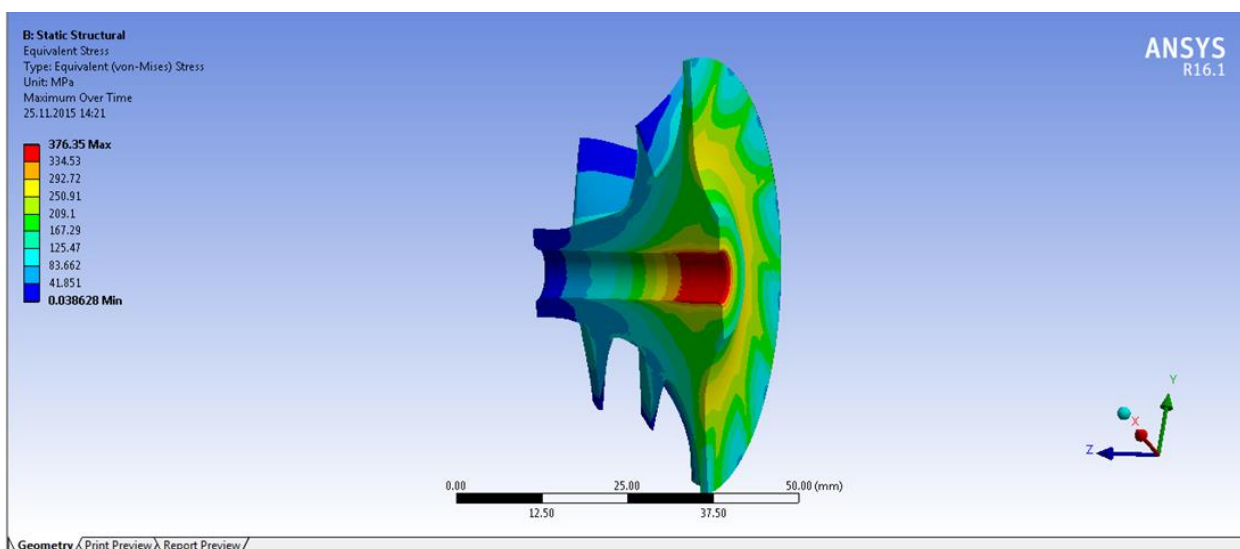


Рисунок 8 - Распределение эквивалентных напряжений по Мизесу при частоте вращения ротора $n_{\max} = 186673$ об/мин в МПа

Выводы

7.1 Максимальные напряжения от действия центробежных сил при максимальной допустимой частоте вращения ротора $n_{\max} = 186673$ об/мин не превышают предела прочности колес. Результаты расчетов показали наличие достаточного запаса прочности: - коэффициент запаса статической прочности колеса компрессора $n = 1,38$;

Рабочее колесо компрессора и турбокомпрессора ТКР 60.17.08 в рабочем диапазоне частот вращения имеют достаточные запасы прочности.

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ КЛЕТОК ЭФФЕКТНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ.

Мельникова А.А.

Институт физиологии растений РАН, лаборатория "Генетика культивируемых клеток", Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт химического машиностроения имени Л.А. Костандова, кафедра «Биотехнология». Научные руководители: к.б.н., доцент Гладков Е.А., аспирант Евсюков С.В.

Травянистые растения играют большую роль в городском озеленении. Большинство городских растений очень чувствительно к неблагоприятным условиям городов [1-2]. Для повышения устойчивости к абиотическим факторам городской среды широко используются биотехнологические подходы [3], среди которых следует выделить клеточную инженерию.

Однако для использования этих подходов необходимо разработать технологии введения в культуру клеток и регенерации растений. К сожалению, для подавляющего большинства видов декоративных культур эти технологии не разработаны [4].

Большой интерес для городского озеленения представляют такие декоративные травы, как мятлик луговой и овсяница ледниковая Синичка. Также важны такие эффектные цветы, как бархатцы, маргаритка, фиалка и лобелла.

Основными объектами были:

- Лобелла Плетистая Фонтан смесь (*Lobelia erinus*) – цветок-многолетник, но в условиях средней полосы России ее выращивают в открытом грунте как однолетнее растение. Она относится к семейству колокольчиковых. Лобелла прекрасно смотрится в качестве бордюра вдоль садовой дорожки, по контуру цветника или водоема, на альпийской горке и в вазонах. Хороша она также как почвопокровное в ковровой посадке и как ампельное растение в подвесных корзинах.

- Бархатцы отклоненные Глаза тигра (*T. patula* L.) – однолетнее прямостоячее растение 15-50 см высотой из рода бархатцев, сильно ветвистые от основания, боковые побеги отклоненные. Листья небольшие, перисто-рассеченные, с линейно-ланцетными долями, по краю пильчатые, темно-зеленые, расположены в очередном или супротивном порядке. Соцветия — корзинки 4-6 см в диаметре, одиночные или в щитковидных соцветиях, чашеобразные, разнообразные по форме, на длинных цветоносах. Обертка однорядная, из 5-7 сросшихся листочков, заостренных на верхушке. Язычковые цветки желтые, оранжевые, лимонные, буровато-коричневые или темно-красные, бархатистые, часто двуцветные, с различным соотношением названных оттенков; трубчатые — желтые или оранжевые. Плодоносит.
- Мятлик луговой (*Poa pratensis*) - многолетнее растение семейства злаков, широко используемое в декоративном садоводстве в составе высококачественных газонов и как кормовая культура. Растение с ползучими и подземными побегами, образующее иногда довольно густые, рыхлые дерновины. Стебли высотой 30—90 см, реже 10—20, приподнимающиеся, гладкие. К самым положительным качествам этого злака нужно отнести его высокую декоративность, высокую жизнестойкость и устойчивость к вытаптыванию. Мятлик луговой скашивают не менее 4 см от поверхности почвы. После такой процедуры растение быстро формирует множество вегетативных побегов, затягивая земельные «проплешины» с образованием ровной дернины.
- Овсяница ледниковая Синичка (*Festuca glauca*) - невысокая многолетняя трава с синесерыми листьями. Образует пышный полукруглый куст высотой 30-40 см. Лист узкий, линейный, от серо-зеленого до стально-синего цвета. Соцветия серо-зеленые, в мягких метелках на прямом стебле, после цветения становятся светло-коричневыми.

Также исследования проводились с:

- Маргаритка помпонная (*Bellis perennis*) - многолетнее растение с ярко зелеными, вытянутого вида листьями и множеством махровых соцветий розового, белого и красного оттенков. Размножается растение семенами, черенкованием и методом делки кустов. Нравится садоводам и ландшафтными дизайнерами из-за своей неприхотливости и красивого внешнего вида.
- Фиалка рогатая (*Viola cornuta*) - получила свое название потому, что в тыльной части ее цветка есть шпорца, напоминающая маленький рог. Это типичный многолетник. В зависимости от сорта компактный кустик имеет высоту 8-22 см. Очень эффектный цветок, часто используемый в декоративном садоводстве и городском озеленении.
- Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*) - однолетнее травянистое растение, типовой вид этого рода. Ромашка аптечная с античности используется в научной и народной медицине, до сих пор является одним из самых востребованных лекарственных растений. Используется не только в фармацевтической, но и в пищевой промышленности, а также в ветеринарии, при производстве красок и растворителей.
- Календула лекарственная (*C. officinalis* L.) - Однолетнее прямостоячее растение, растущее в виде мощных, сильноветвистых кустиков 20-75 см высотой. Соцветия — корзинки со специфическим, освежающим ароматом. Обертка однорядная с узкими листочками. Язычковые цветки желтые или оранжевые, сверху блестящие, с нижней стороны матовые; трубчатые — мелкие, желтые, оранжевые или темно-коричневые. Цветет с июня по ноябрь.



T. patula L.

Lobelia erinus

Festuca glauca

Poa pratensis



Bellis perennis

Viola cornuta

Matricaria chamomilla

C. officinalis L

В качестве эксплантов для основной части работы были использованы семена растений:

- 1) Бархатцы отклоненные Глаза тигра фирмы Цветочный сад (далее – Бархатцы).
- 2) Маргаритка помпонная Ред фирмы Поиск (далее – Маргаритка).
- 3) Фиалка рогатая Совершенство оранжевая фирмы Поиск (далее – Фиалка).
- 4) Календула лекарственная Патио фирмы АС (далее – Календула).
- 5) Ромашка аптечная Айболит фирмы Поиск (далее – Ромашка).
- 6) Лобелла плетистая Фонтан смесь фирмы Поиск (далее – Лобелла).

Семена стерилизовали однократной обработкой спиртом с последующей обработкой раствором, содержащим гипохлорит натрия в течение 15-25 минут (в зависимости от растения). Затем экспланты 3 раза промывали стерильной дистиллированной водой. Оптимальное время стерилизации определяли по жизнеспособности первичных эксплантов и зараженности фитопатогенами [4].

Для культивирования *in vitro* каллусов различных эксплантов были использованы агаризованные и жидкие питательные среды Гамбурга и Мурасиге-Скуга (МС). В качестве регуляторов роста в питательные среды добавляли различные гормоны ауксины и цитокинины.

Культуры клеток и регенеранты культивировали в фитотроне при температуре 23°C и влажности 70 % на свету интенсивностью 2000 лк при длине светового дня 16 часов.

Экспериментальные работы по введению в культуру клеток были проведены со всеми вышеописанными цветами. Однако для календулы и ромашки использование модифицированных сред Гамбурга и Мурасиге-Скуга оказалось неэффективным, из эксплантов этих растений каллусов получить не удалось.

Среди цветов были введены в культуру бархатцы, лобелла, маргаритка и фиалка. Невысокого процента каллусообразования (около 10%) удалось добиться у таких цветов, как маргаритка и фиалка. Несмотря на небольшой процент каллусообразования у лобеллы, ее каллусы удалось разделить на мелкие части, у каждой из которых сохранилась морфогенная способность (Таблица 1).

Таблица 1.

Получение каллусов декоративных растений на среде Гамбурга с различным содержанием гормонов			
Объект	Концентрация 2,4-D	Концентрация кинетина	Процент каллусообразования
Бархатцы	2	1	84
	2	2	50
	4	2	33
Лобелла	2	2	0
	6	2	10
Маргаритка	2	1	10
	4	2	0
	6	2	10
Фиалка	2	1	0
	2	2	10
	6	2	10

Для дальнейших исследований среди декоративных красиво цветущих растений были выбраны бархатцы и лобелла.

Для регенерации лобеллы было рассмотрено большое количество комбинаций питательных сред и фитогормонов. Лучшей средой для регенерации оказалась среда МС с содержанием фитогормонов НУК 0,1 мг/л и БАП 1 мг/л, для укоренения использовали среду МС с половинным содержанием всех минеральных компонентов (1/2 МС).

Был введен в культуру клеток мятлик луговой, а также завершается работа по введению в культуру клеток овсяницы ледниковой Синички – травы, используемой как декоративная культура, обладающей эффектной листвой.

Для получения каллусов мятлика были использованы среды Гамбурга и Мурасиге-Скуга (Таблица 2,3).

Таблица 2.

Получение каллусов мятлика лугового на среде Гамбурга с различным содержанием фитогормонов	
Концентрация 2,4-D	Процент каллусообразования
2	65
4	30
6	20

Исходя из полученных данных, среда Гамбурга не рекомендуется для введения в культуру мятлика лугового. Несмотря на относительно высокий процент каллусообразования, регенерантов получить не удалось.

Использование в качестве гормона только 2,4-Д в питательной среде МС, несмотря на относительно высокий процент каллусообразования и получение морфогенных каллусов, неэффективно, так как в дальнейшей работе из каллусов не удалось получить целое растение. Поэтому был проведен опыт с посадкой мятлика лугового на среду Мурасиге-Скуга с добавлением гормонов 2,4-Д и БАП (Таблица 3).

Таблица 3.

Получение каллусов мятлика лугового на среде Мурасиге-Скуга с различным содержанием фитогормонов		
Концентрация 2,4-Д	Концентрация БАП	Процент каллусообразования
1	0,5	57
2	0,5	70

Мятлик луговой оказался трудоёмкой культурой, для его регенерации было рассмотрено большое количество комбинаций питательных сред и фитогормонов. Лучшей средой для регенерации оказалась среда МС с содержанием фитогормона 2,4-Д 1 мг/л, для укоренения использовали среду МС с половинным содержанием всех минеральных компонентов (1/2 МС).

Удалось получить высокий процент каллусообразования у очень ценной культуры овсяницы Ледниковой синички (Таблица 4).

Таблица 4.

Получение каллусов овсяницы Ледниковой синички на среде Мурасиге-Скуга с различным содержанием фитогормона	
Концентрация 2,4-D	Процент каллусообразования
0,5	40
1	74
1,5	80
2	78
3	60
4	63

На данный момент разрабатываются технологии по регенерации растений бархатцев и овсяницы.

Оценена возможность введения в культуру клеток растений лобеллы плетистой, бархатцев отклоненных, мятлика лугового, овсяницы ледниковой, маргаритки помпонной, фиалки рогатой, ромашки аптечной и календулы лекарственной.

Введены в культуру клеток лобелла плетистая Фонтан смесь (*Lobelia erinus*), бархатцы отклоненные Глаза тигра (*T. patula* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis*), овсяница ледниковая Синичка (*Festuca glauca*), маргаритка помпонная (*Bellis perennis*) и фиалка рогатая (*Viola cornuta*).

Разработана технология получения регенерантов для мятлика лугового и лобеллы плетистой: подобраны среды для регенерации и укоренения растений.

Список литературы.

1. Растения в экстремальных условиях минерального питания. Под ред. М.Я. Школьника, Н.В. Алексеевой-Поповой. Л., 1983
2. Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Гладкова О.В. Фитотехнологии для охраны окружающей среды. М.: МГУИЭ, 2012, 202 с.
3. Гладков Е.А. Долгих Ю.И., Гладкова О.В. Получение многолетних трав, устойчивых к хлоридному засолению, с помощью клеточной селекции. Сельскохозяйственная биология, 2014, № 4, с. 106-111).
4. Литвинова И.И., Гладков Е.А. Введение в культуру клеток растений, используемых в качестве кормовых, лекарственных и декоративных, для получения стрессоустойчивых форм. Сельскохозяйственная биология. 2012. № 4. С.94-99.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ КЭУ

Миненко И. В., Хмячин Д. В., Рабаданов Р. Г.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт информационных технологий, Кафедра «Автоматика и управление в технических системах»

Научный руководитель: к.т.н. доц. Сизов Ю.А

Не существует двух одинаковых аккумуляторов в составе АБ. Поэтому в процессе эксплуатации в аккумуляторе с малой емкостью или большим внутренним сопротивлением напряжение может быть выше, чем на остальных полностью заряженных аккумуляторах. Дефектность аккумулятора проявится позже при длительном цикле разряда. Сказанное означает, что при заряде на дефектном аккумуляторе может сработать защита от перенапряжения, в то время как остальные аккумуляторы блока еще не будут заряжены полностью. Это приведет к недоиспользованию ресурсов всей батареи.

В последние годы появилось достаточно большое количество работ отечественных и зарубежных исследователей, посвященных определению электрических параметров аккумуляторов в АБ [1-10]. Это говорит об актуальности рассматриваемой проблемы.

Однако существующим методам присущи недостатки: использование случая больших напряжений на батареях не предусмотрено, требуются мощные импульсы, использование которых крайне нежелательно в режиме эксплуатации батарей, контроль в динамическом режиме не предусмотрен, нет возможности контролировать все параметры батареи – происходит контроль только напряжения батареи.

Целью данной работы является разработка методика определения степени заряженности электрических аккумулятора в составе АБ, по параметрам внутреннего сопротивления R,

емкости батареи C , напряжения U . Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи:

- разработка электрической схемы определения параметров аккумулятора в составе АБ;
- компьютерное моделирование разработанной схемы, экспериментальное исследование и анализ полученных результатов.

Предлагаемый метод определения электрических параметров аккумуляторов для комплектации в батарею реализуется следующим образом [10] (рисунок 1)

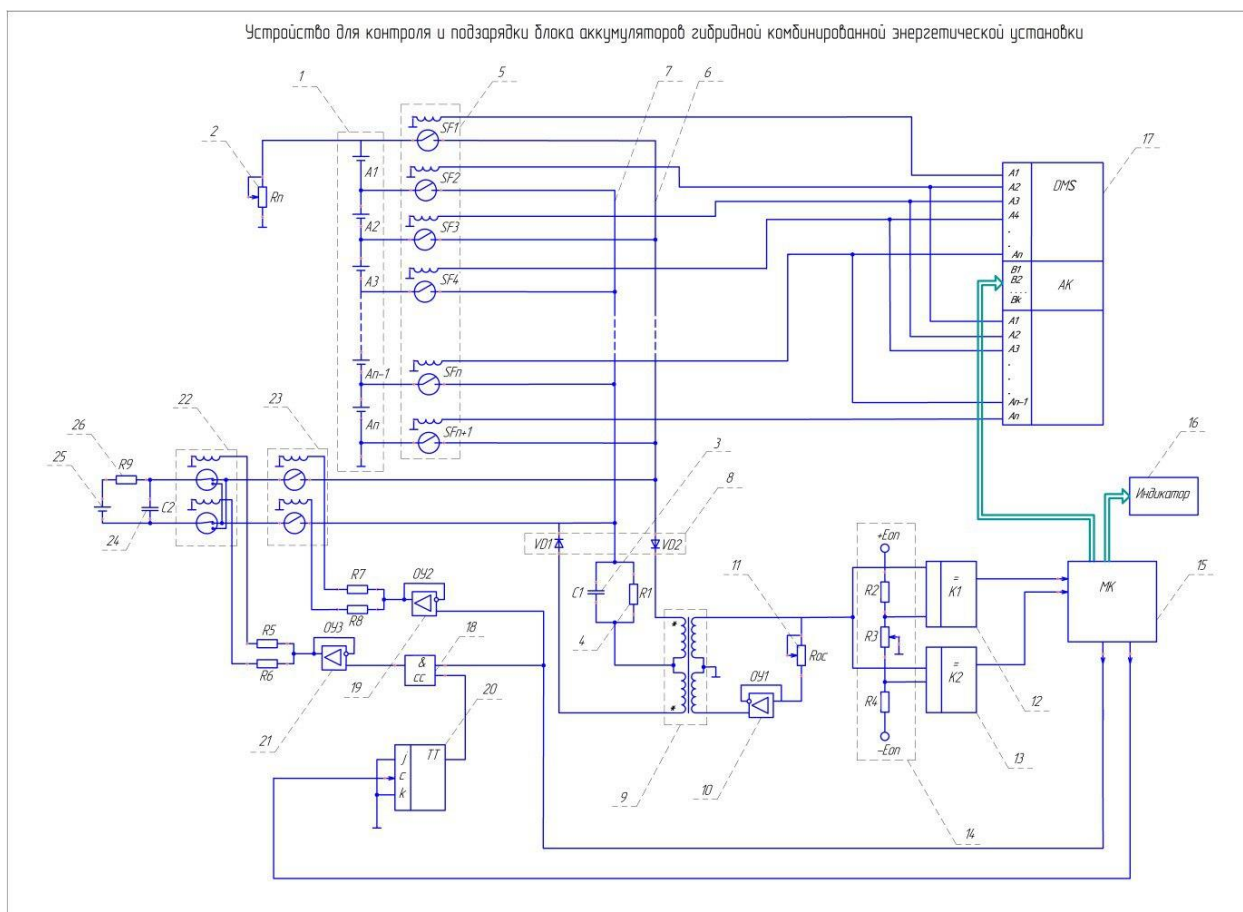


Рисунок 1 – Устройство для контроля и подзарядки блока аккумуляторов гибридной комбинированной энергетической установки

Схема работает следующим образом. Сигналы с микроконтроллера 16, подаются на вход адресной коммутации двоянного демультиплексора 17 с числом выходов n . В каждом демультиплексоре осуществляется последовательное подключение n аккумуляторов батареи КЭУ через $n+1$ однопозиционные механические ключи 5 с малым внутренним сопротивлением, к общим проводам 6 и 7. Плюсы аккумуляторов с нечетными номерами подключаются к проводу 7, а плюсы аккумуляторов с четными номерами к проводу 6. На проводах 6 и 7 происходит чередование положительных и отрицательных напряжений, которые от провода 7, через противоположно направленные диоды 8 напряжение подается на встречно включенные первичные обмотки трансформатора 9 и от общей точки первичной обмотки через параллельную цепочку из накопительной емкости 3 ($C1$) и резистор 4 ($R1$) на общий провод 6. Если у аккумуляторов батареи 1 одинакова степень заряженности, то на вторичной обмотке трансформатора 9 напряжение будет близко к нулю и если хотя бы один из аккумуляторов батареи 1 окажется перезаряжен или недозаряжен, то на вторичной обмотке трансформатора 9 появится соответственно положительный или отрицательный импульс, с амплитудой, пропорциональной величине разбаланса.

С помощью резистора $R_{ос}$ в цепи обратной связи осуществляется плавная регулировка чувствительности цепи контроля степени заряженности аккумуляторов батареи 1 и предварительная регулировка тока подзарядки аккумуляторов батареи 1 (поскольку при уменьшении сопротивления $R_{ос}$ происходит уменьшение магнитного поля трансформатора 9 при одновременном увеличении тока через первичную обмотку и, следовательно тока перезарядки аккумуляторов батареи 1, способствуя выравниванию их степени заряженности). При превышении амплитуды импульса рассогласования заданного на делителе граничного напряжения на микроконтроллер 15 поступает сигнал либо от компаратора 12 (перезаряд), либо от компаратора 13 (недозаряд), при этом микроконтроллер 15 останавливает процесс опроса аккумуляторов батареи 1, фиксируясь на проблемном аккумуляторе и индицирует на дисплее индикатора 16 порядковый номер проблемного аккумулятора и вид неисправности (перезаряд или недозаряд).

Микроконтроллер 15 вырабатывает сигнал длительности времени подзарядки $T_{зад}$, который через операционный усилитель 20 (ОУ2) замыкает однопозиционные ключи 22 на время $T_{зад}$, а через схему совпадений 22 (СС2) и операционный усилитель 23 (ОУ3) устанавливает двухпозиционные ключи 24 в положение, определяемое состоянием триггера четности 19. В стационарном режиме между накопительной емкостью 25 (C2), резервным аккумулятором 26 с одной стороны и проблемным аккумулятором с другой стороны за счет тока через резистор (R) 27 происходит выравнивание степени заряженности резервного аккумулятора 26 и проблемного. Поскольку проблемные аккумуляторы могут быть как перезаряженными, так и недозаряженными на резервном аккумуляторе будет поддерживаться заряженность, близкая к среднеарифметическому значению по всем аккумуляторам батареи 1. По окончании времени $T_{зад}$ однопозиционные ключи 21 размыкаются, а микроконтроллер 16 продолжит опрос аккумуляторов батареи 1 через демультиплексор 17 пока не встретится другой проблемный аккумулятор и т.д.

Разработанная электрическая схема определения параметров аккумулятора была смоделирована в среде Multisim, где входной сигнал генерируется виртуальным генератором импульсов, а анализ переходных процессов осуществляется виртуальным осциллографом (рис. 2.).

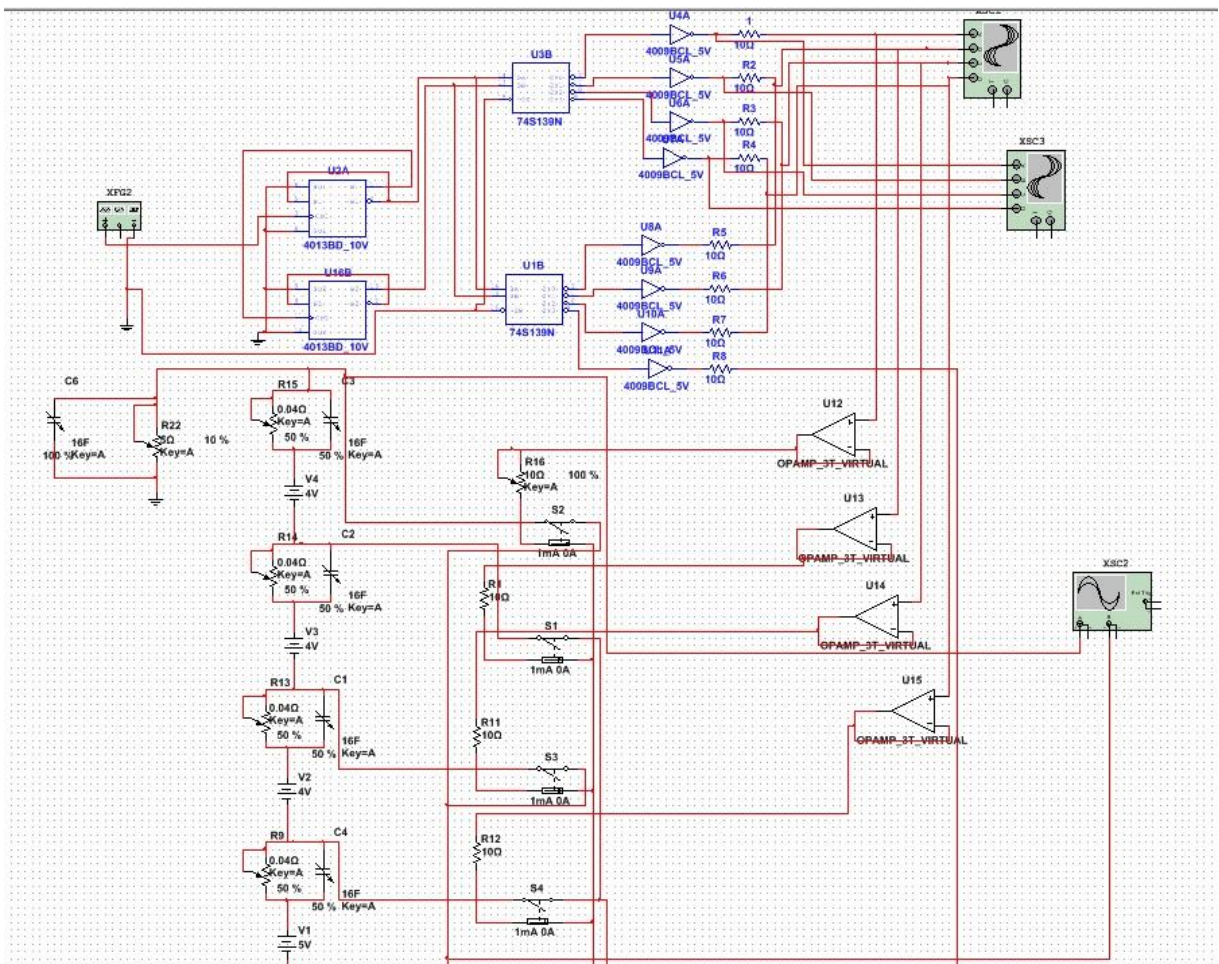
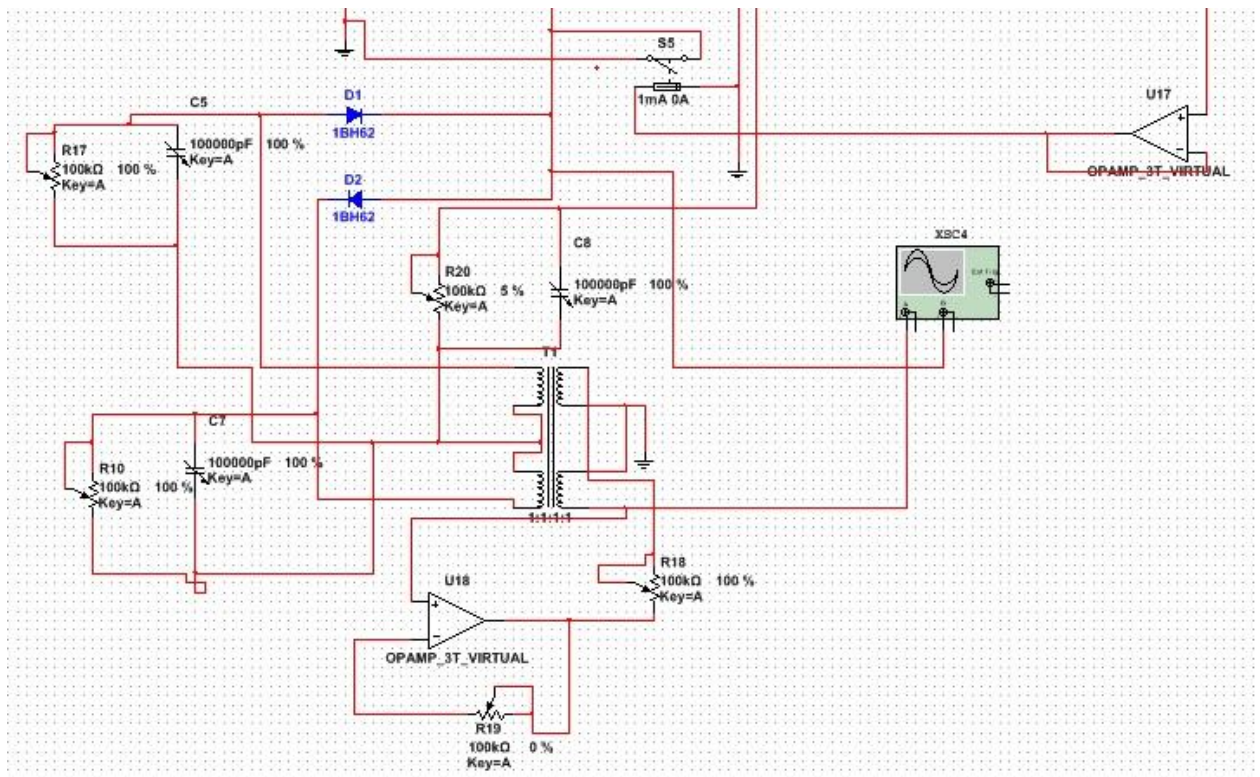


Рисунок 2. Компьютерная модель разработанной схемы КЭУ аккумулятора



(Продолжение рисунка2)

Экспериментальные исследования, проведенные на модели показали, как меняются выходные напряжения, снимаемого с осциллографа, при изменении параметров

аккумулятора – внутреннего сопротивления R_2 , емкости C_2 , напряжения V_1 . Были получены следующие зависимости.

При увеличении сопротивления исследуемого аккумулятора амплитуда сигнала уменьшалась (рис. 3).

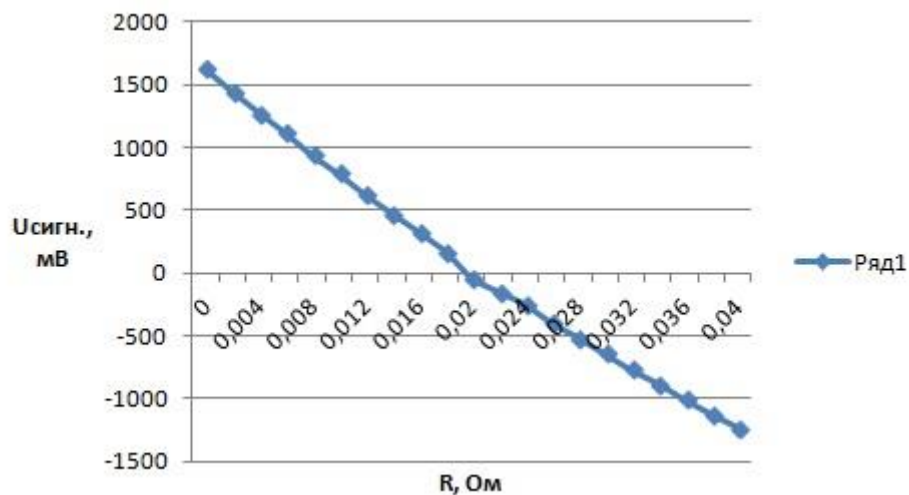


Рисунок 3–Зависимость амплитуды сигнала от внутреннего сопротивления аккумулятора

При увеличении напряжения исследуемого аккумулятора амплитуда сигнала растет (рис. 4).

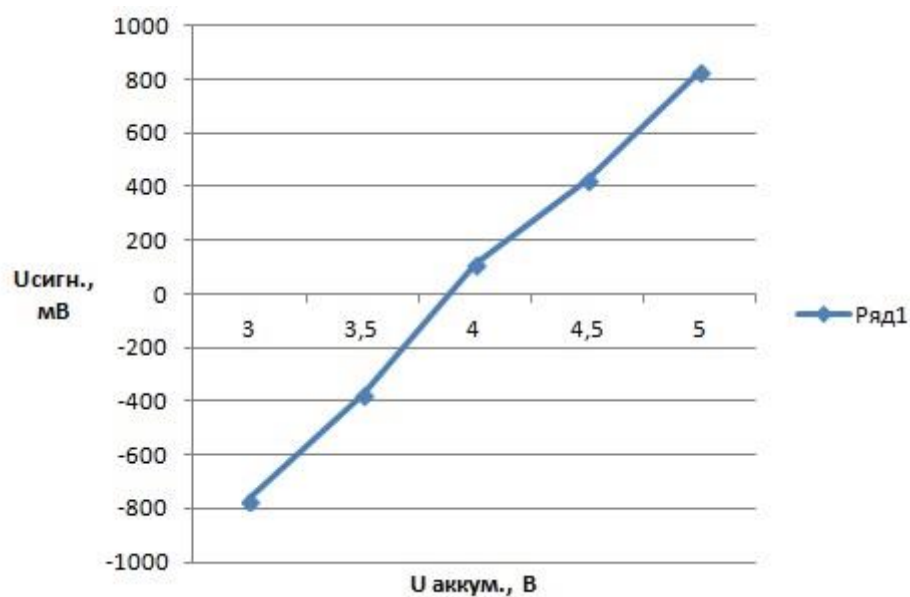


Рисунок 4 – Зависимость амплитуды сигнала от напряжения аккумулятора

Изменение емкости C практически не влияет на величину выходного сигнала.

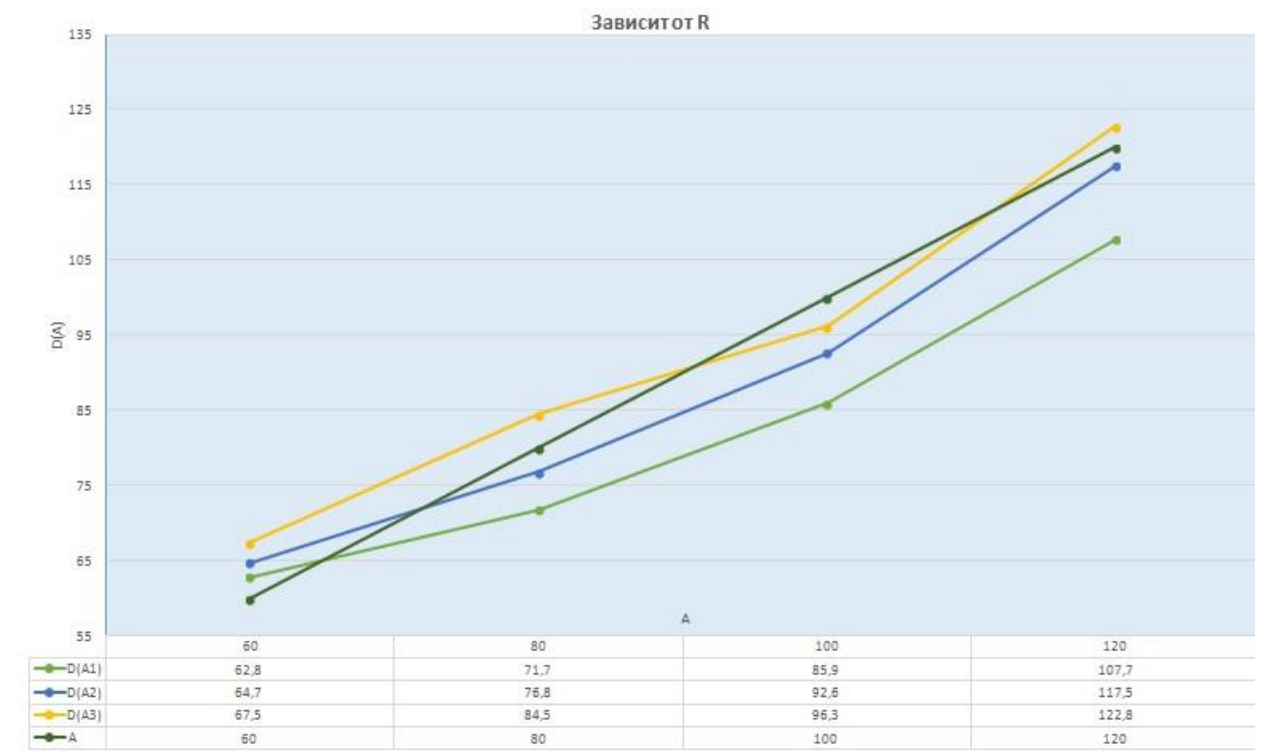


Рисунок 5 – Зависимость тока нагрузки батареи аккумуляторов от изменения внутреннего сопротивления одного аккумулятора

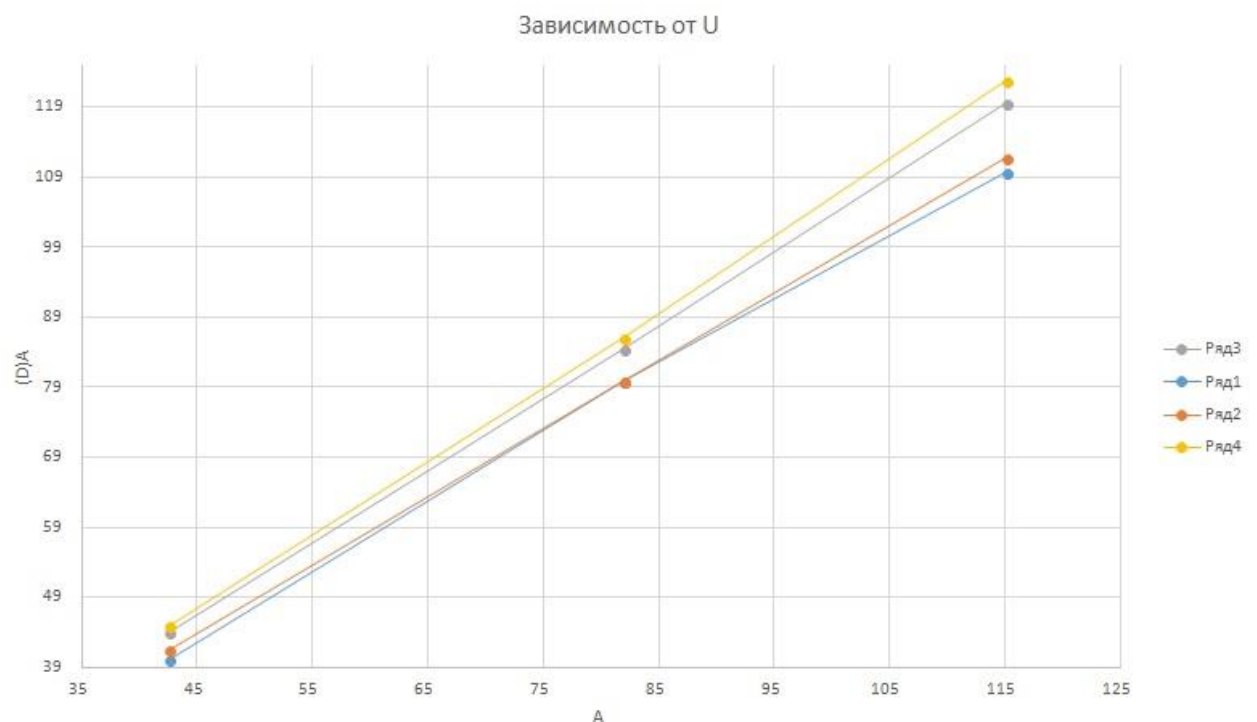


Рисунок 6 – Зависимость тока нагрузки батареи аккумуляторов от изменения напряжения одно аккумулятора

Выявленные линейные зависимости позволяют распространить полученные на ограниченном количестве аккумуляторов результаты на решение задачи контроля всей совокупности аккумуляторов батареи, включающей сотни таких аккумуляторов.

Полученные зависимости не повторяются для конкретных параметров, следовательно, мы имеем возможность использовать их как диагностические критерии при контроле параметров аккумулятора.

Разработана методика и устройство, позволяющее контролировать внутренние параметры аккумуляторов, соединенных в блок последовательно. Проведенное компьютерное моделирование разработанной электрической схемы показало хорошее совпадение результатов моделирования и математических расчетов и позволило при экспериментальном исследовании компьютерной модели провести анализ внутренних параметров батареи.

Список использованной литературы:

1. Способ определения параметров аккумуляторной батареи. // Патент № 95100125. МПК H01M10/48. 1997. Бюл. № 22.
2. Устройство для централизованного контроля параметров // А.с. СССР № 962 864. МПК G 05 B 23/02. 1982. Бюл. № 36.
3. Устройство для контроля параметров // А.с. СССР № 1 275 472. МПК G 06 F 15/46. 1986. Бюл. № 45.
4. Устройство для автоматизированного контроля электрических параметров РЭА // А.с. СССР № 1383306. МПК G 06 F 15/46. 1988. Бюл. №11.
5. Способ контроля состояния аккумуляторной батареи в режиме импульсного разряда и устройство для его осуществления // Патент №1061198. МПК H 01 M 10/48. Бюл. № 46.
6. Способ определения электрических параметров аккумуляторов для компоновки их в батареи и устройство для его осуществления // Патент №2246155. МПК H 01 M 10/48.
7. Способ определения электрических параметров аккумуляторных источников питания // Патент №2101806. МПК H 01 M 10/48.
8. Способ контроля параметров многоканально-резервированной системы управления // А.с. СССР №1736270. МПК G 05 B 23/00. 1996. Бюл. №21.
9. Устройство управления и контроля параметров // Патент №2029345. МПК G 05 B 23/02. 1995. Бюл. № 5
- 10 Расчет и моделирование электрических параметров аккумуляторов по переходным процессам. Вестник Московского государственного университета Серия «Техника и технология» №4, 2013г.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ КЛУБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИГР

Мишин И. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Лукьянова Н.В.

Современное общество XXI века предъявляет высокие требования к интеллектуальным способностям человека. Интеллектуальное развитие человека происходит постоянно, начиная с самого раннего возраста, благодаря тому, что он учится в школе, ВУЗе или иных учебных заведениях, получая опыт на работе или попадая в другие жизненные ситуации.

Игра — одна из древнейших форм передачи знаний. Основными ее преимуществами являются:

Игра не требует специальных знаний, и умений, а опирается на очевидные факты, понятные всем участникам игры.

Игра не подразумевает возрастных ограничений.

Игра позволяет задействовать не только память для воспроизведения информации, но так же логику и даже интуицию.

Игра сочетает в себе теоретическую и практическую составляющую, что позволяет лучше запоминать информацию.

Особое место с точки зрения образовательного процесса занимают интеллектуальные игры.

Интеллектуальная игра — особый вид игры, основывающийся на применении игроками интеллекта и эрудиции. Основу такой игры составляют вопросы из всех сфер жизни человека.

Вопрос — специальная загадка, как правило, построенная на базовых знаниях, известных практически каждому. Распространенными приемами построения вопросов для интеллектуальных игр являются «пропуски»(требуется понять, какое слово в тексте вопроса пропущено) и замены(необходимо понять, какое слово в тексте вопроса автор заменил). В некоторых вопросах используется раздаточный материал(как правило, это напечатанная картинка или специально зашифрованный текст). В таком вопросе-загадке сокрыто новое для игроков знание. За счет него и происходит интеллектуальное развитие. Команда, ответившая на наибольшее количество вопросов, считается победителем игры. Команда — специальная структура игроков. Все интеллектуальные игры делятся на личные и командные. Команда, как правило, состоит от 4 до 6 человек. Обязательно присутствует капитан, на плечах которого лежит ответственность за тот ответ, который дает команда.

Впервые такое явление, как интеллектуальные игры появилось в 1989 году после учредительного конгресса Международной Ассоциации Клубов(МАК) в Мариуполе. С тех пор прошло уже 25 лет, а популярность интеллектуальных игр до сих пор не гаснет. Практически в каждом, даже самом провинциальном городе можно найти клуб интеллектуальных игр, а порой даже и не один. Объединяясь, люди разных возрастов от школьников до пенсионеров играют в интеллектуальные игры.

Интеллектуальные игры это прежде всего спорт. А секрет успеха любого спортивного состязания — регулярные тренировки. Тренировки не только в умении отвечать на вопросы, но и в умении такие вопросы писать. Зачастую, игроки одной команды раскинуты на дальние расстояния и не всегда имеют возможность собираться на регулярные тренировки. Однако, в наш век информационных систем и технологий интернет пришел практически в каждый дом. Таким образом, перенеся тренировочно-игровую деятельность интеллектуального клуба в интернет, появляется возможность тренироваться отвечать и задавать вопросы независимо от местоположения.

Независимо от интернет-тренировок не стоит забывать так же об очных играх и тренировках, которые способствуют сыгранности команды и коллектива клуба в целом. Поэтому крайне необходимо, чтобы информационная система, обеспечивающая работу клуба интеллектуальных игр, имела возможность организации мероприятий, включающую контроль результатов проведенного мероприятия(посещаемость в случае тренировки и результат игры в случае сезонной игры), а так же оповещение всех участников о месте и времени проведения мероприятия.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ВОДООХРАННОЙ ЗОНЕ

Мищенко И. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Индустриально-технологический институт, кафедра «Промышленное и гражданское
строительство»

Научный руководитель: к.т.н., проф. Окольников Г. Э.

В данной статье рассматриваются особенности проектирования жилых зданий и сооружений в водоохранной зоне. А также раскрываются такие понятия как - водоохранная зона, прибрежные защитные полосы, охрана окружающей среды, факторы влияющие на проектирование и строительство. На основе данного материала будет сформулирован вывод об особенностях проектирования.

Прибрежные области благодаря своим богатым ресурсам во всем мире исторически являются одними из наиболее эксплуатируемых районов. В настоящее время более 60% населения Земли проживает в 60-мильной прибрежной зоне и миграция населения из внутренних районов в прибрежные зоны постоянно возрастает. Демографическая притягательность береговой зоны, связанная с усилением ее хозяйственного освоения, вызывает необходимость комплексного изучения потенциальных возможностей природных комплексов береговых зон для обеспечения устойчивого развития этих

территорий. Использование земли в пределах того или иного объекта связано с определенными сложностями и ограничениями.

О понятии «водоохранная зона»

Основным нормативно-правовым актом, регулирующим отношения в области эксплуатации и охраны водных объектов, а также в сфере использования земель, примыкающих к водным объектам, является Водный кодекс РФ.

Водоохранная зона - территория, которая примыкает к береговой линии моря, реки, ручья, канала, озера, водохранилища и на которой устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления водного объекта и истощения его вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

Прибрежные защитные полосы - территории, которые устанавливаются в границах водоохранных зон, примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

Размеры водоохранных зон зависят только от двух факторов:

от длины водотока от истока до устья, а для озёр - от их площади;

от сточности (проточности) озёрно-речных систем на болотных массивах.

Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос могут совпадать, либо первые включают вторые. Не может быть, чтобы для какого-либо водного объекта была установлена водоохранная зона и не установлена прибрежная защитная полоса, и наоборот.

Установлены четыре градации водоохранной зоны для озёр и водохранилищ: 30, 40, 50 и 200 метров; для морей - 500 метров. Размеры прибрежных защитных полос устанавливаются в зависимости от одного фактора, от уклона берега водного объекта.

Градации ширины прибрежных защитных полос: 30, 40, 50 метров - для водных объектов и, дополнительно, 200 метров - для имеющих особо ценное рыбоводное значение озёр и водохранилищ.

Описание границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водного объекта, их координат и опорных точек предусмотрено Правилами установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов. Описание проводится по опорным точкам.

К опорным точкам линий границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос можно отнести точки:

примыкания к Государственной границе Российской Федерации;

пересечения (примыкания) с границами субъектов Российской Федерации,

муниципальными районами и поселениями;

схождения (стыка) границ водоохранных зон (прибрежных защитных полос) двух рек, либо реки и крупного водоёма;

определяющие места изменения географических компонентов на местности (схождение двух разнонаправленных в плане участков границы);

приуроченные к характерным формам рельефа и т. п.

В качестве ориентиров для физико-географического описания прохождения линии границы выбираются характерные элементы местности (рельефа, гидрографии, дорожной сети, растительного покрова, ландшафтов и т. д.), расположенные в непосредственной близости от этой линии границы. Описание прохождения границы составляется последовательно от одной опорной точки линии границы к другой, в зависимости от положения характерных элементов местности по отношению к линии границы.

В описании границ применяются географические наименования объектов местности в соответствии с используемыми государственными топографическими картами. В случае переименования географических объектов в описании приводятся как новые, так и старые названия объектов.

Географические координаты, как правило, с высотными отметками земной поверхности приводятся в действующей единой Государственной системе координат и высот. Самым важным для тех, кто занимается строительством и проектированием в водоохранных зонах, является п. 16 ст. 65 «В границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды».

Особенности проектирования в водоохранной зоне

Порядок получения разрешения на строительство регламентируется Градостроительным кодексом РФ и во многом одинаков как для территорий водоохранных зон, так и для других земельных участков. И все же есть определенные отличия, в немалой степени осложняющие и удлинняющие процедуру утверждения проекта. Сооружение зданий, строений и иных объектов в водоохранной зоне разрешается законодательством только после согласования (помимо подразделений Комитета по градостроительству и архитектуре, СЭС, Управления пожарного надзора и др.) со специально уполномоченными природоохранными органами. Если объект строительства может оказать воздействие на окружающую среду (например, будет использоваться тепловой насос с забором тепла из грунта или воды; сточные воды не будут направляться на очистные сооружения населенного пункта, а после очистки их предполагается сливать на рельеф и т. д.), понадобится государственная экологическая экспертиза проекта. Данное требование основано на Федеральном законе «Об экологической экспертизе» Особое внимание экологи обращают и на материалы, которые планируется использовать при возведении здания. Так, все стройматериалы, имеющие в своем составе полимеры, отходы промышленности и др., должны быть сертифицированы. Срок проведения экспертизы проекта - от одного месяца до полугода в зависимости от его сложности. После окончания процедуры согласования застройщику выдается заключение о возможности или невозможности осуществления строительства.

Строительство в водоохранной зоне связано и с другими сложностями, вытекающими из близости участков к воде. Поэтому перед началом проектирования объекта помимо обычного комплекса необходимых гидрогеологических изысканий надо изучить состояние берега, сезонные колебания уровня воды, подтопляемость территории, возможность оползневых процессов. Сведения, полученные в результате данных исследовательских работ, помогут избежать ошибок при проектировании и строительстве.

Мероприятия защиты окружающей среды водоохранной зоны

Жилые строения в водоохранных зонах должны быть оборудованы «сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод». Более точное определение данных «сооружений» содержится в Санитарных правилах: "Вновь строящиеся отдельно стоящие дома усадебного типа, коттеджи, индивидуальные жилые дома должны оборудоваться установками локальной очистки сточных вод (ЛОС)". Однако, как показывает практика, использование ЛОС разрешено далеко не везде, и СЭС не всегда дает разрешение на их применение. Потому, прежде чем начинать строительство дома в водоохранной зоне, застройщик может обойти несколько фирм, занимающихся производством систем очистки стоков, и взять сертификаты соответствия на их продукцию. Затем с этими документами обратиться в Территориальный отдел Роспотребнадзора, чтобы получить то или иное предписание от СЭС.

Наиболее жесткие санитарные требования предъявляются к системам очистки бытовых стоков на территориях, признанных особо охраняемыми водными объектами (имеющих важное природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение). В таких зонах разрешено устанавливать септики только

закрытого типа. Это значит, что все стоки должны поступать в герметичный отстойник и вывозиться ассенизационной машиной.

В основном СЭС обращает внимание на очистку фекальных вод, поэтому можно сделать из дома не единый выпуск в систему канализации, а разделить стоки на два потока. В подобном случае от унитаза по отдельной трубе фекальные стоки отводятся в герметичный септик, который по мере наполнения очищается с помощью ассенизационной машины. Все остальные стоки через другую трубу поступают в ЛОС, что допустимо в водоохраных зонах.

Второе решение - более тщательная очистка всех сточных вод. На сегодняшний день в России существует немного моделей ЛОС, после которых разрешается сбрасывать воду в реки и водоемы. Несмотря на то, что ряд фирм в рекламе заявляет о выпуске установок, пригодных для применения во всех водоохраных зонах (разумеется, с одобрения СЭС), это некоторое лукавство. Ведь такие системы очищают стоки от основной органики, но не от микроорганизмов типа колиформных бактерий, уничтожаемых только двумя способами: или хлорированием воды, или воздействием ультрафиолета. Практически в 90% случаев строительства в зонах водных объектов сброс на рельеф стоков без дополнительного хлорирования и обработки ультрафиолетом запрещен. Самые строгие требования на участках, прилегающих к водоемам, являющимся источниками питьевого водоснабжения (например, в Подмоскovie - на Клязьминском, Истринском водохранилищах, в Одинцовском районе - вдоль берега Москва-реки и др.). Хлораторы представляют собой емкости, куда впрыскивается разбавленный хлор. В системах с применением ультрафиолета используется мощная УФ-лампа, излучение которой убивает микроорганизмы, вызывающие ряд опасных заболеваний. Для коттеджных поселков задача доочистки сточных вод решается проще, поскольку задействуются мощные установки для хлорирования и системы обработки с помощью ультрафиолета. Владельцам индивидуальных домов сложнее - им предстоит доказать СЭС, что ЛОС действительно очищает стоки до необходимых показателей и убивает вредные для живых организмов бактерии. Однако даже хлорирование и очистка УФ-лучами далеко не всегда устраивают СЭС. Так, в некоторых зонах сброс фекальных вод может быть разрешен только в центральные коллекторы, находящиеся за несколько десятков километров от места застройки.

Таким образом можно сделать вывод, что на проектирование в водоохранной зоне необходимо учитывать большое количество факторов, влияющих на область застройки в данной зоне.

Список использованной литературы:

1. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ
2. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об экологической экспертизе"
3. Статья из журнала «Идеи вашего дома», "Свой дом" №5/2006 / Дом по правилам

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Мнацаканян В.В., Калоева А.З.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Индустриально-технологический институт.

Научный руководитель: к.т.н., доцент, Смирнов А.В.

В данной работе рассмотрено и проанализировано применение численного моделирования методом конечных элементов (МКЭ) при исследовании процессов консолидации материалов из порошков искровым плазменным спеканием (ИПС). Подробно рассказывается о задачах оптимизации процесса ИПС, решаемых с помощью МКЭ. Приведены примеры численного анализа процессов ИПС образцов из токопроводящих и непроводящих материалов. Рассмотрено численное моделирование спекания образцов

гибридным методом, когда технология ИПС сочетается с технологией горячего прессования (ГП). Также, в статье рассказывается о перспективах развития принципов численного моделирования процессов ИПС.

Искровое плазменное спекание (англ. *spark plasma sintering – SPS*) – это современная технология синтеза новых материалов, позволяющая получать изделия с необходимыми физико-механическими свойствами. Причем, данная технология позволяет получать свойства материалов, которые невозможно получить при помощи какой-либо другой технологии. В настоящее время ИПС - это одна из наиболее прогрессивных и динамично развивающихся технологий синтеза порошковых материалов. ИПС позволяет синтезировать композиционные дисперсно-упрочненные материалы, в том числе с включением в композицию наночастиц, а также градиентные материалы, которые обладают уникальным комплексом физико-механических свойств. Возможностям и преимуществам данной технологии посвящено большое количество публикаций [1-4]. Технологический процесс ИПС представляет собой совместное действие высокой температуры (вызванной джоулевым нагревом), высокого осевого давления, низковольтного напряжения и импульсов постоянного тока большой силы. Это существенно сокращает время синтеза образцов и улучшает качество спеченного материала, так как позволяет свести к минимуму рост зерен и сохранить нано- и суб-микроструктуры в нанодисперсных порошковых материалах [5].

В тоже время, широкое внедрение технологических методов ИПС в промышленное производство ограничено уровнем теоретического описания процесса. В «докомпьютерные» времена для прогнозирования эксплуатационных свойств получаемых изделий применялись оценочные расчеты с использованием приближенных аналитических и полуэмпирических методик. Точность подобных методик применительно к реально синтезируемым изделиям обычно невысока, что являлось сдерживающим фактором в развитии ряда научных направлений, и синтез новых материалов здесь не является исключением.

Интенсивное развитие компьютерной техники и вычислительной математики обусловили серьезные изменения традиционных подходов к научным и инженерным расчетам. Начиная с середины 60-х годов прошлого века, доминирующим методом численного решения самых разных физических задач становится метод конечных элементов. Долгое время распространение МКЭ сдерживалось недостаточным развитием компьютерной техники и связанными с этим трудностями, возникавшими при подготовке исходных данных для расчетов (отсутствие средств автоматической генерации конечно-элементных моделей) и при анализе результатов расчетов (недостаточное развитие средств визуализации) [6].

Однако, в начале 90-х годов ситуация кардинально изменилась. Совершенствование персональных компьютеров и начало их широкого использования в проектных целях привело к появлению и ускоренному развитию прикладных систем конечно-элементного анализа, которые не требуют от пользователя глубоких знаний теории МКЭ и предоставляют прекрасные возможности по обработке результатов математического моделирования [6].

Несмотря на все вышесказанное, в настоящее время, вопреки мощнейшему развитию компьютерной техники и специализированного программного обеспечения, в научном сообществе преобладает скептическое отношение к анализу МКЭ и продолжают занимать ведущие позиции эмпирический и полуэмпирический методы, при которых для получения результата необходимо набрать статистические данные путём проведения большого количества экспериментов. Такие методы трудоёмки, требуют значительных финансовых и временных затрат для проведения экспериментов. При этом, анализ МКЭ с использованием компьютерной техники позволяет обрабатывать большие объёмы данных за более короткие сроки при значительно меньших затратах, получая более точные результаты.

Важная роль МКЭ анализа при исследовании процессов ИПС находит подтверждение в значительном количестве публикаций различных авторов [1-4,7-16,18,19,22]. Численное моделирование процессов ИПС с помощью МКЭ необходимо для решения целого ряда

задач первоочередной важности: оптимизация параметров процесса ИПС (температура, давление, время выдержки, скорость нагрева); проектирование специальных пресс-форм (конструирование формы и размеров матриц и пуансонов, подбор материалов элементов пресс-форм); получение изделий сложной формы; предсказание свойств спекаемого материала (см. рисунок 1).



РИС. 1. ПРИМЕНЕНИЕ МКЭ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ

Численный анализ процесса искрового плазменного спекания методом конечных элементов.

Численный анализ процесса ИПС образцов различной электрической проводимости широко применяется разными исследовательскими группами, чаще всего для МКЭ анализа используются специализированные коммерческие программные продукты, такие как COMSOL Multyphysics, ANSYS, ABAQUS. Большая часть подобных исследований посвящена изучению распределения температуры в образце и пресс-форме во время протекания процесса ИПС [7-11]. Математическая модель, используемая при данном численном анализе, основана на обыкновенных дифференциальных уравнениях в частных производных, описывающих: закон сохранения заряда, закон сохранения энергии, джоулев нагрев пресс-формы и образца при прохождении постоянного тока, а также теплообмен теплопередачей между образцом и элементами пресс-формы, и теплоотдачу излучением с поверхности пресс-формы [7-9]. Свойства материалов пресс-формы и порошка спекаемого образца, чаще всего, задаются как функции, зависящие от температуры, это обусловлено нестационарностью процесса ИПС и значительными колебаниями температуры во время спекания.

Столь значительное внимание, которое уделяется характеру распределения температуры в пресс-форме, объясняется тем, что в процессе спекания методом ИПС температура контролируется двумя пирометрами: верхним и боковым (см. рисунок 2), которые измеряют температуру внутри верхнего пуансона и на наружной поверхности матрицы. То есть, изменения температуры образца, происходящие в процессе спекания, остаются неизвестными, о них можно судить только косвенно, по показаниям пирометров. Разница, между температурой верхнего пирометра, нижнего пирометра и образца может достигать значительной величины (до 210-250 °С), что неминуемо сказывается на увеличении неоднородности микроструктуры спеченного материала и, следовательно, на его физико-механических свойствах (см. рисунок 3) [12]. Учитывая все вышесказанное, исследование характера распределения температуры в образце очень важно для правильного назначения параметров процесса ИПС и проектирования пресс-форм.

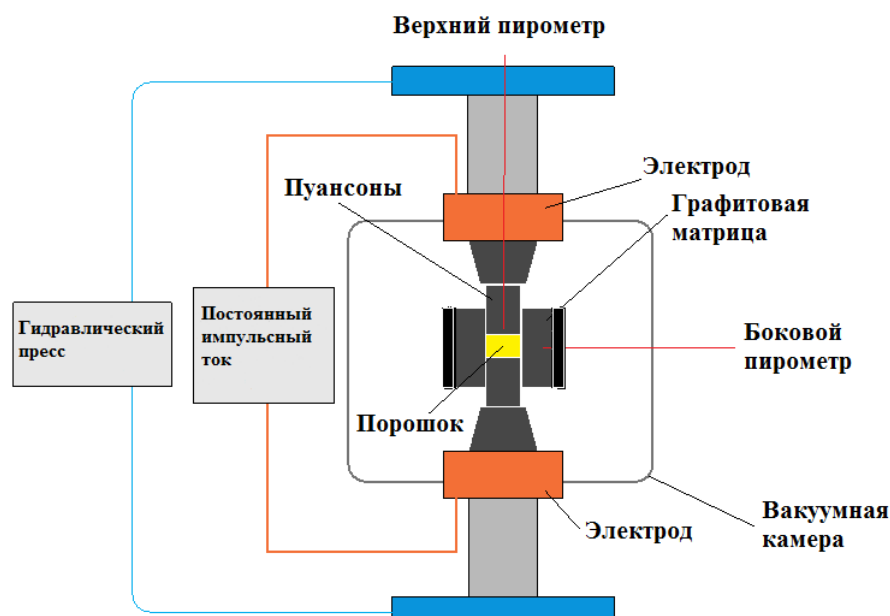


РИС. 2. СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ

Для изучения распределения температур в образцах и пресс-формах, которые наблюдаются в процессах ИПС, производимых на гибридном агломерационном прессе модели КСЕ-FCT Н-НР D 25 в Лаборатории искрового плазменного спекания МГТУ "СТАНКИН" (ЛИПС) были созданы численные модели для анализа МКЭ процессов спекания образцов из материалов с различной электрической проводимостью. Результаты моделирования распределения температур в пресс-форме и образце на заключительной стадии спекания методом ИПС образцов из непроводящего электрический ток оксида алюминия и проводящего карбида вольфрама представлены на рисунке 4.

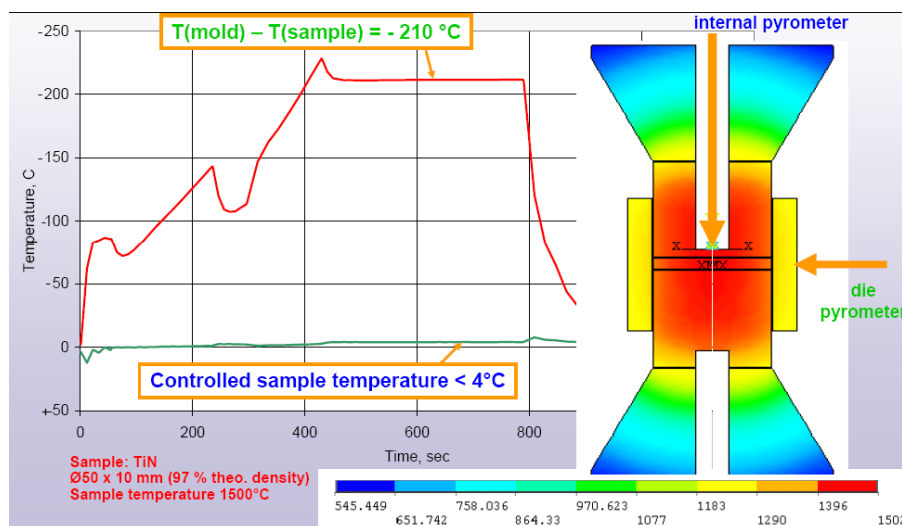


РИС. 3. РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР, ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕРХНИМ И НИЖНИМ ПИРОМЕТРАМИ [12]

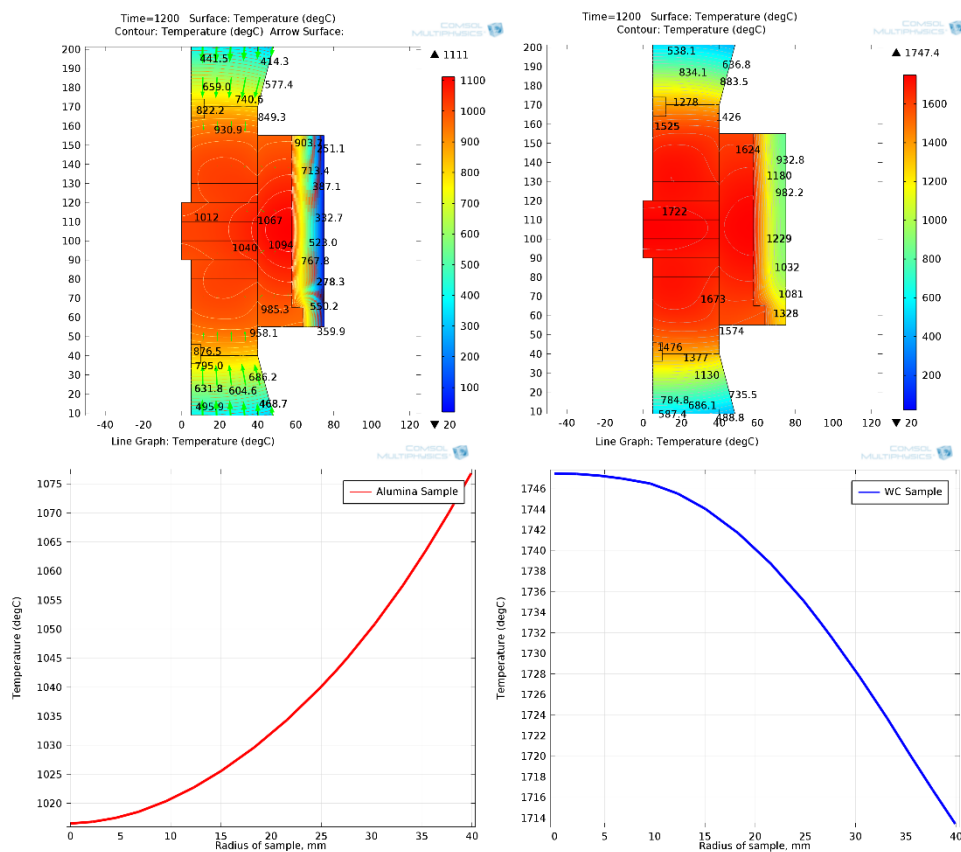


РИС. 4. ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР В ПРЕСС-ФОРМЕ И ОБРАЗЦЕ ПРИ СПЕКАНИИ МЕТОДОМ ИПС ОКСИДА АЛЮМИНИЯ (СЛЕВА) И КАРБИДА ВОЛЬФРАМА (СПРАВА). ДИАМЕТР ОБРАЗЦА 80 ММ

Температурные градиенты в пресс-форме и в образце при спекании методом ИПС могут быть весьма значительными, и, в зависимости от электропроводности материала образца, направлены либо от центра к периферии, либо наоборот. Подобная разница температур порождает неоднородности в микроструктуре спеченного образца и, следовательно, различия в физико-механических свойствах по объему образца, что, чаще всего, нежелательно. Применение дополнительной индукционной нагревательной системы (аналогичной той, которая применяется при горячем прессовании (ГП) порошковых материалов) призвано компенсировать это явление посредством дополнительного нагрева токопроводящих элементов пресс-формы и образца (в случае, если он спекается из электропроводящего порошкового материала). Схема такой установки для ИПС с гибридным нагревом приведена на рисунке 5.

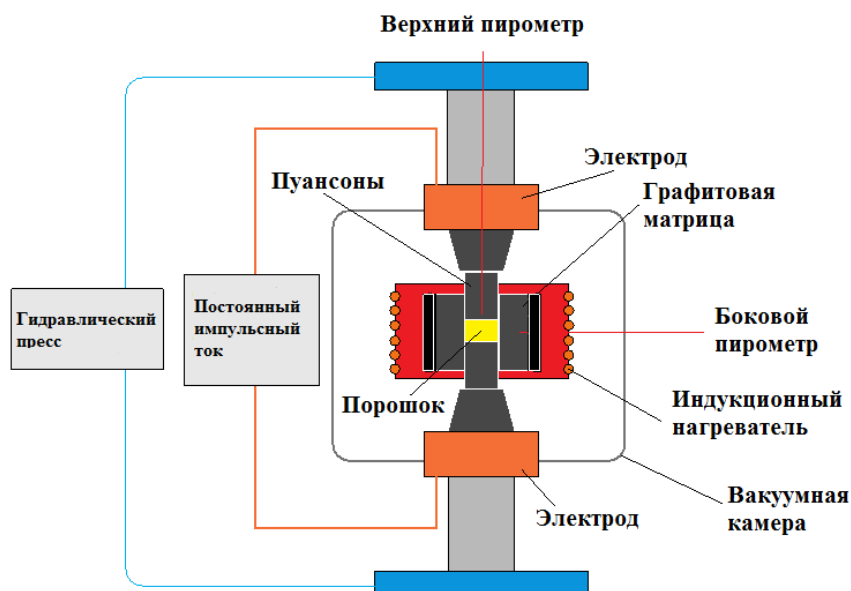


РИС. 5. СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ С ГИБРИДНЫМ НАГРЕВОМ

Численный анализ методом конечных элементов процесса искрового плазменного спекания с гибридным нагревом.

Применение технологии ИПС с гибридным нагревом позволяет компенсировать неоднородности в распределении температуры в объеме образца, спекаемого из электропроводящих материалов. Как можно увидеть на рисунке 4, при спекании методом ИПС образца из карбида вольфрама максимальная температура наблюдается в центре, напротив, при спекании изолятора - оксида алюминия - наибольшая температура достигается на периферии. Вследствие наложения температурных градиентов, вызванных ИПС и индукционным нагревом, наблюдается значительное уменьшение разницы температур по радиусу образца из электропроводящего материала (рис. 6), по сравнению с образцом, нагретым в режиме ИПС: $\approx 10^{\circ}\text{C}$ и $\approx 40^{\circ}\text{C}$, соответственно.

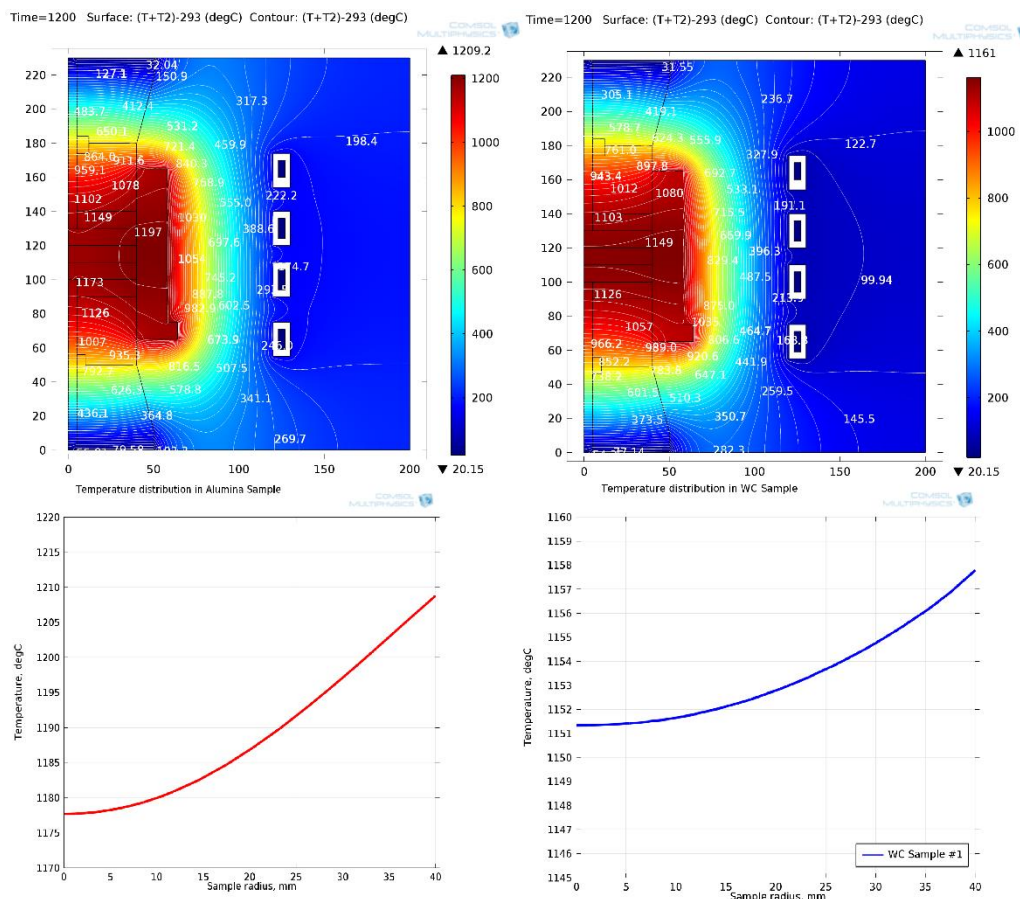


РИС. 6. ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР В ПРЕСС-ФОРМЕ И ОБРАЗЦЕ ПРИ ИПС С ГИБРИДНЫМ НАГРЕВОМ ОБРАЗЦОВ ИЗ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ (СЛЕВА) И КАРБИДА ВОЛЬФРАМА (СПРАВА). ДИАМЕТР ОБРАЗЦА 80 ММ

В случае, когда спеканию методом ИПС с гибридным нагревом подвергается образец из непроводящего электричество материала (см. рисунок 6), разница температур в горизонтальном разрезе образца имеет тот же характер, что и при спекании с нагревом в режиме ИПС, но величина этой разницы уменьшается до более приемлемых значений 25-30 °С по сравнению с 50-55 °С, что наблюдается при ИПС образца из оксида алюминия (см. рисунок 4). Это можно объяснить дополнительным нагревом, контактирующих с поверхностью образца, графитовых прокладок за счет вихревых токов и теплопередачи от графитовых пуансонов и графитовой матрицы, которая наиболее интенсивно нагревается совместным действием нагрева в режиме ИПС и индукционного нагрева.

Анализ методом конечных элементов влияния размеров матрицы на распределение температуры в процессе ИПС.

Форма и размеры матрицы оказывают значительное влияние на величину и характер распределения температуры в пресс-форме и образце при спекании методом ИПС. При проектировании технологического процесса спекания определенного материала с требуемыми свойствами необходимо учитывать размеры и форму матрицы, а также и материал, из которого она изготовлена. Исследованию этого вопроса посвящены некоторые работы исследовательских групп по всему миру. В данных работах, чаще всего, экспериментальной проверке предшествует численный анализ МКЭ. Из анализа публикаций по результатам этих исследований, становится ясно, что все три параметра, по которым можно охарактеризовать матрицу, а именно: размер, форма, материал - оказывают существенное влияние на процесс спекания методом ИПС. Материал матрицы и его влияние на плотность тока и, следовательно, распределение температуры, проанализировано в работах [4, 13], но чаще численному анализу подвергалось влияние

формы и размера графитовых матриц на распределение температуры при ИПС [7,8,14-16]. Принимая во внимание важность данной задачи, коллективом лаборатории ЛИПС были созданы численные модели для оптимизации формы и размеров матриц, а также и формы пуансонов, что имеет очень большое значение при спекании изделий сложной формы.

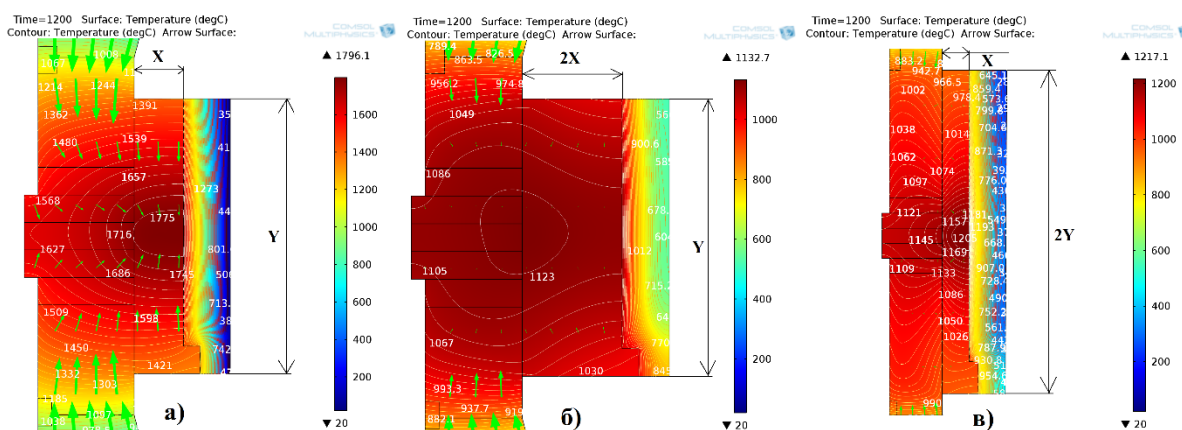


РИС. 7. ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ И ВЫСОТЫ ГРАФИТОВОЙ МАТИЦЫ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ИПС ОБРАЗЦА ИЗ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Из представленных на рисунке 7 иллюстраций видно, что толщина матрицы X оказывает значительное влияние на величину достигаемой температуры на заключительной стадии процесса ИПС образца из оксида алюминия. Увеличение толщины матрицы в два раза (рис. 7 б) снижает максимальную температуру при тех же параметрах процесса (сила тока и время выдержки), это объясняется тем, что удельное электрическое сопротивление пресс-формы значительно сокращается при увеличении площади поперечного сечения. Следовательно, снижается количество теплоты, выделяющееся при так называемом джоулевым нагреве графитовой пресс-формы. Увеличение высоты матрицы в два раза (и, соответственно, увеличение длины пуансонов), при неизменной толщине и неизменных параметрах процесса, снижает величину максимальной температуры и уменьшает градиент температуры в пресс-форме (рис. 7 в). Это можно объяснить тем, что увеличивается масса пресс-формы и теплообмен теплопередачей отводит больше тепла от самой теплонагруженной области матрицы в районе образца из непроводящего материала, и, в тоже время, изменением удельного электрического сопротивления пресс-формы за счет увеличения ее длины. Основываясь на результатах численного моделирования, в настоящее время, запланирован ряд экспериментальных исследований влияния размеров графитовой матрицы на свойства спекаемых образцов.

Перспективы развития принципов численного моделирования процессов ИПС. Численное моделирование МКЭ, которое в настоящее время наиболее часто применяется для расчета и анализа процессов, протекающих при ИПС, имеет свои ограничения и недостатки. Поэтому, точность предсказаний результатов консолидации материалов и образцов остается невысокой (погрешности в 5 - 15% являются обычными) и количество рассчитываемых параметров процесса остается ограниченным. Это объясняется крайней сложностью процессов консолидации порошка при воздействии импульсного тока и осевого давления. Вся система в целом претерпевает постоянное изменение всех своих свойств в процессе уплотнения порошка. Свойства порошковой засыпки могут менять кардинально. Учитывая огромное количество частиц порошка в исходной засыпке, различающихся по своим размерам и массе, даже в случае, когда используется только один очень чистый порошок, теоретически описать дисперсную систему порошковой засыпки и ее изменение в процессе консолидации ИПС невероятно сложно. Некоторыми исследовательскими группами сделаны попытки учета изменения электрических свойств спекаемого образца в процессе ИПС при моделировании МКЭ

[22], но в остальном физическая модель образца оставалась неизменной - твердое тело с заданной пористостью. Для дальнейшего развития принципов численного моделирования МКЭ процессов ИПС необходимо разработать подход к построению модели системы пресс-форма - образец, где образец должен быть задан как дисперсная система порошковой засыпки в начале процесса спекания, которая, по мере воздействия импульсного тока, температуры и осевого давления будет трансформироваться в твердое тело с постепенно уменьшающейся пористостью (см. рисунок 8). Это должно существенно повысить точность численных расчетов и позволить предсказывать микроструктуру и свойства спеченных образцов из новых композиций материалов, что повлечет за собой дальнейшее развитие как технологии ИПС, так и методологии численного анализа с помощью МКЭ.

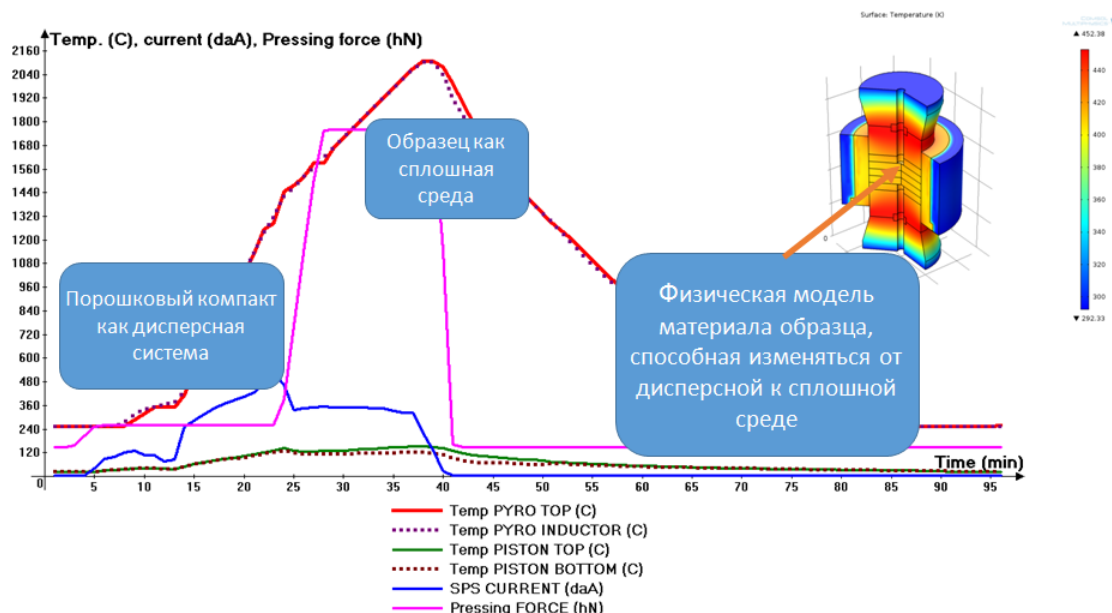


РИС. 9. СХЕМА НОВОГО ПРИНЦИПА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИПС

Выводы

В настоящее время широкое внедрение технологий искрового плазменного спекания и гибридного искрового плазменного спекания ограничено уровнем теоретического описания процесса. Теоретических знаний о физических процессах, происходящих внутри порошкового компакта во время процесса консолидации рассматриваемым методом, недостаточно для удовлетворительного предсказания свойств спеченного образца, а также эффективного проектирования пресс-форм и оптимизации процессов ИПС. Поэтому численное моделирование процессов искрового плазменного спекания методом конечных элементов является актуальной научно-технической задачей, имеющей большое практическое значение.

Основываясь на результатах работ, описанных в данной статье, а также на анализе литературных источников, можно сделать вывод, что применение численного анализа МКЭ позволяет строить адекватные модели реальных процессов консолидации порошкового материала методами ИПС и ИПС с гибридным нагревом и, следовательно, должно использоваться при разработке технологических процессов синтеза новых материалов и образцов сложных форм методами ИПС и ИПС с гибридным нагревом, а также при проектировании специальных пресс-форм.

В целях дальнейшего развития принципов численного моделирования процессов ИПС необходимо разработать новый подход к построению модели системы пресс-форма -

образец, в которой образец должен быть задан как дисперсная система порошковой засыпки в начале процесса спекания, а по мере воздействия импульсного тока, температуры и осевого давления модель образца необходимо трансформировать в твердое тело с постепенно уменьшающейся пористостью. Это должно существенно повысить точность численных расчетов и позволить предсказывать микроструктуру и свойства спеченных образцов из новых композиций материалов, что повлечет за собой дальнейшее развитие как технологии ИПС, так и методологии численного анализа с помощью МКЭ.

Список использованных источников

1. Suárez M., Fernández A., Menéndez J.L., Torrecillas R., Kessel H. U., Hennicke J., Kirchner R., Kessel T. Challenges and Opportunities for Spark Plasma Sintering: A Key Technology for a New Generation of Materials / Sintering Applications. Edited by Burcu Ertuğ, ISBN 978-953-51-0974-7, 350 pages, Publisher: InTech, Chapters published February 06, 2013 under CC BY 3.0 license.
2. Orru R., Licheri R., Mario Locci A., Cincotti A., Cao G. Consolidation/synthesis of materials by electric current activated/assisted sintering / R. Orru, R. Licheri, A. Mario Locci, A. Cincotti, G. Cao // Materials Science and Engineering R 63 (2009) 127–287 p.
3. Field Assisted Sintering Technology ("FAST") for the consolidation of innovative materials, J. Hennicke, H.U., Kessel, cfi/Ber.DKG 81 [11] (2004) E14-E16.
4. Guillon O., Gonzalez-Julian J., Dargatz B., Kessel T., Schierring G., Rathel J., Herrmann M. Field-Assisted Sintering Technology/ Spark Plasma Sintering: Mechanisms, Materials, and Technology Developments / ADVANCED ENGINEERING MATERIALS 2014, 16, No. 7, p. 830-849.
5. Алварез Э., Гутьеррес К., Торресильяс С.М.Р., Григорьев С.Н., Перетягин П.Ю., Волосова М.А., Окунькова А.А. Свойства нанокompозитных материалов на основе оксидной керамики, полученных искро-плазменным методом / Э. Алварез, К. Гутьеррес, Р. Торресильяс, С. Н. Григорьев, П. Ю. Перетягин, М. А. Волосова, А. А. Окунькова // Перспективные материалы. 2014. № 4. С. 43-50.
6. Сущих А., Ануфриков П. T-FLEX Анализ — новая интегрированная среда конечно-элементных расчетов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sapr.ru/Article.aspx?id=7973> (дата обращения: 21.07.15)
7. Нефедова И. А., Асач А. В. Моделирование температурных полей в условиях спекания объемных термоэлектриков SPS-методом / Термоэлектрики и их применения. – СПб: Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе. – 2010. – С. 58-63.
8. Булат Л. П., Нефедова И. А., Пшенай-Северин Д. А. Моделирование искрового плазменного спекания термоэлектрических материалов для охладителей // Труды XXIII Международной научно-технической конференции по фотоэлектронике и приборам ночного видения. – 2014. – С.570-573.
9. 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.
10. Tiwari D., Basu B., Biswas K. Simulation of thermal and electric field evolution during spark plasma sintering / D. Tiwari, B. Basu, K. Biswas // Ceramics International 35 (2009) 699–708 p.
11. Mol'nat G., Durand L., Galy J., Couret A. Temperature Control in Spark Plasma Sintering: An FEM Approach / G. Mol'nat, L. Durand, J. Galy, A. Couret // Journal of Metallurgy, Volume 2010, Article ID 145431, 9 p.
12. Heinz U. Kessel, Jürgen Hennicke, Jürgen Schmidt, Thomas Weißgärber Bernd F. Kieback, Matthias Herrmann, Jan Räthel. "FAST" field assisted sintering technology - an new process for the production of metallic and ceramic sintering materials [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.fct-systeme.de/download/20110111162135/20091127111759_Plansee05-2009_EN.pdf (дата обращения: 21.07.15)
13. Song Y., Li Y., Zhou Z., Lai Y., Ye Y. A multi-field coupled FEM model for one-step-forming process of spark plasma sintering considering local densification of powder material / Y. Song, Y. Li, Z. Zhou, Y. Lai, Y. Ye // J Mater Sci (2011) 46:5645–5656 p.

- 14.Olevsky E.A., Garcia-Cardona C., L. Bradbury W., D. Haines C., G. Martin D., Kapoor D. Fundamental Aspects of Spark Plasma Sintering: II. Finite Element Analysis of Scalability / E.A. Olevsky, C. Garcia-Cardona, W.L. Bradbury, C.D. Haines, D.G. Martin, D. Kapoor // J. American Ceramic Society, 95 [8] 2414–2422 (2012)
- 15.Wang C., Cheng L., Zhao Z. FEM analysis of the temperature and stress distribution in spark plasma sintering: Modelling and experimental validation / C. Wang, L. Cheng, Z. Zhao // Computational Materials Science 49 (2010) 351–362 p.
- 16.Voisina T., Duranda L., Karnatak N., Gallet S.L., Thomas M., Le Berree Y., ois Castagn   J.F., Coureta A. Temperature control during Spark Plasma Sintering and application to up-scaling and complex shaping / T. Voisina, L. Duranda, N. Karnatak, S.L. Gallet, M. Thomas, Y. Le Berree, J.F. ois Castagn  , A. Coureta. Journal of Materials Processing Technology 213 (2013) 269–278 p.
- 17.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.
- 18.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.
- 19.Pamela Mondalek. Numerical modeling of the spark plasma sintering process / A Thesis for the degree of Full Doctor // MINES ParisTech, 2012. – p. 235.
- 20.Olevsky E., Froyen L. Constitutive modeling of spark-plasma sintering of conductive materials / E. Olevsky, L. Froyen // Scripta Materialia 55 (2006) 1175–1178 p.
- 21.Olevsky E., Kandukuri S., Froyen L. Consolidation enhancement in spark-plasma sintering: Impact of high heating rates / E. Olevsky, S. Kandukuri, L. Froyen // JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 102, 114913, 2007
- 22.Vanmeensel K., Laptev A., Van der Biest O., Vleugels J. The influence of percolation during pulsed electric current sintering of ZrO₂–TiN powder compacts with varying TiN content / K. Vanmeensel, A. Laptev, O. Van der Biest, J. Vleugels // Acta Materialia 55 (2007) 1801–1811 p.

ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Мочалова К.М.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, факультет «Экономики и управления»

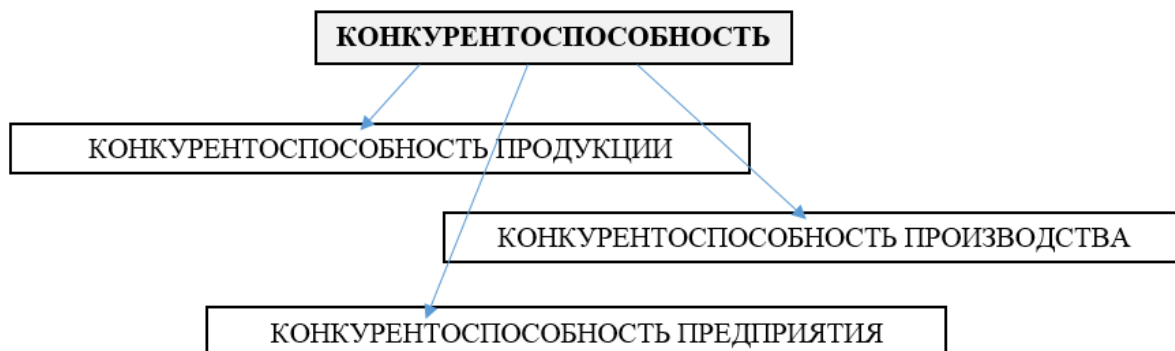
Научный руководитель: к.э.н., доцент Петергова А.В.

Рассмотрены понятия конкуренция и конкурентоспособность предприятия, показатели инновационной активности на современном промышленном предприятии.

Сегодня любая деятельность человека связана с конкуренцией. В связи с большим количеством участников на рынке товаров и услуг, вполне логично ожидать борьбу «за место под солнцем». Это борьба и называется конкуренцией. В литературе можно встретится с большим количеством вариаций определения данного понятия. Конкуренция среди предприятий проходит в разных областях своей деятельности. Это может проявляться в «борьбе» за прибыль, за покупателя, за рынок сбыта, за квалифицированные рабочие кадры и так далее.

Способность выдержать эту конкуренцию называется конкурентоспособностью. В настоящее время момент конкурентоспособность предприятия является очень важным показателем. Ещё на этапе разработки бизнес-плана проводится оценка конкурентоспособности предприятия, то есть рассчитываются его перспективы в зависимости от влияния различных факторов внешней и внутренней среды. Если уже на этом этапе оценка будет отрицательной, то есть предприятие не будет конкурентоспособным, следует либо внести серьезные коррективы в идею, либо совсем отказываться от её реализации.

Конкурентоспособность в целом складывается из нескольких факторов.



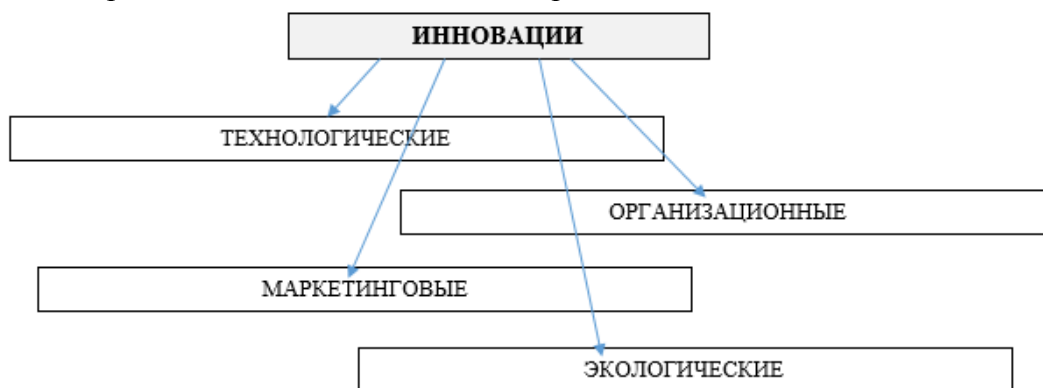
Необходимо понимать, что конкурентоспособность предприятия не является абсолютной величиной. Поддержание её на высоком уровне обеспечивается чаще всего только постоянными поисками способов и возможностей для опережения своих конкурентов. В данном случае большую роль здесь играет информация о состоянии дел действующих и потенциальных конкурентов. Постоянный контроль за деятельностью своих конкурентов позволяет предприятию выявлять текущие тенденции на рынке, вносить своевременные коррективы в свою стратегию. А также, планировать возможные способы решения негативных изменений, которые снижают конкурентоспособность.

Прежде чем приступать к мероприятиям по повышению уровня конкурентоспособности предприятия, необходимо для начала оценить её состояние на данный момент. В литературе встречаются разные методы оценки, но в качестве основных приводят следующие методы оценки.

Методы оценки конкурентоспособности предприятия	
Название метода	Сущность метода
Оценка с позиции сравнительных преимуществ	Производство и реализация продукции будет всегда предпочтительнее, когда издержки производства ниже, чем у предприятий-конкурентов. Преимущество метода – доступность и простота оценки уровня конкурентоспособности.
Оценка на базе качества продукции	Сравниваются группы «параметрических» индексов, отражающих степень удовлетворения потребности в рассматриваемой продукции. Различают единичные, сводные и интегральные индексы. Преимущество данного метода – возможность учёта потребительских предпочтений при обеспечении уровня конкурентоспособности.
Оценка исходя из теории эффективности конкуренции	Выделяют два подхода при использовании данного метода: а) Структурный – сущность подхода заключается в организации крупномасштабного, эффективного производства. Основной критерий конкурентоспособности при использовании данного подхода – концентрация производства и капитала; б) Функциональный – оценка конкурентоспособности осуществляется на основе сопоставления экономических показателей деятельности – соотношение цены, затрат и нормы прибыли.
Профиль полярностей	Определяются группы показателей, по которым предприятие опережает или отстает от своих конкурентов, т. е. рассматриваются его сильные и слабые стороны.
Профиль требований	С помощью шкалы экспертных оценок определяется степень продвижения предприятия и его наиболее сильный конкурент. Основное преимущество – наглядность оценки конкурентоспособности предприятия.

После получения результатов оценки, необходимо определить возможные способы повышения уровня конкурентного преимущества предприятия. Здесь на помощь предпринимателям приходят инновации. Сегодня в рыночной экономике инновации

представляют собой весьма эффективное средство в конкурентной борьбе, позволяя не только снизить себестоимость производимой продукции, но и привлечь инвестиции, открыть новые рынки сбыта и найти нового потребителя.



Активная инновационная деятельность предприятия – то есть постоянное проведение различных научных исследований, разработка новых видов продукции и поиск новых способов производства, позволяют предприятию «идти в ногу» с достижениями научно-технического прогресса и занимать передовые места в общем рейтинге предприятий. Общий уровень инновационной активности предприятий можно рассчитать отношением числа предприятий, осуществлявших инновации, к общему числу обследованных предприятий в мире, в стране, в отрасли или в регионе за определенный период времени. В качестве примера промышленного предприятия с активной инновационной деятельностью рассмотрим Публичное акционерное общество «Новолипецкий металлургический комбинат» (Группа НЛМК). Стратегия развития данного предприятия успешно сочетает в себе все аспекты деятельности, в том числе интенсивное использование инноваций в производстве для получения продукции высокого качества, что отражается на рейтинге компании в России и за рубежом.

Сегодня Группа НЛМК занимает 18 место в рейтинге крупнейших компаний России по объёму реализованной продукции в 2015 году, опередив такие металлургические предприятия как: «Русал», «Северсталь», Магнитогорский металлургический комбинат и др. [1] По версии ведущей международной исследовательской компании World Steel Dynamics, Новолипецкий металлургический комбинат с 2007 года стабильно занимает позиции в рейтинге мировых металлургических компаний по уровню конкурентоспособности. [2]

Комбинат реализует следующие виды инновационной продукции: холоднокатаный прокат из двухфазных марок стали, особая низкоуглеродистая сталь, легированная титаном (IF-сталь) для сверхглубокой вытяжки, трансформаторный прокат с лазерной обработкой, высокопрочный оцинкованный прокат на основе низколегированной стали, высококачественные товарные слябы шириной до 2200 и толщиной до 355 мм и другие виды продукции. Объем продаж инновационной продукции в 2014 году составил 1,7 млн тонн, что составило около 11% от объёмов всех продаж. На инновационную продукцию приходится 16% выручки липецкой площадки (исключая поставки слябов). [3]



Динамика показателей продажи инновационной продукции липецкой площадкой в период с 2010 по 2014 годы

Инновационная деятельность НЛМК проявляется в активном участии компании в совместных научно-исследовательских программах с привлечением молодых специалистов из высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов, как на территории России, так и за рубежом. Это позволило открыть оригинальные технологии производства трансформаторной стали, что является российским ноу-хау. Также специалисты НЛМК ведут активную деятельность по разработке инновационных продуктов и улучшением химического состава сталей для следующих сегментов: строительной отрасли, автомобильной промышленности и машиностроения и т.д. Руководство Новолипецкого металлургического комбината сообщило о том, что они не собираются останавливаться на достигнутом и будут продолжать и дальше вести активную работу по модернизации оборудования, и совершенствованию технологий производства для расширения спектра выпускаемой продукции и удовлетворению растущего спроса как отечественных, так и зарубежных автомобилестроительных предприятий. В настоящее время Группа НЛМК продолжает развивать своё присутствие в перспективных рыночных сегментах, где прежде не присутствовала. Теперь НЛМК поставляет продукцию для строительства оффшорных нефтегазовых платформ и сооружения оффшорных ветровых энергетических установок. Цель данной программы – улучшить конструкции оснований оффшорных ветряных электростанций для снижения их стоимости, что в последствии – приведёт к повышению инвестиционной привлекательности ветряной генерации. Инновационная деятельность уже сейчас приносит свои результаты, что отражается на прибыли предприятия, обеспечивая его высокую конкурентоспособность в чрезвычайно конкурентной отрасли, и является мощным стимулятором для продолжения работ в области инноваций.

Список использованных источников:

1. Рейтинг крупнейших компаний России-2015 по объёму реализации продукции [Электронный ресурс] URL: http://expert.ru/ratings/rejting-krupnejshih-kompanij-rossii-2015-po-ob_emu-realizatsii-produktsii/
2. Пресс-релизы НЛМК. Рейтинг конкурентоспособности WSD [Электронный ресурс] URL: <http://nlmk.ru/media-center/news-groups/nlmk-ranked-second-among-world-s-35-most-competitive-steelmakers-world-steel-dynamics/>

3. Продукция НЛМК. Инновации. [Электронный ресурс]
URL: <http://nlmk.ru/our-business/products-and-innovations/innovations/>
4. Годовой отчёт о компании НЛМК «Отчёт 2014».

ИОННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ, КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ 30ХГСН2А.

Николаев А.В.

Индустриально-технический институт

Научный руководитель: к.т.н., доцент, Лукьяненко Е. В.

Сталь 30ХГСН2А предназначена для изготовления особо ответственных тяжело нагруженных деталей (детали шасси и фюзеляжа в авиастроении), работающие в условиях резко меняющихся нагрузок. Предел прочности данной стали в закаленном состоянии, в зависимости от температуры отпуска находится в пределах от 1600 до 1750 мПа.

Ионная имплантация является одним из эффективных методов повышения эксплуатационных свойств поверхностного слоя деталей работающих в условиях трения. К таким свойствам относятся износостойкость, коррозионная стойкость, усталостная прочность, коэффициент трения.

В последнее время большое внимание уделяется изучению влияния ионной имплантации одновременно несколькими ионами различных элементов, внедрение которых позволяет повысить целый комплекс эксплуатационных свойств конструкционных материалов.

Исследования, выполненные ранее на кафедре «Материаловедение» МАМИ показали, что повышение износостойкости и снижение коэффициента трения стали 30ХГСН2А достигается при имплантации ее ионами катодов на основе несмешивающихся компонентов системы Cu-Pb.

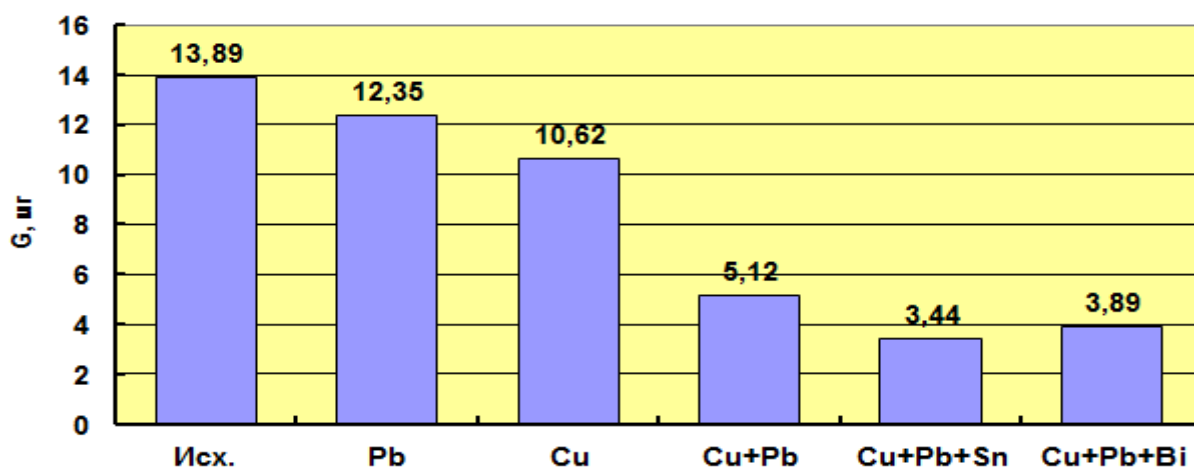
Увеличение количества компонентов в материале катода имплантера в данной работе достигалось методом контактного легирования.

Целью данного исследования было изучение влияния состава материала катода на износостойкость стали 30ХГСН2А после имплантации.

В качестве материала катода имплантера использовались медь, свинец и сплавы систем несмешивающихся компонентов: Cu-Pb, Cu-Pb-Al, Cu-Pb-Sn, Cu-Pb-Bi, для получения которых, был использован метод контактного легирования.

Для реализации этого процесса использовалась установка вакуумно-дугового импульсного ионного источника ИГМИ-50, формирующего полиэнергетический пучок ионов, при ускоряющем напряжении 30 кВ. Температура нагрева в рабочей камере 80 градусов

Анализ результатов трибологических испытаний имплантированных образцов показал, что применение двухкомпонентного сплава Cu-Pb позволил в 2-2,5 раза снизить весовой износ по сравнению с исходным состоянием стали 30ХГСН2А и образцами, имплантированными одним сортом ионов. Дальнейшее снижение весового износа наблюдается при использовании в качестве материала катода трехкомпонентных сплавов на основе несмешивающихся компонентов.



Анализ структуры имплантированных образцов позволяет сделать вывод, что в результате многоэлементной имплантации поверхности стали 30ХГСН2А ионами трех тяжелых металлов в тонком поверхностном слое происходят значительные концентрационные изменения, с образованием кластеров обогащенных внедряемыми элементами, а также наблюдается существенная фрагментация структуры на нано- уровне.



При этом влияние многоэлементной имплантации распространяется на значительную глубину, вызывая изменения дислокационной структуры приповерхностного слоя, что может быть связано с генерацией дислокаций в поверхностном слое и их движением под действием внутренних напряжений, источником которых являются внедренные атомы имплантируемых элементов. Образование такой структуры объясняет изменение и механических свойств имплантируемого слоя.

Стендовые испытания типовых деталей в авиационной технике показали, что коэффициент трения имплантируемого вкладыша подшипника гораздо ниже чем у исходного. А испытание на износостойкость показали, что у имплантированных болтов наблюдается снижение весового износа по сравнению с контрольным образцом.

Полученные в данной работе результаты позволяют заключить, что снижение износа деталей из стали 30ХГСН2А, работающих в условиях трения, можно обеспечить за счет

применения в качестве материала катода имплантера трехкомпонентных сплавов на основе несмешивающихся элементов.

Кроме того, можно утверждать, что в этом отношении является актуальным расширение гаммы сплавов для изготовления катода имплантера, содержащих четыре и более компонентов.

Список использованной литературы:

1. Якутина Светлана Викторовна. Повышение эксплуатационных свойств деталей из стали 30ХГСН2А имплантацией ионов меди и свинца : диссертация ... кандидата технических наук : 05.16.09 / Якутина Светлана Викторовна; [Место защиты: Моск. гос. индустр. ун-т].- Москва, 2011.- 162 с
3. Лукьяненко Елена Владимировна. Повышение эксплуатационных свойств деталей из стали 30ХГСН2А имплантацией ионами монотектического сплава меди со свинцом, легированного оловом, висмутом и алюминием: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.16.09/ Лукьяненко Елена Владимировна; Москва, 2013.-21 с.

СТИМУЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ.

Николаева О.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, кафедра «Управление персоналом»
Научный руководитель: к.ю.н., доцент Игнатъева О.В.

Большое количество новых компаний на рынке потребительских услуг привело к повышению конкуренции за квалифицированную рабочую силу. К сожалению, руководителями не уделяется, зачастую, должное внимание учету факторов внутренней и внешней среды, оценке эффективности стимулирования различных категорий работников и внедрению современных методов управления трудовой деятельностью. Это приводит к снижению эффективности стимулирующего воздействия на производство, тем самым, ухудшаются финансово-экономические показатели деятельности организации. Соответственно, наиболее значимой в управлении персоналом становится формирование эффективной системы стимулирования работников. Цель менеджмента - это повышение эффективности работы компаний. В управлении персоналом уделяют особое значение проблеме совершенствования систем стимулирования персоналом. В связи с этим, одной из поставленных задач, выделяют стимулирование персонала для того, чтобы повысить эффективность производства компаний при помощи развития творческого потенциала работников, повышения их квалификации и раскрытие личности. Стимулировать персонал можно двумя способами : жесткий и мягкий. Жесткое стимулирование подразумевает принуждать работников к определенному виду действий. Примером такого стимулирования является заработная плата за выполненную работу. Мягкое стимулирование заключается в побуждении работника к деятельности. Примером мягкого стимулирования служит предоставление социального пакета работникам, так как, в настоящее время, наличие его немало важный критерий.

Существуют два метода стимулирования: материальное и нематериальное.

Материальные методы. Материальное стимулирование заключается в поощрении работника денежными средствами по результатам его выполнения трудовой деятельности. При помощи материально-денежного стимулирования можно контролировать и регулировать поведение работников используя заработную плату и санкции. Заработная плата работников является главным фактором материально-денежного стимулирования, так как служит основным доходом. Заработная плата состоит из двух частей : переменной, состоящей из надбавок, доплат и премий и постоянной, включающей в себя, оклад и тарифные ставки. Работников денежное вознаграждение стимулирует работать эффективнее, потому что они осознают, что от результата

производительности труда, напрямую, зависит их материальное вознаграждение. Руководители многих компаний осознают, что если недооценивать производительность труда работников, то есть не смогут предложить достойную заработную плату или премиальные, то у работников не будет стимула работать более насыщенно и продуктивно. В каждой организации должна быть справедливость в вознаграждении. Также, не стоит забывать о доплатах за неблагоприятные условия труда. Если в денежном эквиваленте данные выплаты невозможно, то это можно компенсировать за счет увеличения времени отдыха. Внутрифирменные льготы, тоже играют немаловажную роль. Например, компания оплачивает медицинские услуги, оплата проезда работника на работу и обратно, питание по минимальным ценам во время работы. По усмотрению начальства компании, могут производиться выплаты премий.

Премии могут быть:

- плановыми, то есть ежегодными (ежеквартальными, ежемесячными и т.п.)
- внеплановыми, то есть связанные с выполнением наилучшим образом поставленной задачи. Благодаря премиям работники чувствуют себя значимыми в компании и сопричастности в его развитии.

Конечно, роль материального стимулирования с точки зрения персонала трудно переоценить, однако, на данном этапе адаптации российской экономики к развитию в условиях кризиса и «антироссийских» экономических санкций требуется создание такого механизма стимулирования труда, который бы смог обеспечить повышение эффективности производства, благодаря наиболее полному, всестороннему учету интересов сотрудников организации. Тут ведущая роль отводится нематериальному стимулированию. Менеджеры должны предоставлять возможность почувствовать сотрудникам свою значимость в коллективе, важность для компании их творческого потенциала, квалификации и личных положительных качеств. Оценка перечисленных критериев должна быть объективна и основываться на точные данные, а не общее впечатление. Нематериальное стимулирование включает в себя: моральные, социальные и социально-психологические стимулы.

Моральные. Для каждого человека важно чувствовать уважение к себе со стороны коллектива, значимости его как сотрудника, одним нужно личное признание, а другим публичное. Под личным признанием понимается, что за заслуги перед компанией, сотрудник может быть лично представлен руководству, предоставляется больше доверия и участия в других более важных делах. Выражение публичного признания состоит в награждении грамотами, ценными подарками, благодарностью при коллективе, премиями.

Социальные. Стремление получить определенный статус в коллективе, самоутвердиться, принимать решения, осознавать возможность перспективы продвижения по карьерной лестнице.

Социально - психологические. Умение правильно говорить, играет важную роль в жизнедеятельности человека. При комфортных условиях труда и благоприятного климата в коллективе, создается правильное общение, что позволяет самореализовываться каждому сотруднику и быть удовлетворенным в труде.

Материальное и нематериальное стимулирование должны дополнять друг друга. Благодаря взаимодействию этих стимулов компании достигнуть наилучших результатов в управлении персоналом, взаимодействия коллектива и развитии фирмы в целом. Анализируя деятельность компаний, привело к выводу, что во многих компаниях плохо развита стимулирующая система персонала. До того момента, пока руководители не осознают важность системы, они не добьются желательного быстрого развития своих компаний. Стимулирующая система должна быть приоритетной программой в развитии организаций. Самые ключевые аспекты на которые следует обратить внимание

руководителю выступают: стимулирование свободным временем, обучение персонала, признание результатов трудовой деятельности сотрудника.

Стимулирование свободным временем подразумевает предоставление рабочего дня, с целью саморазвития в области знаний для работы. Данный день необходимо предоставлять не всем сотрудникам, а только тем, кто не справляется со своими обязанностями и не может обойтись без усовершенствования своих знаний.

Обучение персонала способствует развитию профессиональной карьеры. Конечно, у руководителей есть риск потерять и сотрудника, которого они обучили и средства на его повышение квалификации. Из-за этого риска руководители не проводят данное обучение, для того чтобы обезопасить себя от ухода квалифицированного сотрудника в другую организацию, где заработная плата выше, чем они могут предложить. Для того чтобы избежать данного риска, фирма, затрачивающая свои денежные средства на обучение, может заключить соглашение. В соглашении необходимо указать определенный срок, который сотрудник должен отработать, после повышения квалификации пройденной за счет средств организации. До истечения этого срока сотрудник может уволиться только по уважительной причине, но при увольнении он обязуется возместить денежные средства, потраченные за его обучение. Благодаря подобному соглашению, руководитель может «застраховать» свои денежные затраты, а также с помощью обучения стимулировать сотрудника и заинтересовать его в продолжении трудовой деятельности в организации. Важно отметить, что возможность прохождения обучения целесообразно предоставлять, только тем сотрудникам, которые не имеют дисциплинарных взысканий, а также тем, кто проявляет заинтересованность в стратегическом развитии компании и имеет заслуги перед организацией.

Признание результатов трудовой деятельности сотрудника не требует больших затрат организации, что особенно актуально в условиях антироссийских санкций, которые в различной мере затрудняют развитие компаний на рынке предпринимательских услуг. Руководитель может устно выразить благодарность за внесенный вклад сотрудника, за его находчивость и проявленный интерес, тем самым поставив сотрудника в пример всему коллективу.

Каждый руководитель, если хочет процветания своей компании или организации, должен помнить о важности применения методов стимулирования своих сотрудников.

Сотрудники, которые удовлетворены своим трудом, принесут больше пользы и новых идей, которые помогут компании достичь желаемых результатов. Главное помнить, что без стимулирования у работника пропадает желание трудиться и саморазвиваться. Все мы хотим реализовать свои цели, которые помогут добиться успеха и руководитель заинтересованный в процветании своей организации должен способствовать этому.

Список используемой литературы:

1. Доронина Ю.Ю., Игнатьева О.В. / Развитие человеческих ресурсов – М.:Эдитус, 2012. - 78с.
2. Командообразование: Учебное пособие. / Крекова М.М., Белянина И.В., Игнатьева О.В. и др. – М.: Цифровичок, 2014. - 200с.
3. Николаева О.А., Игнатьева О.В. Мотивация и стимулирование персонала как составляющие конкурентоспособности организации. Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2015. Т. 5. № 4 (26). С. 102-105.

ВИДЫ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Носенко А. В., Шутова Н. П.

Научный руководитель: Заикина И. В.

Статья посвящена анализу видов юридических лиц. В российском гражданском законодательстве юридические лица делятся на коммерческие, и некоммерческие организации. У коммерческих организаций целью является -прибыль [п1 ст50 ГК]. В дальнейшем полученную прибыль они распределяют между участниками, к примеру, хозяйственных товариществ, производственных кооперативов, или государственных и

муниципальных предприятий. Коммерческая организация является наиболее выгодной т.к, возможно широкое участие в гражданском обороте т.е в основе лежит общая ,а не специальная правоспособность .Что нельзя сказать о Некоммерческой организации ,они больше создаются для социального и культурного выполнения задач ,не имущественного характера .Некоммерческая организация не нуждается в участии гражданского оборота .Она вправе осуществлять предпринимательскую деятельность ,но это не должно иметь корыстных побуждений, а больше склоняться к тому какую цель поставила организация. Одно из главных отличий между организациями это то, что некоммерческие не должны распределять прибыль между учреждениями, и согласно п. 1 ст. 49 ГК некоммерческие организации, в отличие от большинства коммерческих организаций, имеют специальную правоспособность.

Изучая эти организации хотелось бы рассмотреть, в качестве примера, по одной из подвидов.

Один из видов коммерческих организаций- это товарищество на вере (коммандитное товарищество). В Гражданском Кодексе РФ в статье 82 «Основные положения о товариществе на вере» дано такое определение товарищества на вере: «Товариществом на вере (коммандитным товариществом) признается товарищество, в котором наряду с участниками, осуществляющими от имени товарищества предпринимательскую деятельность и отвечающими по обязательствам товарищества своим имуществом (полными товарищами), имеется один или несколько участников - вкладчиков (коммандитистов), которые несут риск убытков, связанных с деятельностью товарищества, в пределах сумм внесенных ими вкладов и не принимают участия в осуществлении товариществом предпринимательской деятельности.»

Что касается количества участников, то в коммандитном товариществе их должно быть не менее двух. Полные товарищи в коммандитном товариществе -это только индивидуальные предприниматели и/или коммерческие организации. Также там должен быть один или несколько вкладчиков (коммандитистов). Они несут риск убытков, которые связаны с деятельностью товарищества, в пределах средств внесенных ими вкладов и не принимают участия в осуществлении товариществом предпринимательской деятельности. Полные товарищи отвечают всем своим имуществом по обязательствам товарищества. Цель создания данного товарищества- это извлечение прибыли, и оно может заниматься любой деятельностью не запрещенной законом, но для определенных видов деятельности может потребоваться лицензия.

Управленческую деятельность товарищества осуществляют полные товарищи, а вкладчики не вправе участвовать в управлении дел товарищества, выступать от его имени только по доверенности- это соответствует статье 84 ГК РФ. Учредительным договором товарищества предусмотрены случаи, когда решение принимается большинством голосов участников. Каждый полный товарищ имеет один голос, если учредительным договором не предусмотрен иной порядок определения количества голосов его участников.

Что касается ответственности товарищества, то оно несет ее всем своим имуществом.

Если же имущества товарищества недостаточно, то кредитор вправе предъявить требование к любому полному товарищу или ко всем сразу для исполнения обязательства. Полный товарищ, выбывший из товарищества, отвечает по обязательствам товарищества, возникшим до момента его выбытия, наравне с оставшимися участниками в течение двух лет со дня утверждения отчета о деятельности товарищества за год, в котором он выбыл из товарищества.

Что касается прав и обязанностей вкладчика товарищества на вере, то они закреплены в статье 85 ГК РФ: « 1. Вкладчик товарищества на вере обязан внести вклад в складочный капитал. Внесение вклада удостоверяется свидетельством об участии, выдаваемым вкладчику товариществом.

2. Вкладчик товарищества на вере имеет право:

- 1) получать часть прибыли товарищества, причитающуюся на его долю в складочном капитале, в порядке, предусмотренном учредительным договором;
- 2) знакомиться с годовыми отчетами и балансами товарищества;

3) по окончании финансового года выйти из товарищества и получить свой вклад в порядке, предусмотренном учредительным договором;

4) передать свою долю в складочном капитале или ее часть другому вкладчику или третьему лицу. Вкладчики пользуются преимущественным перед третьими лицами правом покупки доли (ее части) применительно к условиям и порядку, предусмотренным пунктом 2 статьи 93 настоящего Кодекса. Передача всей доли иному лицу вкладчиком прекращает его участие в товариществе.

Учредительным договором товарищества на вере могут предусматриваться и иные права вкладчика.»

Особенности ликвидации товарищества на вере закреплены в статье 86 ГК РФ: «1.

Товарищество на вере ликвидируется при выбытии всех участвовавших в нем вкладчиков. Однако полные товарищи вправе вместо ликвидации преобразовать товарищество на вере в полное товарищество.

Товарищество на вере ликвидируется также по основаниям ликвидации полного товарищества (статья 81). Однако товарищество на вере сохраняется, если в нем остаются по крайней мере один полный товарищ и один вкладчик.

2. При ликвидации товарищества на вере, в том числе в случае банкротства, вкладчики имеют преимущественное перед полными товарищами право на получение вкладов из имущества товарищества, оставшегося после удовлетворения требований его кредиторов. Оставшееся после этого имущество товарищества распределяется между полными товарищами и вкладчиками пропорционально их долям в складочном капитале товарищества, если иной порядок не установлен учредительным договором или соглашением полных товарищей и вкладчиков».

Данное товарищество это одна из редких форм ведения бизнеса в России, так как для него необходим очень высокий уровень доверия между участниками. В странах запада, такие же или похожие организационно-правовые формы развиты больше. Это связано с тем, что больший срок рыночных отношений научил и ответственнее подходить к своим обязанностям, партнерам, и доверять им.

Это сравнительно новый вид юридических лиц некоммерческой организации- фонд. Он очень быстро распространился и стали применять в жизни, многие фонды занялись предпринимательской деятельностью, так как на данный момент коммерческие и некоммерческие организации не имеют четкого деления.

Фонд считается некоммерческой организацией, его участники не обязаны участвовать в его деятельности. Он является собственником своего имущества, на которое у его участников отсутствует права [ГК РФ п 3 ст 48;пп 3и4 ст 213] .

Имущество фонда должно уходить в деятельность социального, благотворительного, культурного, образовательного и в другие общественно полезные цели .Для определения цели фонда есть их устав ,где эта цель будет написана ,а так же об органах фонда. Чтобы фонд работал, для этого нужно управление и надзор, поэтому создаются попечительские советы. Они принимают другими органами фонда решения и обеспечивают их исполнение ,исползуя средства фонда соблюдая фондом законодательства.[Федеральный закон «О некоммерческих организациях п 3 ст 7] Без этих преобразований и документов фонд могу не зарегистрировать. Участниками фонда являются физические лица, юридические лица, публично-правовые образования.

Устав фонда не изменен, если только это не прописано в уставе, и было предусмотрено самим учредителем.

Иногда это не очень благоприятно влияет на фонд, так как устав может устареть, могут измениться цели, но уполномоченные на это лица не могут поменять устав. В таких случаях надо обращаться в суд с заявлением от органов фонда, либо от государственных органов.

Возможна и такая ситуация, что захотят ликвидировать фонд. Ликвидация имеет особый характер в деятельности фонда [ГК РФ п 2 ст 123].Она определяется уже не уставом, а исключительно законом, т.е, фонд ликвидируют в судебном порядке.

Причины ликвидации могут быть разными, к примеру, имущество не достаточно для его целей, и вероятность получения имущества нереальны, так же цели не могут быть достигнуты либо их не возможно достигнуть. Всё перечисленное исключает самостоятельность ликвидации учредителями или должностными лицами . Фонд может стать банкротом, после кредиторов, имущество которое осталось не делится, между учредителями и должностными лицами, а отдадут на цели предусмотренные уставом.

В большинстве случаев люди для открытия бизнеса пользуются коммерческими организациями (ООО ,ОАО),однако некоторые виды некоммерческие организации тоже можно использовать в бизнесе ,в различных сферах .

Сравнивая два вида можно сказать, что некоммерческие организации можно использовать в коммерческих целях и приносить выгоду как морально, так и материально.

Список использованной литературы:

1. №7-ФЗ «О некоммерческих организациях»
2. Гражданский кодекс В 4-х томах. Том I. Общая часть.
3. Учебник гражданское право докт. юрид. наук, профессор В.Р. Скрипко;
4. Учебник. 3-е издание ...доктор юридических наук, профессор Е.А. Суханов.

СЕПАРАЦИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Орлов А. А.

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
Институт материаловедения и технологий материалов
Научный руководитель: д.т.н., проф. Шляпин С.Д.

На данный момент существует большое количество методов диагностики и сепарации порошков. Наиболее востребованными из них являются воздушная, жидкостная сепарация и ситовой анализ. Воздушная и жидкостная сепарация осуществляется за счет разделения твёрдых полидисперсных систем на фракции по скорости осаждения частиц разной хрупкости под действием центробежных гравитационных сил в горизонтальном или восходящем потоке воздуха или жидкости. Ситовой анализ – это определение состава измельчённых материалов просеиванием через набор стандартных сит с отверстиями разных размеров. [1,2]

В данной работе автором предложен метод сепарации на основе трибомеханических и трибоэлектрических свойств. Трибомеханический метод можно использовать для сепарации порошков среднего размера, а трибоэлектрический позволяет разделить частицы меньшего размера. Данный метод более экономичен и прост в использовании.

Ниже приведены установки для сепарации мелкодисперсных материалов на их основе трибомеханических и трибоэлектрических свойств:

1) Метод сепарации мелкодисперсных материалов на основе их трибомеханических свойств



Рис. 1

Внешний вид установки представлен на Рис.1, а схематический чертеж установки представлен на Рис.2, где полированный желоб (1) установлен в подшипники (2). Подшипники(2) закреплены на стойках (3), выполненных из стального профиля, при этом внешней обойме подшипников (2) обеспечен незначительный люфт для смены наклона желоба(1). К стойкам (3) приварены стальные штоки (4) диаметром 14мм для установки в трубки (5) оптической скамьи (6). На желобе (1) жестко закреплен физический маятник (7), выполненный в виде массивной растяжки, изменяемой длины. Для сбора остатков сыпучей среды предусмотрен ящик(8). Порции сыпучей среды в начале опыта помещают в конце желоба (1), на Рис.2, справа.

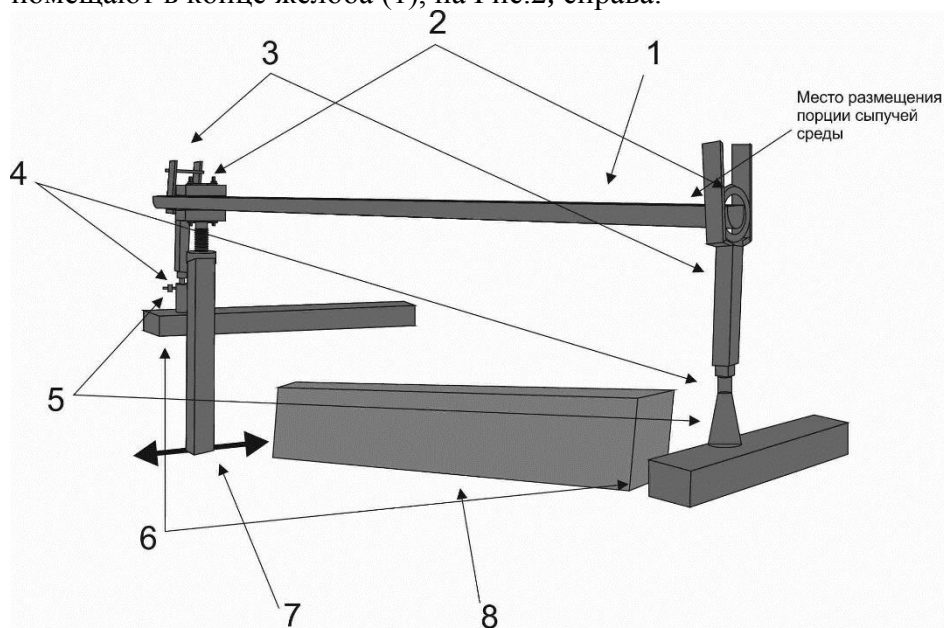


Рис. 2

В исходном положении желоб (1) установлен горизонтально. На желоб (1) высыпают небольшую порцию сыпучего материала (смесь титановых шариков и стружек чугуна). Задают желобу (1) незначительный наклон, на установке он направлен в сторону маятника (7). Угол наклона таков, что сила трения покоя смеси достаточна, чтобы шарики и стружки не пришли в движение по наклоненному желобу (1). Далее отклоняют маятник (7) и задают колебательное движение системе маятник-желоб. Массив частиц смеси

двигается от одного края желоба, при этом наглядно видно, как отдельные частицы чугуна совершают скольжение по поверхности желоба, а шарики титана катятся по той же поверхности под действием сил трения скольжения и качения соответственно.

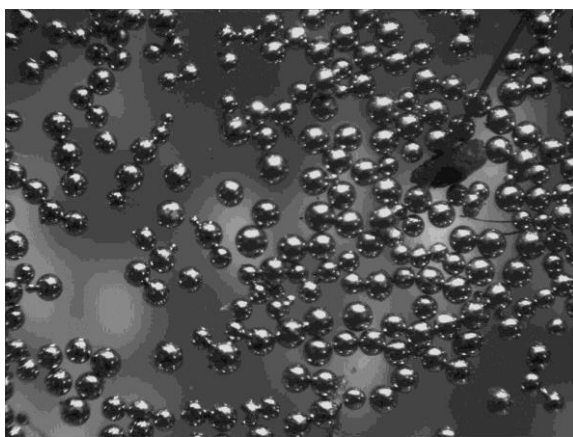


Рис. 3

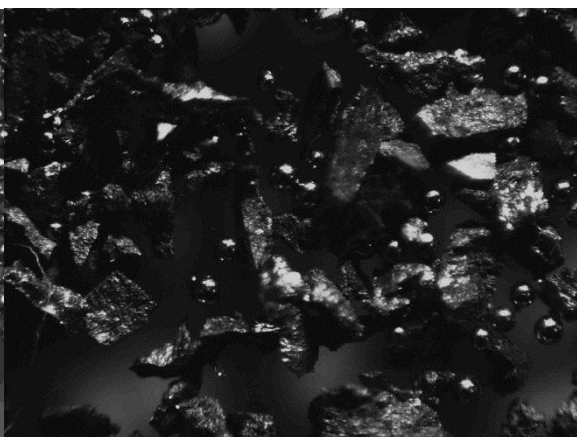


Рис. 4

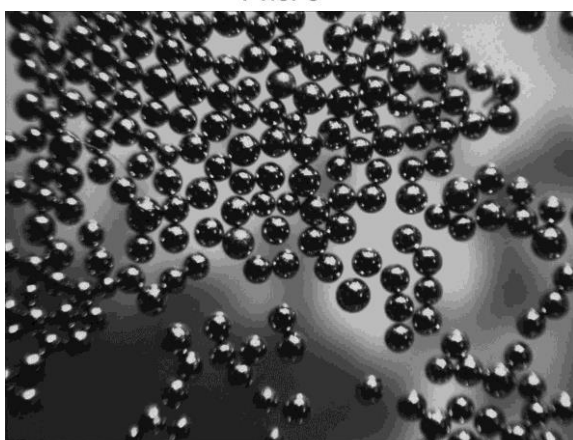


Рис. 5

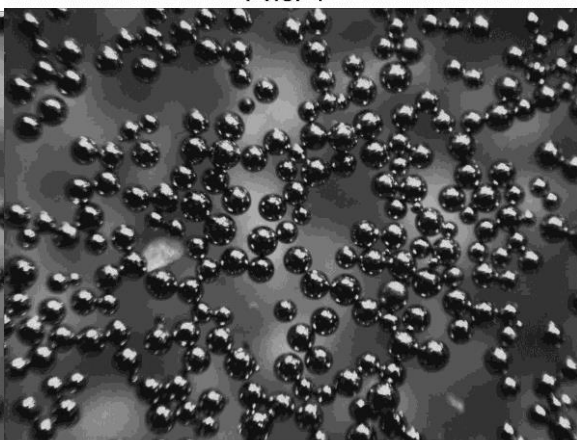


Рис. 6

Разделение смеси частиц сыпучей среды по фракциям

Данная установка также позволяет разделять смеси сыпучих материалов на отдельные фракции. Продолжим выше описанный опыт и сможем наблюдать, что частицы смеси стружек и шариков совершают также поступательное движение вдоль желоба в сторону маятника. При этом шарики титана быстро обгоняют стружки чугуна, т.е. происходит разделение смеси стружек чугуна и титановых шариков на отдельные фракции. На Рис.3 представлена фотография частиц, смещенных в нижний конец желоба (1). Можно наблюдать, что массив частиц состоит практически из одних титановых шариков. На Рис.4 представлена фотография оставшихся частиц смеси. В данном массиве частиц основное место занимают стружки чугуна, но встречаются и отдельные шарики титана. Отдельные фракции с желоба (1) удаляются через его открытые концы или опрокидыванием желоба (1) и сбросом сыпучего материала в ящик (8).

В предыдущем опыте, в смеси использовались титановые шарики марки ВТ-22. В массиве титановых шариков этой марки присутствуют шарики с диаметрами приблизительно от 100 до 500 микрон. Попробуем разделить титановые шарики по крупности с учетом того, что сила трения качения шариков большего диаметра меньше чем у шариков меньшего диаметра. В этом случае на желоб (1) помещаем порцию шариков титана ВТ-22. Проводим те же операции, что и предыдущем опыте. Получаем две фракции титановых шариков. На Рис.5 представлена фракция шариков и нижнего конца желоба (1), а на Рис.6 остаток шариков. Фракция шариков, представленных на Рис.5 практически не содержит шариков наименьшей крупности. Фракция шариков, представленных на Рис.6

представляет массив шариков приблизительно равных по крупности. Следует отметить, что наклон желоба (1) и длину физического маятника (7) подбирают опытным путем для получения оптимального разделения смесей сыпучих материалов на фракции.

Таким же способом можно разделять металлические волокна. На Рис.7 представлены результаты опыта с использованием никелевых игольчатых волокон. [3]

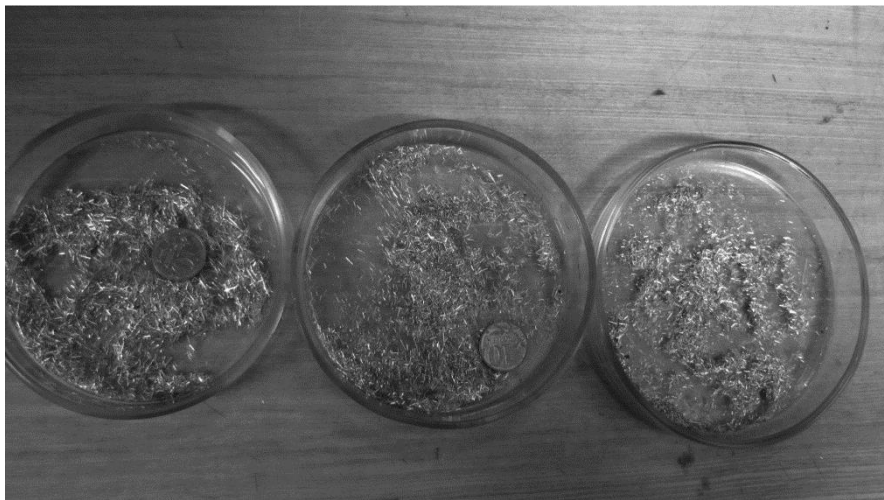


Рис. 7

Обычно при построении механизмов стремятся уменьшить силы трения различными способами. В статье показано, каким образом различные силы трения можно использовать для получения положительного эффекта. Предлагаемая лабораторная установка может оказаться при разделении смесей сыпучей среды на фракции лабораторных условиях.

2) Метод сепарации мелкодисперсных материалов на основе их трибомеханических свойств

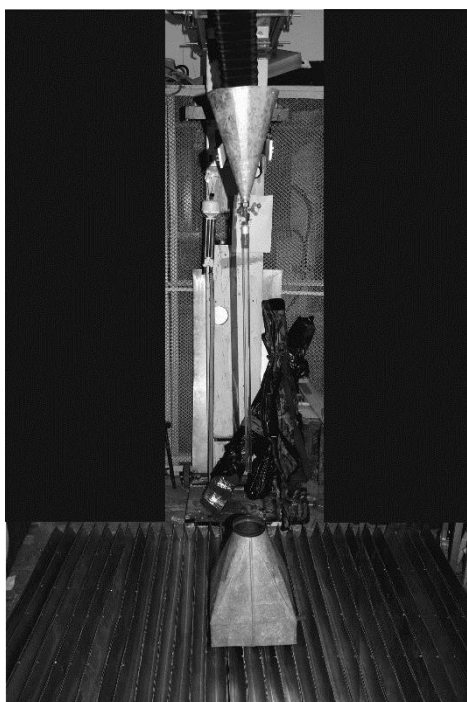


Рис. 8

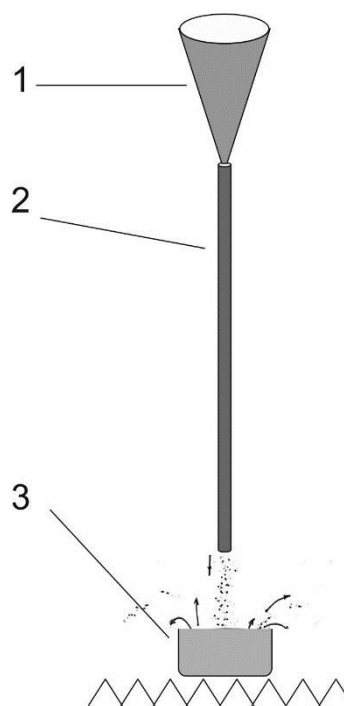


Рис. 9

Внешний вид установки представлен на Рис.8. На Рис.9 представлена схема установки, где бункер (1) с сыпучей средой (комнатной влажности), закрепленный на штативе. В

качестве сыпучей среды применяется титановый порошок марки Ti-5553, содержащий пылеватые частицы. Кварцевая трубка(2) диаметром 20мм и длиной 1,5м присоединена к выходу бункера(1). Трубка (2) направлена в пластмассовый сосуд (3) с диаметром 11см и высотой 15см. Сосуд 3 размещен на специальной платформе для сбора частиц. Расстояние между нижним срезом трубки (2) и верхним срезом сосуда (3) не менее 40 см.

В ходе опыта сыпучая среда из бункера (1), через отверстие диаметром 2-3мм, поступает в трубку (2), где от трения частиц песка между собой и о стенки бункера (1) и трубки (2) образуется избыток частиц одного знака. Накопленный электрический заряд производит электризацию стенок трубки (2) и сосуда (3). Стенки трубки и сосуда получают противоположный электрический заряд. Электрическое поле значительной величины, возникающее между трубкой и сосудом, выбрасывает заряженные частицы из сосуда (3), знак заряда которых совпадает со знаком заряда сосуда (3). Выбрасываемые частицы металлического порошка, попадая на специально подготовленную платформу оседают неравномерно в зависимости от размеров частиц и приобретенного заряда. Результат опыта приведен на Рис.10.

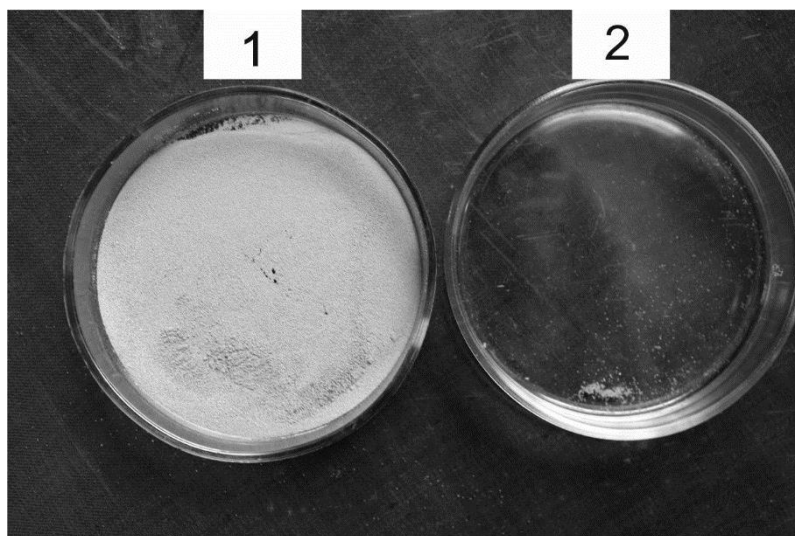


Рис. 10

Чаша 1 состоит, в основном, из частиц, получивших в результате трения наименьший заряд. Эти частицы распыляются около сосуда. Чаша 2 состоит из частиц, имеющих более высокий заряд, кратный заряду частиц из чаши 1. Эти частицы отлетают от сосуда на расстояние более 1 метра предположительно под действием магнитного поля Земли. В конкретном опыте при движении частиц песка трубка заряжалась отрицательно, становясь своеобразным катодом, а сосуд положительно, соответственно анодом.

Используя зрительную трубу, и лучше с телекамерой, можно наблюдать за поведением отдельных заряженных частиц в характерных точках на трубке (см.Рис.11). Именно в этих точках хорошо видно, как заряженная частица совершает скачки (совершает дискретное движение), после приобретения и потери электрических зарядов.

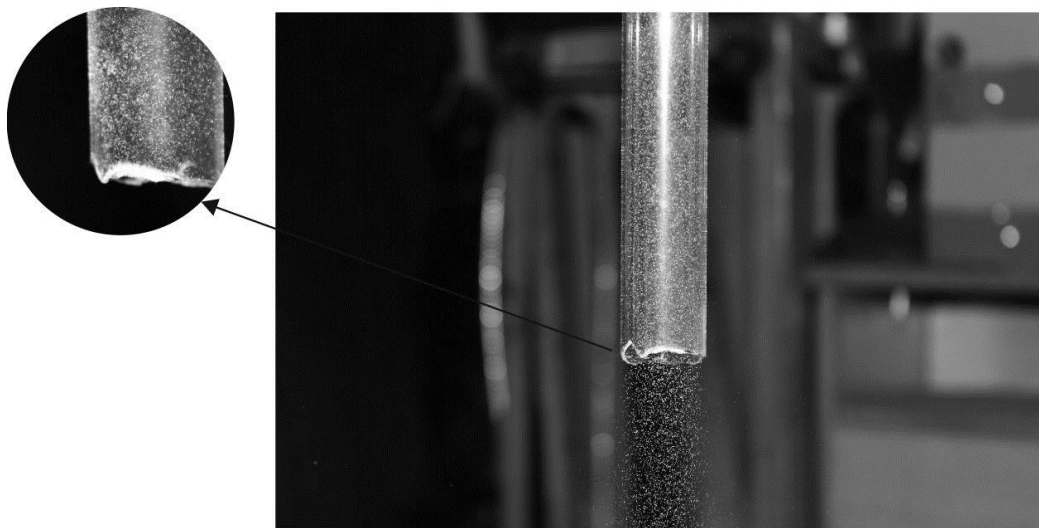


Рис. 11

Данный метод может оказаться полезным для сепарации порошков и получения сыпучих материалов наименьшей крупности.

Пользуясь результатами подобных экспериментов, авторы разрабатывают рекомендации по защите объектов от статического электричества, а также решению задач по разделению сыпучих сред на отдельные фракции по крупности частиц и качественному перемешиванию сыпучих материалов.

Список использованной литературы:

1. Справ. изд./ Под ред. Белова С.В. М.: Металлургия, 1987. 335с
2. Научные основы порошковой металлургии и металлургии волокна. Бальшин М.Ю. Изд-во «Металлургия», 1972, с. 336
3. Биосовместимые пористые проницаемые материалы, Биосовместимые материалы и имплантаты с эффектом памяти формы. Томск, Нортхэмптон. 2001, С. 9-24/ В.Н. Ходоренко, Ю.Ф. Ясенчук, В.Э. Гюнтер

ПРОЕКТ СЛОВАРЯ-СПРАВОЧНИКА ДИЗАЙНЕРА АВТОМОБИЛЕЙ

Пантюхов Е.А., Морозов В.М, Трофименко А.Д., Филенко Д.А., Кокорин И.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Инженерно-конструкторский институт, кафедра «Дизайн».

Научный руководитель: к.ф.н., доц. Исаева Н.В.

В ходе выполнения проектных заданий по дисциплине «Русский язык и культура речи» была предпринята попытка создания словаря-справочника «Карманный словарь дизайнера автомобилей». Необходимость создания подобного справочного издания была продиктована желанием облегчить освоение студентами-первокурсниками профессиональной лексики, а также в целях формирования учебно-познавательной активности студентов, развития навыков совместной познавательной и творческой деятельности.

Цель проекта – создание карманного словаря дизайнера автомобилей, который поможет начинающим дизайнерам адаптироваться в их будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- 1) проанализировать профессиональную лексику автодизайнеров;
- 2) отобрать и систематизировать наиболее часто используемые в учебном процессе термины и терминосочетания, а также частотные профессиональные жаргонизмы;
- 3) создать лексикографическое описание отобранных словарных материалов;

4) подобрать необходимый иллюстративный материал для словарных статей, использовать, где это возможно, в качестве иллюстраций оригинальные рисунки студентов-первокурсников.

В ходе реализации проекта были сформированы несколько команд, приступивших к работе над своими макетами словарей. Лидеры команд распределили обязанности внутри группы, назначив ответственных за составление словника будущего словаря, лексикографического описания отобранных словарных материалов, художников-иллюстраторов, ответственных за верстку подготовленных материалов. Также были разработаны бизнес-планы по реализации данных проектов.

Была проанализирована литература по подготовке и созданию словарей русского языка, разнообразные лингвистические и энциклопедические словари, определены способы дефиниции словарных материалов, проведен мониторинг сходных по тематике словарных изданий.

В результате проделанной подготовительной работы были определены слова, понимание лексических значений которых в большей степени вызывали трудности у студентов, определены тематические группы слов для лексикографического описания. В ходе выполнения проекта было подготовлено три пилотных проекта словаря-справочника автомобильного дизайнера. Каждый из предложенных словарей отличается своеобразием и в какой-то степени уникальностью. В словари была включена не только лексика, непосредственно связанная с дизайном автомобилей, но и пониманием дизайна в целом, искусствоведческая терминология, а также слова, имеющие отношение к конструкции автомобиля, некоторые термины машиностроения, словом, наиболее актуальная лексика, связанная с выбранной студентами будущей специальностью.

Некоторые из команд при составлении словаря предложили тематическое деление словарных материалов, выделив следующие разделы: Дизайн. Автомобильный дизайн. Заимствованные термины (команда Е. Пантюхова).

Взяв за основу алфавитный принцип расположения словарных материалов, участники проекта дали толкование наиболее часто встречающимся профессиональным словам, терминам, а также некоторым профессиональным жаргонам (в среднем лексикографическое описание получили около 200 лексических единиц).

Словарная статья в каждом из представленных словарей включает в себя следующие части:

Заголовочное слово – наименование термина, терминосочетания (в некоторых словарях дополнительно снабжено нормативным ударением).

Толкование лексического значения слова (дефиниция), краткое описание предмета, явления, процесса, устройства, приспособления и т.д.

В отдельных случаях – дополнительное указание на происхождение слова.

Иллюстративный материал (оригинальные рисунки составителей словаря, фотографии и пр.).

Творческая, познавательная и практическая польза от реализации данного проекта очевидна. Подготовленные словари-справочники в результате незначительной доработки могут найти оптимальное применение в учебном процессе, будут интересны и самому широкому кругу учащихся, а также всем, кто увлекается автомобильным дизайном.

Список использованной литературы:

1. Большой иллюстрированный словарь иностранных слов. – М., АСТ, Астрель,

Русские словари, 2004. – 957с.

2. Исаева Н.В. Новые лица на рынке труда: словарь-справочник. – М.: Флинта, Наука, 2012. – 126 с.
3. Крысин Л.П. Толковый словарь иноязычных слов. – М.: Эксмо, 2007. – 944 с.
4. Леденева В.В. Лексикография современного русского языка. Практикум: уч. пособие. – М.: Высшая школа, 2008. – 648 с.
5. Машиностроение: комплексный терминологический словарь / Гл. ред. А.В. Николаенко. – М.: Азбуковник, 2014. – 760 с.
6. Новейший словарь иностранных слов и выражений. – Минск: Харвест, 2003. – 976 с.
7. Толковый словарь современного русского языка. Языковые изменения конца XX столетия / Под ред. Г.Н. Складчиковой. – М.: Астрель; АСТ; Транзиткнига, 2005. – 894 с.

СОСТОЯНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ И ПУТИ ЕГО РАЗВИТИЯ

Перепелкин Д.А., Антипов М.С.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель д.т.н., проф. Катанаев Н.Т.

Исследование состояния реального сектора экономики проведем на основе предприятий автотракторной промышленности, представляющих собой экономико-образующую отрасль машиностроения.

В качестве примера рассмотрим промышленные циклы (ПЦ) отечественного производства автомобилей и тракторов в период с 1965 по 2015 год (рисунок 1), представленных в относительных координатах с возможностью их пересчета в абсолютные значения выпуска путем умножения относительных значений на базовые значения коэффициентов. Широко внедряемая средствами массовой информации мысль о несостоятельности промышленных предприятий советских времен, выпускающих продукцию низкого качества, проросла в умах особенно молодого поколения. Приведем на примере тракторостроительной отрасли машиностроения аргумент, подтверждающий абсурдность этих измышлений.

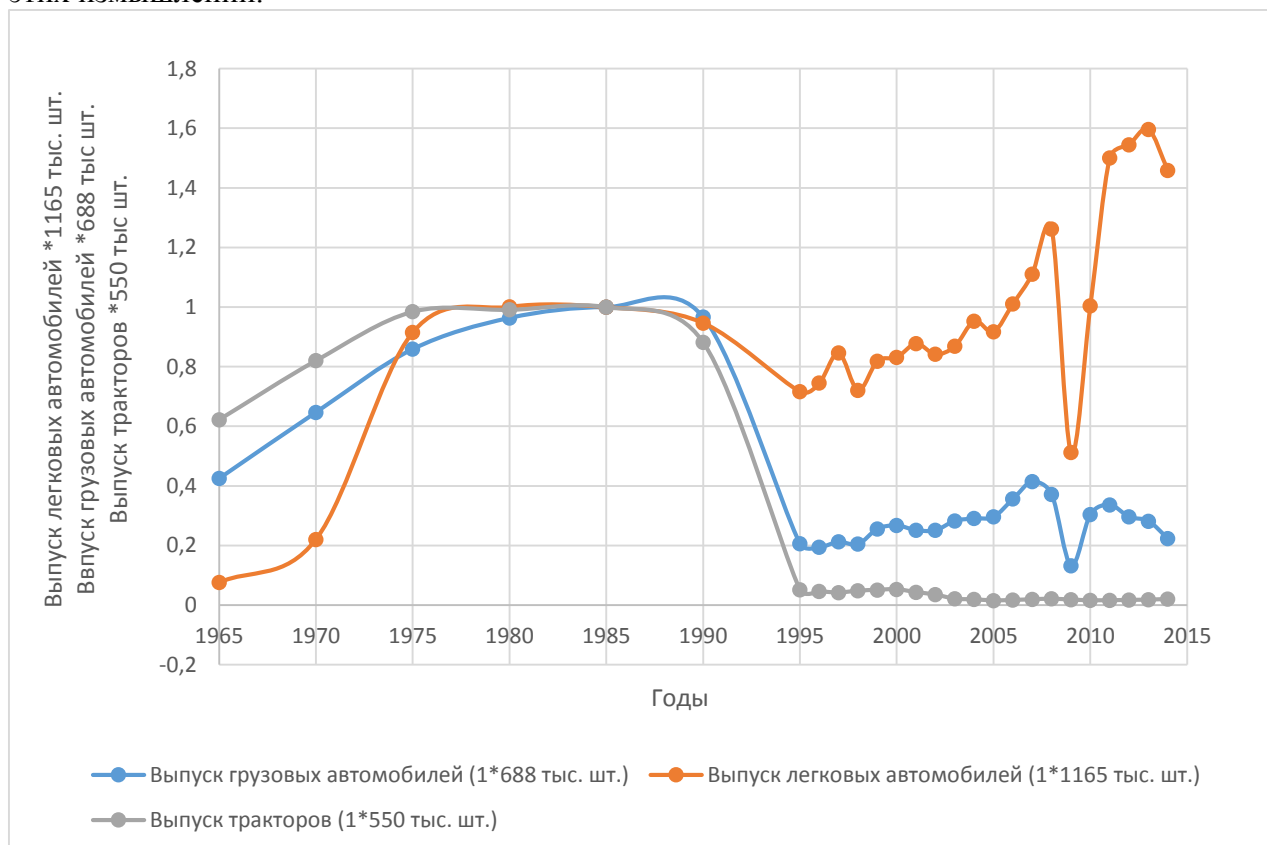


Рисунок 1 – Промышленные циклы автотракторной отрасли

Начиная с 1925 года СССР (см. таблицу 1) приступает к наращиванию технических средств, обеспечивающих подъем сельского хозяйства. Фантастический рост производства тракторов стал возможен благодаря плановому ведению хозяйства и исключительному энтузиазму населения страны, работающего на вновь выстроенных тракторных заводах.

Таблица 1. Выпуск тракторов и их суммарная мощность двигателей в СССР, начиная с 1925 по 1975 год.

Годы	Выпуск, тыс. шт.	Суммарная мощность двигателей, млн. кВт
1925	0,6	0,00736
1928	1,3	0,97
1940	31,6	23,26
1950	116,7	85,89
1960	238,5	181,26
1970	458,5	337,46
1975	550,4	405,09

К концу 1975 года выпуск тракторов в СССР (рисунок 1) составил 550,4 тыс. шт. и был больше производства тракторов в четырех ведущих европейских стран вместе взятых: Англии, Италии, Франции и ФРГ, суммарный выпуск которых составил 516 тыс.шт. Производство тракторов в США оказалось вдвое меньше (270 тыс. шт.), чем в СССР, который в конце 1977 года выпустил десятиmillionный трактор. Весьма показательны (таблица 2) значения выпуска и прироста выпуска тракторов, отнесенных к периоду с 1960 по 1970 год, ведущими странами мира.

Таблица 2. Выпуск и прирост выпуска тракторов, отнесенный к исследуемому периоду, ведущими странами мира.

Страна	Выпуск тракторов по годам, тыс. шт.		Прирост выпуска, тыс. шт./в год
	1960	1970	
СССР	238,5	458,5	22
США	204	221	1,7
Англия	186	163	-2,3
ФРГ	121	105	-1,6
Франция	63	69	0,6
Италия	39	94	5,5

За этот период в СССР прирост выпуска в среднем составил 22 тыс. тракторов в год. В США этот показатель оказался в 12,9 раз ниже, чем в СССР и даже суммарный показатель вместе взятых Англии, Италии, Франции и ФРГ также оказался ниже в 2,2 раза. Продукция тракторостроительной отрасли в это время была самого высокого качества и СССР стал основным экспортером этой техники в большинство стран мира.

Отсутствие какой бы то ни было экономической политики правительства начала 90-х годов, а также гиперинфляция, лишили автотракторную отрасль машиностроения оборотных средств, материальных и финансовых ресурсов. В этот период с особой силой проявились негативные стороны зарождающегося рынка.

Одним из важных факторов появления неустойчивых процессов в экономике является нарушение товарно-денежного соотношения. В качестве объекта изучения такого явления может послужить период зарождения и развития кризисных явлений в отечественной экономике в период с 1960 по 1990 год.

На начальном этапе с 1960 по 1970 год (рисунок 2) ежегодные темпы роста денежной массы M_2 и $ВВП$ отличались незначительно. И, тем не менее, в период 60-х годов разница между ними составила 1.5 раза, в 70-е годы - 2 раза, а с 80-х годов она росла очень быстро.

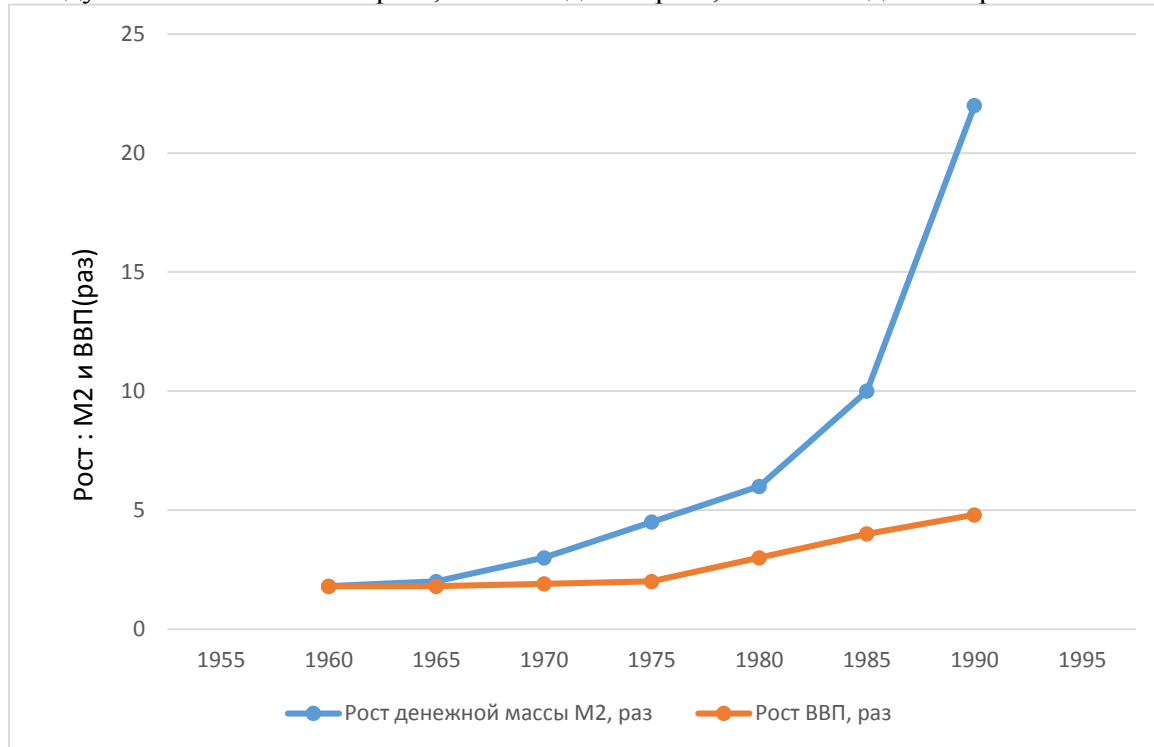


Рисунок 2 – Соотношение темпов роста денежной массы M_2 и $ВВП$

Рост $ВВП$ развивался почти по линейному закону, в то время как, начиная с 1975 года, рост денежной массы приобрел лавинообразный характер, который может быть формализован экспоненциальным законом (рисунок 2) с положительным показателем экспоненты:

$$M_2 = M_2^n (1 + (\exp(t/T_M) - 1)) , \quad (1)$$

где M_2^n - денежная масса начального периода; T_M – постоянная, характеризующая темп роста денежной массы.

Разбалансировка M_2 и $ВВП$ вызвала рост индекса цен, который к 1990 году достиг уровня галопирующей инфляции и составил 68,8 %, затем в 1991 году перешел в гиперинфляцию (168,8 %), а в 1992 году он достиг уровня 2508,8 %, что существенно сказалось на падении уровня монетизации с 80 % до 12,5 %.

Значительное снижение уровня монетизации в течение длительного периода времени губительно сказывается не только на производстве, но и на потребительском спросе на производимые товары. Так в фазе кризиса отечественной экономики в результате падения коэффициента монетизации (рисунок 3) наблюдалось соответствующее снижение выпуска тракторов. Начиная с конца 1992 г. уровень монетизации стал медленно расти, однако падение производства тракторов не прекратилось не только до 1998 года, но оно падает по настоящее время. В результате катастрофического разрушения сельского хозяйства и промышленности тракторная отрасль на четверть века лишилась основных потребителей своих товаров.

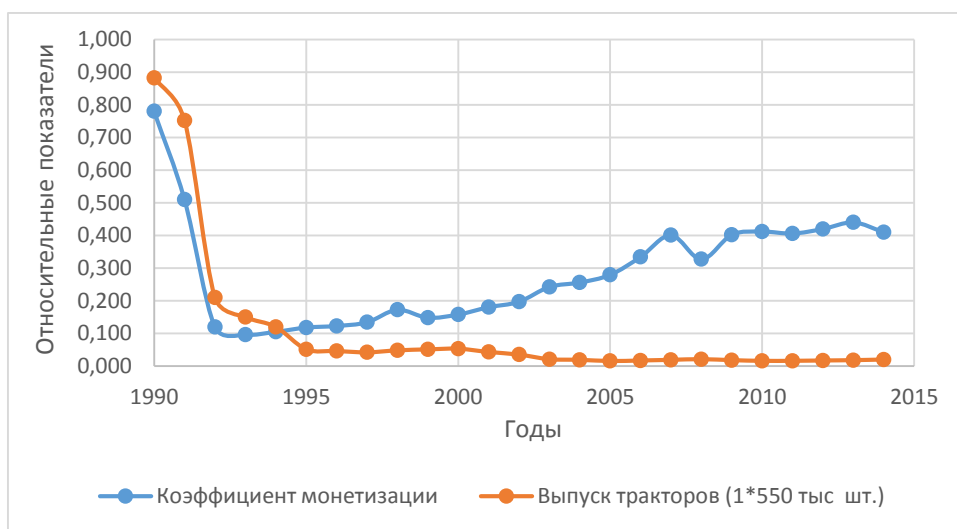


Рисунок 3 – Изменение относительных значений коэффициента монетизации K_M и выпуска тракторов в фазах кризиса и стагнации

Влияние кризиса 90 – х годов прошлого века на производство тракторов в России оказалось губительным, о чем свидетельствуют статистические данные по выпуску тракторов, представленные на рисунке 4.

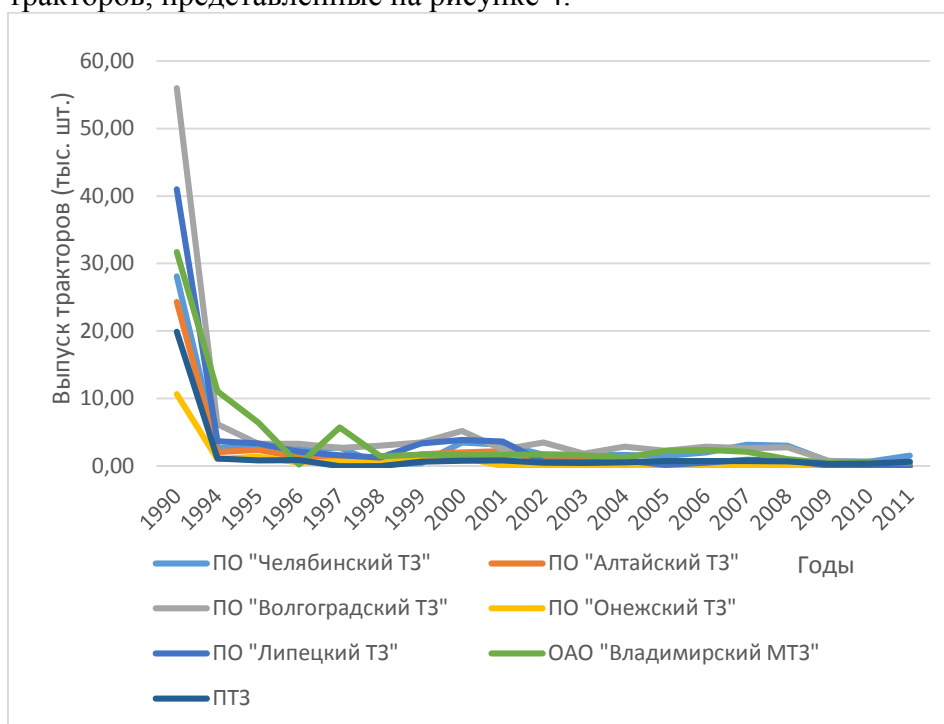


Рисунок 4 - Выпуск тракторов ведущими российскими заводами

Эффективность агропромышленного комплекса (АПК) во многом зависит от обеспеченности машинами и оборудованием. Степень обеспеченности российского АПК материально-техническими ресурсами из-за падения выпуска тракторов непрерывно снижается. Парк сельскохозяйственной техники (рисунок 5) за последние 20 лет уменьшился в 4,5 раза.

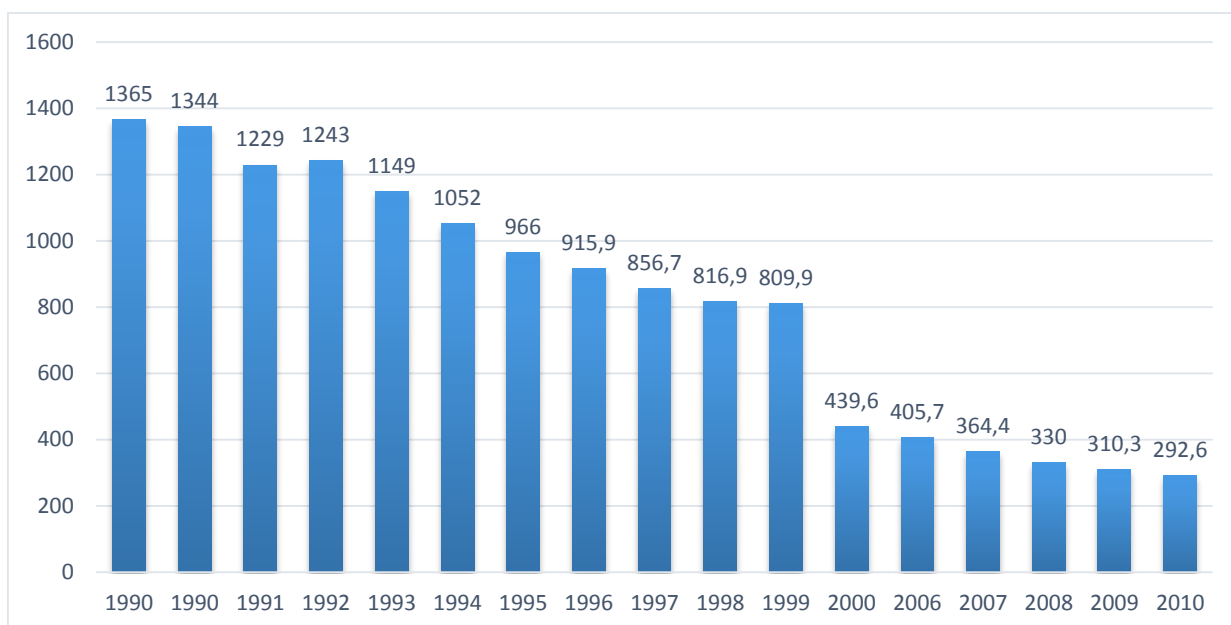


Рисунок 5 - Наличие сельскохозяйственной техники, тыс. штук

Причиной высокого падения парка тракторов явилась высокая разница между списанной и приобретенной техникой (рисунок 6). За последние 20 лет каждый год списывалось тракторов больше, чем закуплено.

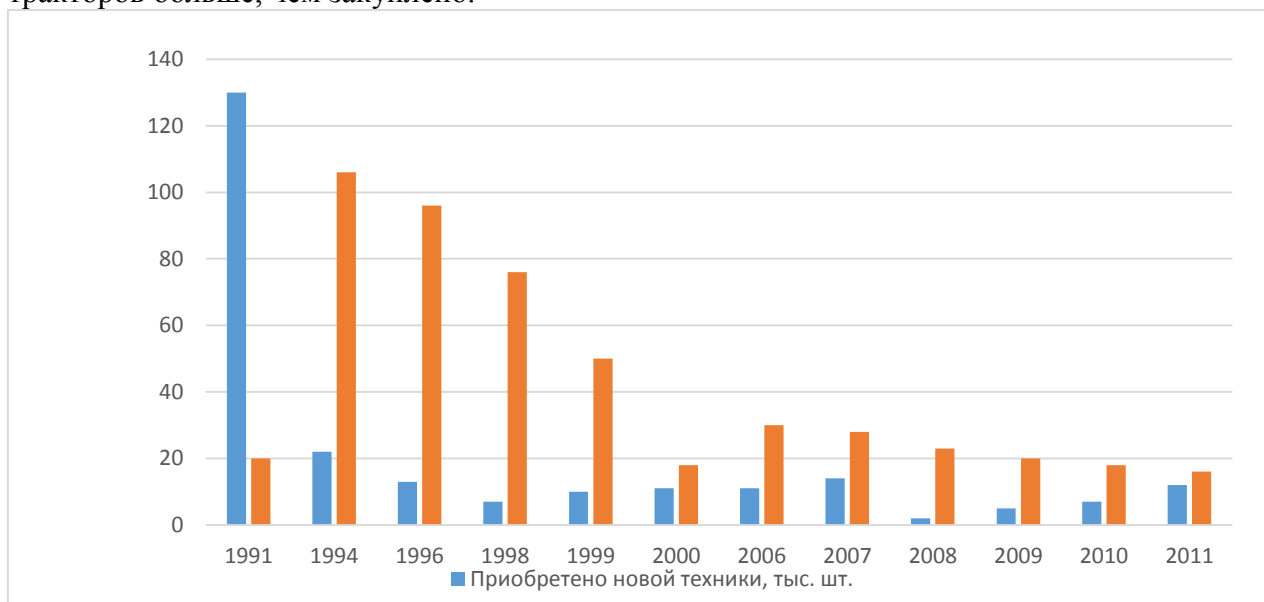


Рисунок 6 - Поступление и выбытие сельскохозяйственной техники

Из-за снижения количества техники увеличивается нагрузка на трактор. Начиная с 1990 г. нагрузка пашни на 1 трактор повысилась более чем в 2,5 раза и достигла 250 гектар (рисунок 7).

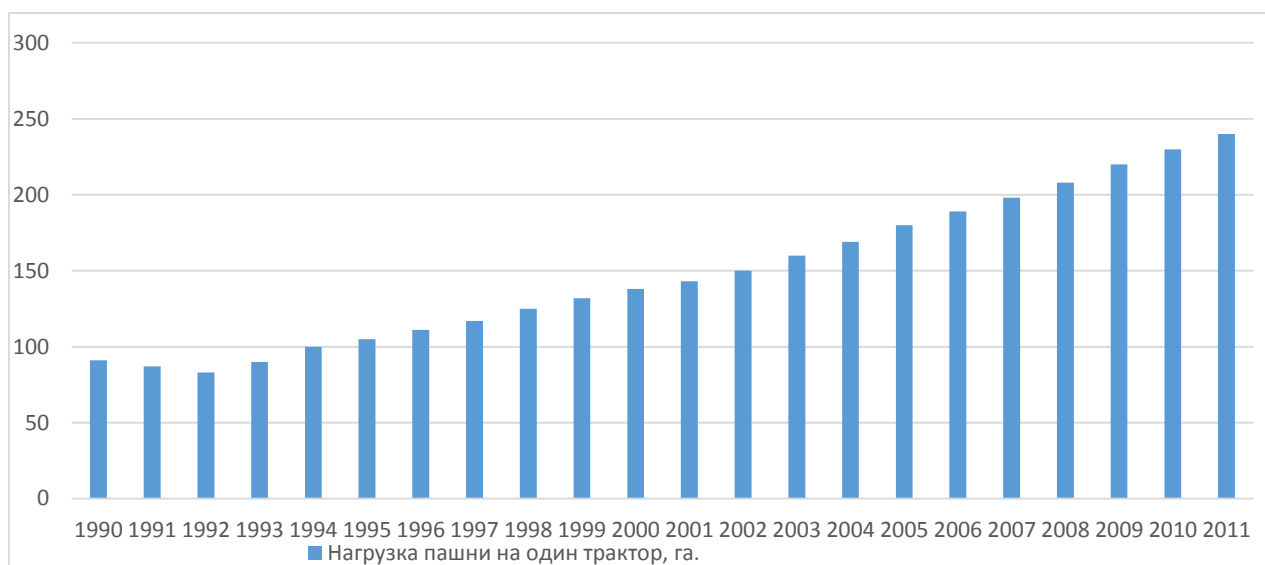


Рисунок 7 – Нагрузка на 1 трактор в АПК

Во Франции, Великобритании и в Италии этот показатель составляет соответственно: 12,5 га; 11,6 га и 5 га.

Разрушение технической базы АПК не позволяло производить сельхозпродукцию в полном объеме. Значительная часть угодий была постепенно выведена из оборота. На сегодняшний день не используются более 70% посевных площадей. Это приводит к снижению спроса на сельскохозяйственную технику и к падению эффективности производства сельхозпродукции. Если площади посевов по состоянию на середину 80 – х годов прошлого века позволяли получить более 210 млн. тонн зерновых культур, то к 2011 сбор урожая сократился до 56,6 млн. тонн.

Сокращение агротехники, начиная с кризиса 1990 г, способствовало снижению в 3,6 раза энерговооруженности сельского хозяйства. Упала суммарная мощность двигателей тракторов, комбайнов, автомобилей и технологического оборудования АПК. В тоже время в странах с развитым сельским хозяйством энергонасыщенность целого ряда машин за последние 10 лет повысилась со 100 до 250 лс.

В производстве грузовых автомобилей в период с 2000 по 2007 год наблюдался небольшой подъем, который после кризиса 2008 года сменился значительным спадом. Тот факт, что эти виды автотракторных средств, производство которых находится на грани исчезновения, являются главными участниками многообразных производственных процессов в реальном секторе экономики, свидетельствует о сырьевой направленности принятой экономической политики. Изъяны такой политики с особой силой проявились в условиях жесткой экономической изоляции, в которой оказалась Россия.

Что же касается легковых автомобилей, то эти транспортные средства в производственном процессе выполняют, в основном, вспомогательную функцию и предназначены для личного пользования. Поскольку многие предприятия базируются на импортных комплектующих, то значительная доля прибыли уходит за рубеж. Поэтому высокий темп роста производства легковых автомобилей (см. рисунок 1) не является слишком весомым аргументом в пользу подъема реального сектора экономики.

Нельзя обойти вопрос неравномерности распределения доходов (НРД). В России один из самых высоких уровней НРД. Отношение доходов 10 % самых богатых людей к доходам 10 % самых бедных людей составляет величину 16.7. Контингент, владеющий большими доходами, предпочитает покупать импортные дорогие товары высокого качества. В этом случае покупатель работает на чужую экономику. Одновременно при высоком уровне НРД увеличивается доля людей с малым уровнем дохода с очень низкой покупательной способностью. В этой ситуации покупательная способность (следовательно, и платежеспособный спрос) населения, ориентированного на рынок отечественных товаров, значительно сокращается.

Таким образом, главные причины падения реального сектора экономики (в том числе и автотракторостроения) заложены, прежде всего, в несовершенстве управления

макроэкономическими процессами. За последние три десятилетия в отечественной экономике была совершена последовательная цепь неадекватных действий: в 80 – е годы не были приняты меры по стабилизации инфляционного процесса; в 1992 году введением свободных цен был вызван «инфляционный взрыв», поразивший финансовую систему, а следом и всю экономику; начиная еще с 90 – х годов путем искусственного поддержания уровня монетизации на предельно низком уровне реальный сектор экономики из-за хронического недостатка денег практически был лишен оборотных средств и большинство из промышленных предприятий прекратило свое существование.

К одной из важных причин появления череды неудачных управленческих решений все же следует отнести недостаточно высокий уровень теоретических исследований управляемости и устойчивости экономических субъектов, функционирующих в непрерывно меняющихся как внутренних, так и внешних условиях. Решение этой проблемы позволит получить эффективный аппарат планирования и прогнозирования развития экономики в целом.

Для восстановления экономического потенциала страны в первую очередь требуется усовершенствовать структуру и функциональные связи системы управления экономикой в целом. Это касается монетарной и фискальной политики, построенной на использовании фундаментальных основ современной теории управления, позволяющей вскрыть природу и нежелательный характер протекания финансово-экономических процессов, вызывающих кризисные явления в экономике.

Список использованной литературы:

1. Катанаев Н.Т., Аркатова Н.А., Ларина Е.В. Проблемы моделирования промышленных циклов в национальной экономике. Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М., МГТУ «МАМИ», № 1 (9), 2010. с.224-229.
2. Катанаев Н.Т., Российская автомобильная промышленность в различных фазах промышленного цикла. Редакция «Машиностроение», ж. «Автомобильная промышленность» № 7, 2012 г., с.5-7.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ШТАМПОВКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА ЭЛАСТИЧНОЙ СРЕДОЙ

Перцукова У. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: к.т.н. Воронков В. И.

Метод штамповки эластичной средой позволяет изготавливать детали из листового материала без проектирования и производства сложной штамповой оснастки, что существенно снижает стоимость получаемых деталей. Как и всякий метод штамповки - метод штамповки эластичной средой имеет свои ограничения, выход за которые приводит либо к дефектам в получаемых деталях, либо к невозможности осуществить штамповку как таковую. Для эффективного применения рассматриваемого метода штамповки необходимо обозначить его проблемные аспекты, выделить в каждом аспекте параметр (или группу параметров) с некоторым предельным значением, превышение которого приведёт к дефектам, либо к невозможности осуществить деформирование, и попытаться при помощи выбранного инструмента определить укладывается ли рассматриваемый процесс штамповки конкретной детали в установленные границы.

В данном докладе проведён краткий анализ проблем применения метода штамповки эластичной средой, указаны параметры оценки проблемных аспектов и на примере штамповки деталей "Эмблема" и "Фланец" рассмотрена возможность использования программного комплекса Abaqus/CAE как инструмента для прогнозирования возможности штамповки.

Выделены следующие проблемы метода и параметры их оценки инструментами Abaqus/CAE:

<i>Проблема</i>	<i>Параметр оценки</i>
Гофры при обжатии	Визуальное отображение при мелкой сетке
Разрывы при вытяжке (вызванные в том числе зажатием заготовки полиуретаном)	Вывод поля отношения предельной деформации к расчётной (FLDCRT)
Разрушение полиуретана	Сопоставление расчётной накопленной деформации (LE) с предельно допустимой (рекомендациям производителя или справочная литература)
Превышение силы	Заполнение гравюры полиуретаном при приложении максимально возможного давления ограниченного возможностями оборудования
Разрушение матрицы	Сопоставление расчётных напряжений (S) с предельно допустимыми (рекомендации производителя или справочная литература)

Возможности оптимизации процесса на основе данных моделирования в Abaqus/CAE:

- 1) Определение оптимальной схемы деформирования: вытягиванием или обжатием
- 2) Определение оптимальной марки и толщины полиуретана
- 3) Определение максимально и минимально допустимой толщины материала
- 4) Определение геометрии инструмента и его материала

Опыт постановки задач моделирования штамповки эластичной средой проверенных экспериментальными данными позволит иметь в наличии инструмент, который в течение короткого времени даст ответ на такие вопросы как:

- 1) Возможно ли вообще получить деталь данным методом
- 2) Какие необходимые материалы: толщина и марка полиуретана, материал матрицы и, следовательно, возможность рассчитать стоимость материалов.
- 3) Какая нужна геометрия матрицы, и, следовательно, возможность приблизительно оценить стоимость изготовления матрицы исходя из материала и необходимого объёма фрезерных и шлифовальных работ
- 4) Какая нужна сила, и, следовательно, какое нужно оборудование и нужно ли проектировать и изготавливать новую оснастку для реализации штамповки эластичной средой.

Ответы на вышеперечисленные вопросы, а также отсутствие необходимости в проведении пробных штамповок, позволит существенно повысить конкурентоспособность предприятия занимающегося штамповкой эластичной средой.

На взгляд авторов доклада штамповку эластичной средой целесообразно применять при изготовлении единичных или мелкосерийных деталей, художественных элементов различных конструкций, индивидуальных элементов оформления дизайна машин и прочее.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ В УСЛОВИЯХ «НОВОЙ ЭКОНОМИКИ»

Петров А.С.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт имени В.С. Черномырдина, кафедра Управление предприятием
Научный руководитель: к.э.н., доц. Мандрик Н.В.

Предпосылки возникновения «новой экономики»: глобализация мировой экономики; интернационализация мирового рынка капиталов; изменение методов ведения бизнеса, его интеграция; изменение методов построения компаний, превращение компьютерных

технологий в фактор их «выживания»; рост электронного бизнеса; усиление инновационности и дифференциации компаний; большая «нематериализация активов». Основные черты «новой экономики»: повышается ценность нематериальных активов; расстояние перестает играть определяющую роль во взаимодействии субъектов; значительно сокращается время взаимодействия, обмена информацией; резко выросла роль человеческого фактора; стала качественно иной динамика экономического роста; стоимость бизнеса растет экспоненциально в зависимости от доли компании на рынке; возрастает роль посредников в информационной нише: общение субъектов хозяйствования все больше индивидуализируется; стадии рекламы, маркетинга, поиска клиента, оформления заказа, оплаты и процесса купли-продажи часто совмещаются; все более жесткой становится конкуренция на мировом рынке; экономика стран становится более открытой; возрастает потребность в совершенствовании экономических и технических механизмов обеспечения экономической безопасности и защиты информационных технологий от различных угроз.

Сам термин «новая экономика» в сегодняшней литературе трактуется, преимущественно, двояко. Во-первых, он употребляется как синоним постиндустриальной ступени развития, на которой традиционные сектора экономики органически переплетаются с новыми элементами, вследствие чего вся система приобретает принципиально иное качество. Во-вторых, в узком смысле слова - это характеристика тех новых изменений, которые возникают в современной экономике. В этой связи ничто так не соответствует новой экономике как инновационная, информационная ориентация ее развития. Для получения весомого инновационного результата необходима целостная инновационно-информационная система, которая может быть представлена как совокупность ряда взаимозависимых элементов, создающих инновационный продукт, например, ИКТ, и обеспечивающих безопасность экономического развития страны.

Таким образом, новая экономика - это этап развития постиндустриальной экономики, на котором информационные и другие высокие технологии превращаются в решающий инновационный фактор, определяющий тенденции производственной и социально-экономической трансформации общества и становления общественных институтов. Из всей совокупности циклов на современном этапе доминирующим становится информационный цикл. Новая экономика обусловлена, прежде всего, новым технологическим прыжком пятого цикла.

Ничто так не соответствует «новой экономике» как инновационная ориентация развития экономики классической. Одной из основных перманентно инновационными сфер, является индустрия информации. Информация есть субстанция «новой» экономики. Именно она становится основным ресурсом, услугой и продуктом.

Вся совокупность свойств информации свидетельствует об инновационной сущности информатизации. Из чего можем следовать вывод, что информатизация во все возрастающих масштабах должна стать основной движущей силой экономики в кризисных условиях и в посткризисный период.

В России рост «новой экономики» также объективен. Он предполагает широкое развитие информационных технологий и инновационную ориентацию экономической деятельности. Эффективность достижений «новой экономики» будет зависеть от того, как эффективно российский бизнес «встроится» в такого рода координаты, и, от того, насколько государство сможет защитить его интересы при интеграции в мировое экономическое пространство.

Ядро инновационного процесса образуют информационные технологии, под непосредственным влиянием которых возникает новая экономика. Развитие сектора информационных технологий является объективно детерминированным явлением, которое, как показывает мировой опыт, способно стабилизировать ситуацию на рынках в условиях кризиса и в посткризисном периоде. Наиболее адекватным направлением развития в российских условиях явилась бы ориентация на широкое распространение и освоение новых знаний и высоких технологий.

Рост новой экономики предполагает расширение ее открытости и установления многообразных экономических взаимосвязей с экономиками других государств, что

вызывает необходимость обеспечения экономической безопасности и защиты интересов государства в мировом рыночном пространстве.

В последние годы идет постоянно нарастающий процесс установления информационного контроля экономически развитых стран над другими государствами. Этот процесс усугубляется в условиях глобального экономического кризиса и будет еще более жестким в период выхода из кризиса. В данной ситуации, информационная сфера экономики, информационные технологии, обеспечивая формирование новой экономики и ее безопасное развитие, сами требуют защиты от внешних и внутренних угроз. В настоящее время возросла значимость обеспечения информационной безопасности во всех сферах общественной жизни, включая экономическую. Это объясняется рядом причин: быстрым развитием возможностей информационной техники и коммуникационных технологий, усилением экономического противоборства между государствами, транснациональными корпорациями и фирмами, возрастающим воздействием на общественное сознание различных групп населения, интересами и потребностями клиентов и поставщиков.

Обеспечение экономической безопасности России и, ее международных приоритетов, является основополагающим условием при интеграции в мировую экономику. Только при четкой выработке и неукоснительном следовании стратегии экономической безопасности Россия может занять предназначенное ей место в системе глобального экономического пространства. Информационная составляющая экономической безопасности предполагает такой порядок взаимного обмена экономическими, социальными, научно-техническими и военными сведениями внутри народнохозяйственного комплекса и с зарубежными партнерами, при котором будет гарантироваться надлежащая тайна ведения бизнеса в интересах государства, общества и каждого хозяйствующего субъекта.

Информационная функция системы экономической безопасности заключается в получении системой в целом и ее элементами информации, необходимой для осуществления согласованной и целенаправленной деятельности по достижению поставленных целей. Требования к реализации этой функции будут определяться необходимостью и достаточностью представляемой потребителю информации в соответствии с его запросами и потребностями.

Информационная экономическая безопасность при дальнейшем нарастании тенденций глобализации и степени интеграции России в мировую экономическую систему, а также в условиях усиливающегося давления лидеров мирового экономического сообщества может стать доминирующей.

Развитие мировой экономики и мировых сетей начиная с 90-х годов прошлого столетия, подкреплённое переходом к цифровым телекоммуникациям и Интернет, подтолкнуло дальнейшее развитие программ поддержки ИТ.

При всём множестве различий подходов к развитию ИТ в различных странах, роль, уделяемая ИТ, как правило, сводится к трем направлениям:

- ИТ в качестве сектора производства. Данный подход подразумевает политику усиления развития производств, связанных с ИТ;
 - ИТ в качестве катализатора социально-экономического развития. Этот подход предполагает принятие общей стратегии, затрагивающей большое число секторов экономики с целью максимальной информатизации экономики и общества.
 - ИТ в качестве механизма экономической безопасности. Информационные технологии обеспечивают безопасность развития инновационной экономики за счет внедрения передовых технологий защиты хозяйствующих субъектов от внешних и внутренних угроз. При этом, сам сектор ИТ требует аналогичной защиты от различных угроз.
- В обобщенном виде основные направления развития ИКТ при формировании новой экономики показаны на рис. 1.

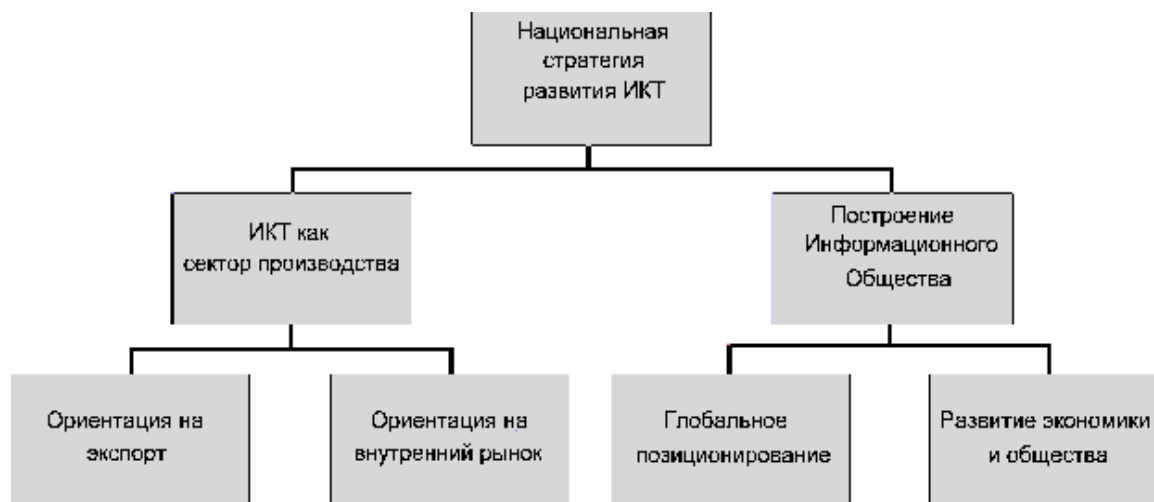


Рисунок 1. Типология направлений развития ИКТ (на основе Digital Opportunity Initiative report)

Как видно, основное внимание в условиях глобализации и открытости экономик, должно быть ориентировано как на решение внутренних, так и внешних проблем.

Необходимо развивать инфраструктуру ИТ. Особую важность здесь имеет телекоммуникационная инфраструктура, связывающая ИТ-производства с производителями и потребителями продукции. Наиболее характерными действиями по развитию инфраструктуры являются следующие:

- приватизация государственных телекоммуникационных компаний и их монополизация;
- снижение уровня регулирования и контроля в телекоммуникационном секторе, в особенности упрощение лицензирования телекоммуникационных компаний;
- объединение локальных телекоммуникационных сетей между собой, увеличение конкуренции между сетями;
- субсидирование обновления телекоммуникационных сетей;
- государственное финансирование и поддержка прокладки новых информационных каналов высокой пропускной способности, в особенности оптоволоконных каналов и спутниковых систем;
- государственная поддержка исследований в области создания новых технологий связи и телекоммуникаций.

Возможны две стратегии развития инфраструктуры ИТ:

- развитие стратегически важных объектов;
- стремление к максимальному распространению инфраструктуры.

1. Развитие стратегически важных объектов. Данная стратегия фокусируется на развитии стратегически важных узлов инфраструктурной сети, ориентированных на отдельные сегменты экономики, с целью максимального использования преимущества в области отдельных новых технологий. Подобная политика также должна учитывать возможность связи и взаимодействия с мировой инфраструктурой для достижения наибольшего эффекта от глобального позиционирования.

2. Относительная «всеобъемлемость» инфраструктуры. В отличие от стратегий, направленных на развитие экспорта, данная стратегия направлена на развитие всеобщего внутреннего доступа ИКТ при помощи развития общественных информационных сетей и финансирования организаций, предоставляющих общественный доступ к ИКТ.

Государство должно четко определить свою роль и пределы вмешательства в процесс построения информационного общества путём определения тех сфер, где государственное вмешательство могло бы быть наиболее эффективным. Считается, что развитие информационного общества в значительной мере зависит от компаний, организаций, потребителей и населения, так как именно эти агенты в конечном счёте определяют значительную часть инвестиций в ИТ, поэтому в ряде секторов государственное

вмешательство не требуется. Тем не менее, государство должно предпринимать весьма масштабные действия. Например, вмешиваться в исправление рыночных искажений, создание более подходящей институциональной среды или устранение неадекватных регулирующих мер. Другие аргументы включают необходимость построения мощной ИТ-базы (как в сфере оборудования, так и в сфере программного обеспечения), необходимость снижения неравенства в доступе к информационным технологиям, а также необходимость защиты информации.

Обеспеченность информационно-технологического комплекса всеми видами ресурсов, создание условий для его функционирования и развития отражает понятие информационно-технологического потенциала. Его компоненты и параметры в динамике определяют стадии становления новой экономики инновационного типа и информационного общества в стране.

Список использованной литературы:

1. Национальная экономическая энциклопедия. – [Электронный ресурс]. Адрес: <http://vocable.ru/>.
2. Физиократы. Избранные экономические произведения / Ф. Кенэ, А. Р. Ж. Тюрго, П. С. Дюпон де Немур; [пер. с фр.: А. В. Горбунов и др., пер. с англ. и нем.: П. Н. Ключкин]. – М.: Эксмо, 2010. - 1198 с. ил., портр., табл.
3. Лапуста М.Г. Предпринимательство: Учебник - («Высшее образование») (ГРИФ) – М.: ИНФРА-М, 2010. – 608 с.
4. Сэй, Ж.-Б. Трактат по политической экономии / Жан-Батист Сэй. Экономические софизмы; Экономические гармонии / Фредерик Бастиа; [сост., вступ. ст. и коммент. М.К. Бункиной и А.М. Семенова]. – М.: Дело: Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации, 2011. – 232 с.
5. Гурьянов П.А. О предпринимательстве. // Современные научные исследования и инновации. – Июль, 2011. [Электронный ресурс]. Адрес: <http://web.snauka.ru/issues/2011/07/1453/>.

БРЕНДИНГ

Плаксин Н. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Смирнова Ю. В.

Сегодня мы все окружены разными видами продукции, произведенной той или иной компанией. Но человек устроен так, что в его потребностях к товару, лежит выбор только лучшего и качественного товара. Тем самым, мы устанавливаем отличительный символ или ярлык, этой компании. А так же даем данной продукции преимущества, вкладывая в него некий смысл.

Вообще бренд обозначает имя или символ, которое представляет продукцию компании. Но для того чтобы ваш товар стал узнаваемым, ему необходимо процесс построения бренда, building-brand. Как раз брендинг – это и есть комплексный процесс разработки бренда. Задача брендинга — это создать единый образ компании или продукта и донести их основную идею.

Брендинг прошел этапы развития, которые затронули фактически все стадии развития общности, связанные со становлением рыночной и информационной среды.

Однако расцвет брендинга многие относят к Средним векам, когда цеховые ремесленники, помечали свою продукцию особой маркой. Но самая яркая вспышка расцвета брендинга приходится на вторую половину двадцатого века, так как на рынке товаров и услуг, появилось большое количество схожих предложений. Так же отмечается, что не могло не сыграть на развитие брендинга процесс глобализации. Сейчас на рынке

пока еще остаются доминировать американский бренд. Но с ними начинают навязывать сильную конкурентную борьбу японские компании. Но больше всего на сегодня, свои бренды продвигают Китай и Индия. Именно бренд, помогал выделять из множества характеристик те, которые были наиболее важны для потребителя. Но была и другая сторона данного имиджа, добавочная стоимость этого товара, которая значительно отличалась от других более простых товаров.

Цель брендинга – заключается в том, чтобы это создать четкий образ бренда и точно сформировать направления коммуникаций. В процессе создания бренда происходит растяжение и расширение бренда. Растяжение происходит только тогда, когда появляется новый товар той же продукции с прежними характеристиками (назначение, целевая аудитория) и лишь изменяется выгода потребителя. Расширение бренда – это когда товар начинает производство для еще одной целевой аудитории и возможно с другим предназначением.

В последнее время в России появился ряд агентства, профессионально занимающиеся созданием брендов. А группа бренд-разработчиков трудящихся в данных агентствах гордо называют себя Plenum.

Основные этапы брендинга:

- анализ ситуации на рынке
- планирование сущности бренда
- строительство бренда (разработка имиджа)
- продвижение бренда (использование маркетинговых коммуникаций)
- наблюдение за брендом.

Конечная цель брендинга — создание бренда, который, исходя своим уникальными качествами и внешней форме, востребован потребителями. Бренд помогает компании выделяться от конкурентов. Именно бренд служит первопричиной выбора продукта.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЗНАКОВ

Погребняк Н. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Тихомиров В. Н.

Наша работа посвящена определению дальности и месторасположения водных знаков, которые используются при передвижении на открытых водных участках. В дальнейшем данная разработка может быть использована для практического применения. Данными знаками обозначены границы судового хода (полоса передвижения больших судов, которые опасно пересекать), или они используются в качестве обозначения контрольных точек на соревнованиях.

Для определения расстояния между знаком и водным судном используется компьютерное зрение. На судне будет установлен бортовой компьютер, на котором показывается месторасположение знака (буйка). Также программа вычисляет направление и скорость ветра, скорость передвижения, и к бортовому компьютеру может подключаться отдельный, уже существующий модуль – эхолот.

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ КАМЕРЫ УПРАВЛЕНИЯ РУЛЯМИ РАКЕТЫ КЛАССА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ.

Попов В.С.

Московский государственный машиностроительный университет «МАМИ»

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.Л. Осипов, к.т.н., доцент И.С.Чабунин

В данной работе исследуется термонапряженное состояние камеры порохового аккумулятора давления (ПАД), предназначенного для питания порохами газами

рулевой машинки и турбогенераторного источника питания при полете снаряда ЗПРК типа «Панцирь – С1»(рис.1).



Рисунок 2

Схема конструкции ПАД представлена на рис.2

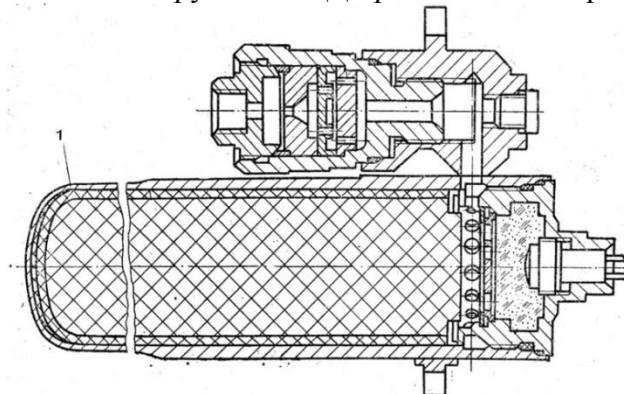


Рисунок 3

ПАД по своему устройству практически соответствует конструкции ракетного двигателя твердого топлива. Анализ техники в области конструкции ПАД позволил выявить технические решения наиболее близкие к рассматриваемому. Важнейшим конструктивным элементом ПАД является корпус, содержащий подпружиненный пороховой заряд торцевого горения, газовод и сопло. Для крепления камеры к ракете на ее корпусе предусмотрены толстостенные пилоны, выполняющие заодно и функцию контейнеров для поджигающих пьезо элементов (рис.3).



Рисунок 4

Применяемые в ПАД заряды выполняются из порохов с малой скоростью горения 3-4мм/с, вырабатывающих «холодный газ» с температурой порядка 1000°C. При этом в камере сгорания давление достигает значений порядка 30-40МПа.

Указанный режим эксплуатации обуславливает повышенные требования к прочности и жаростойкости корпуса, который в связи с этим, выполнен целиком из стали ЭИ 69 ($\sigma_t=400\text{МПа}$, $\sigma_v=840\text{МПа}$, $E=208\text{ГПа}$, температура плавления $t=2036^\circ\text{C}$). С этими данными необходимо было исследовать несущую способность корпуса в районе сопла и пилонов крепления (рис.4). Модель разработана в среде специализированного программного комплекса ANSYS. В качестве базового был выбран элемент Solid Brick 20node186.

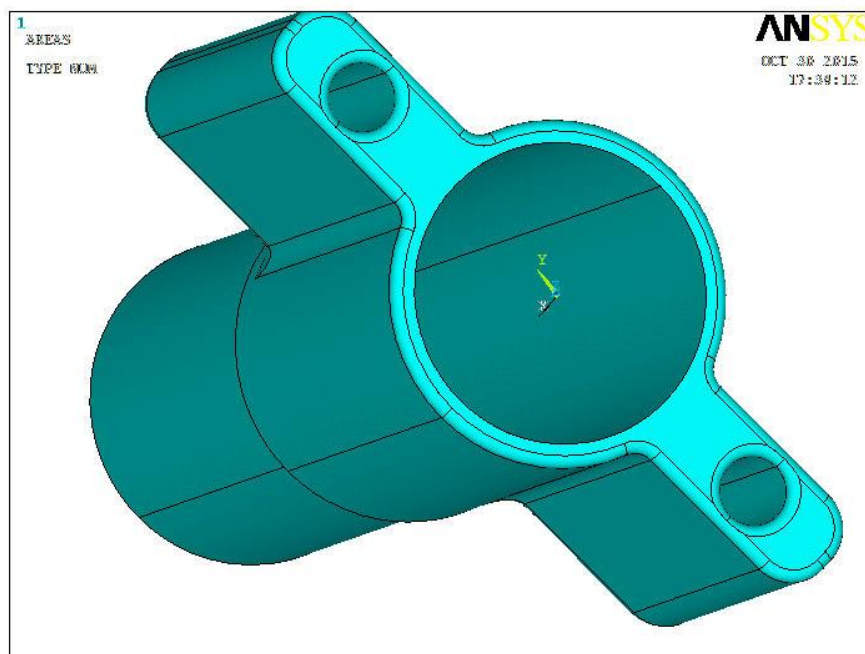


Рисунок 5

Расчетный случай соответствовал установившемуся рабочему режиму с равномерным внутренним давлением 33МПа и равномерно распределенной температурой 1000°C после прогрева всего узла. Граничные условия моделировались абсолютным защемлением узлов на фасках крепежных отверстий (рис.4). Выбор именно этой области для моделирования обусловлен сложностью конфигурации и включением в ее состав основных несущих фрагментов корпуса.

Напряженное и деформированное состояния рассматриваемой конструкции корпуса цветографически представлено на рис.5.

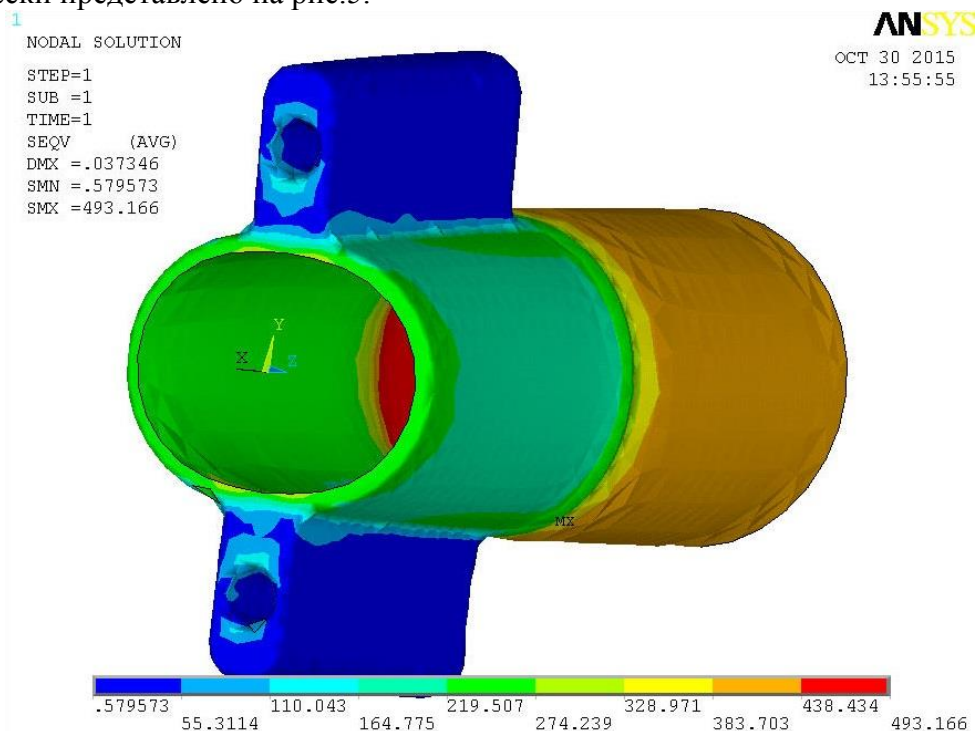


Рисунок 6

Максимальные эквивалентные напряжения, соответствующие критерию Мизеса, действуют в тонкостенной оболочке камеры сгорания, а также в локальных зонах резкого перехода форм. Здесь напряжения достигают значений приблизительно 500МПа. Этим напряжениям соответствует, и максимальное вздутие консольной части оболочки камеры. Пилоны крепления содержат концентраторы напряжений той же интенсивности лишь по кромкам крепежных отверстий. Цилиндрическая часть камеры сгорания в области сопла напряжена примерно вдвое меньше за счет поддерживающего влияния пилонов.

В целом можно заключить, что по статическому критерию допускаемых напряжений эксплуатационная несущая способность камеры сгорания удовлетворяет предъявленным техническим условиям. Однако остается открытым вопрос о влиянии коротковременной ползучести материала на деформацию корпуса. Для этого произведем оценку времени вязкого разрушения консольной части оболочки камеры сгорания. Воспользуемся концепцией разрушения Хоффа и используем формулу времени вязкого разрушения, изложенную в работах [1].

$$t_p^B = \frac{1}{\zeta_{t_0} * 2^n},$$

$$\text{Где } \zeta_{t_0} = \frac{3^{\frac{n+1}{2}}}{2^{2n+1}} * k * \left(\frac{PD_0}{H_0}\right)^n = \frac{3^{\frac{3+1}{2}}}{2^{2*3+1}} * k * \left(\frac{33*10^6*28}{2}\right)^3 = 0.00278.$$

$$\text{Тогда } t_p^B = \frac{1}{\zeta_{t_0} * 2^n} = \frac{1}{0.00278*2*3} = 60\text{с}$$

При $n = 3$ и $k = 4*10^{-28}$ время вязкого разрушения оказывается 60 секунд, что соответствует нормированному ресурсу.

Для контроля сварных швов на стыке пилонов и цилиндра камеры сгорания на наличие микротрещин были проведены гидравлические испытания корпуса камеры сгорания в течение времени не менее 40 секунд с рабочим давлением 33МПа, при этом просачивание жидкости через сварной шов не происходило.

Список использованной литературы:

1. Балабин И.В., Осипов Н.Л., Чабунин И.С. Теория ползучести в приложении к расчету автотракторных конструкций: Учебник. – М.: Университет машиностроения, 2015. – 193с.
2. Крамской Н.А., Осипов Н.Л., Чабунин И.С. Прикладная теория пластичности изотропных тел: Монография. – М.: Университет машиностроения, 2014. – 293с.
3. Крамской Н.А., Осипов Н.Л., Чабунин И.С. Прикладная теория пластичности и ползучести: Монография. – Университет машиностроения, 2013. – 433с.
4. Осипов Н.Л., Чабунин И.С. Прикладные задачи теории упругости в автотракторостроении: Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2014. – 299с.
5. Гузь А.Н., Макаренков А.Г., Чернышенко И.С. Прочность конструкций РДТТ. – М.: Машиностроение, 1980. – 244с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЭМУЛЬСИЙ КОМБИНИРОВАННОЙ МЕШАЛКОЙ С ГИДРОМУФТОЙ

Потапова Н.С.

Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), химико-технологический факультет

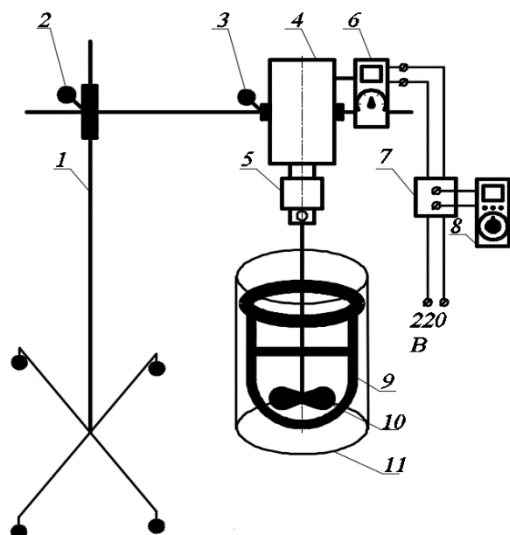
Научные руководители: д.т.н., проф. Голованчиков А.Б., к.т.н., доцент Шагарова А.А.

При перемешивании жидких сред перспективным направлением является использование оборудования, которое позволяет увеличивать турбулизацию и циркуляцию потоков при незначительном увеличении энергопотребления и металлоемкости [1,2].

В комбинированных мешалках быстроходные вращающиеся элементы мешалки совмещаются с тихоходными, что обеспечивает равномерное распределение перемешиваемой среды по всему объему аппарата.

Для увеличения интенсивности и эффективности перемешивания высоковязких неньютоновских жидкостей, растворов, эмульсий и суспензий по всей высоте аппарата на кафедре «ПАХП» ВолгГТУ разработаны конструкции смесителей с комбинированными мешалками [3].

Дальнейшим усовершенствованием конструкции смесителя является разработка комбинированного смесителя с гидромуфтой, отличительной особенностью которого является то, что вал быстроходной мешалки выполнен в виде полосы из упругого материала и представляет собой торсионный амортизатор. В случае, когда кольцевой зазор между рабочими поверхностями сегментов полых цилиндров ведущей и ведомой полумуфт наименьший, то скорость вращения быстроходной мешалки с валом замедляется, а упругий материал полосы накапливает потенциальную энергию. При переходе от минимального зазора к максимальному, упругая энергия полосы превращается из потенциальной в кинетическую, приводя к увеличению скорости вращения быстроходной мешалки.



- 1 – штатив; 2 – зажим, регулирующий вертикальное перемещение мешалки; 3 – зажим, регулирующий горизонтальное перемещение мешалки; 4 – электродвигатель; 5 – трехкулачковый патрон; 6 – блок управления электродвигателем с цифровым индикатором скорости вращения мешалки; 7 – устройства разрыва электрической цепи для подключения амперметра; 8 – цифровой мультиметр; 9 – тихоходная мешалка; 10 – быстроходная мешалка; 11 – цилиндрическая емкость с перемешивающей средой

Рисунок 1. Схема экспериментальной установки

На основании разработанной конструкции создан опытный образец комбинированной мешалки. Проверка работоспособности комбинированной мешалки осуществлялась на экспериментальной установке, созданной на базе перемешивающего устройства ES - 8300D.

Перемешивающее устройство ES - 8300D состоит из блока двигателя с трехкулачковым патроном и блока управления (рисунок 1). В нижней части блока двигателя установлен подшипник скольжения с валом, на котором закреплен трехкулачковый патрон 5. Вращающий момент вала двигателя передается на мешалку через систему из двух металлических втулок и резиновой муфты. Трехкулачковый патрон 5 позволяет закреплять мешалки с диаметром вала от 1 до 8 мм.

После экспериментальных исследований на проверку работоспособности опытного образца, по полученным данным построен график зависимости числа оборотов тихоходной мешалки от быстроходной для объема $V=2200$ мл (рисунок 2).

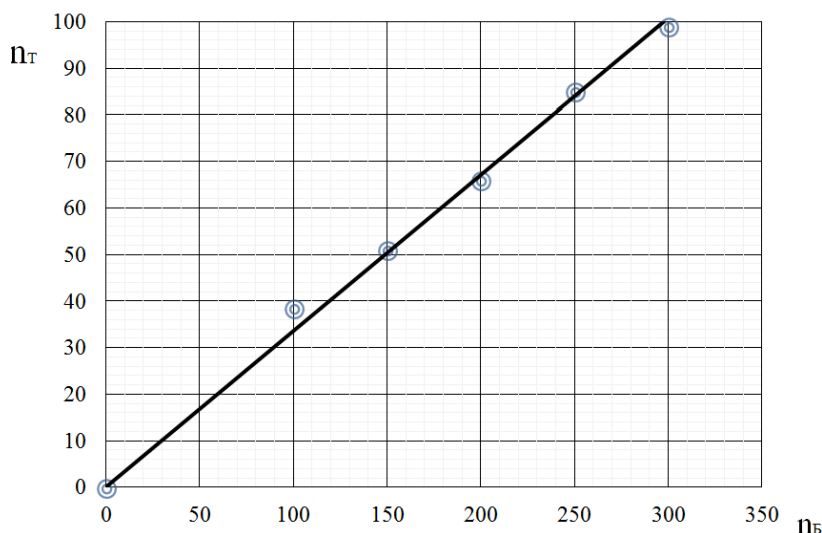


Рисунок 2. График зависимости числа оборотов тихоходной мешалки от быстроходной $n_t = f(n_b)$

Экспериментальные исследования показывают, что с ростом числа оборотов быстроходной мешалки пропорционально возрастает число оборотов тихоходной мешалки.

Проверка работоспособности комбинированной мешалки осуществлялась на воде, поэтому график зависимости не отражает крутильных колебаний. Вследствие этого представляет интерес исследовать работу комбинированной мешалки на жидкостях имеющих значение вязкости, превышающих вязкость ньютоновских жидкостей.

Целью работы является разработка методики экспериментальных исследований и проведение сравнительного анализа влияния кинематических характеристик быстроходной пропеллерной и комбинированной мешалок на интенсивность и эффективность перемешивания.

Экспериментальные исследования

Значение напряжения в сети: $U=226$ В

1 Плотность эмульсии определяется следующим образом:

$$\frac{1}{\rho_{см}} = \frac{\bar{x}}{\rho_1} + \frac{1-\bar{x}}{\rho_2} = \frac{0,5}{1000} + \frac{0,5}{925} = 960,6 \text{ кг/м}^3,$$

где ρ_1, ρ_2 – плотность воды и подсолнечного масла;

$\bar{x}$ – массовая доля компонента в смеси.

2 Определение вязкости эмульсии:

$$\lg \mu_{см} = x_1 \cdot \lg \mu_1 + (1-x_1) \cdot \lg \mu_2 = 0,5 \cdot \lg 62,2 \cdot 10^{-6} + 0,5 \cdot \lg 0,96 \cdot 10^{-6} = 0,0061 \text{ Па} \cdot \text{с},$$

где μ_1, μ_2 – динамические вязкости воды и подсолнечного масла;

x_1 – мольная доля компонента в смеси.

3 Критерий мощности K_N :

$$K_N = \frac{N}{\rho \cdot n^3 \cdot d_m^5},$$

где N – мощность, затраченная на перемешивание;

ρ – плотность эмульсии;

n – число оборотов мешалки;

d_m – диаметр мешалки.

4 Критерий Рейнольдса

$$Re = \frac{\rho \cdot n \cdot d_m^2}{\mu},$$

5 Коэффициент эффективности перемешивания

$$\Theta = \frac{\tau_{пол}}{\tau_{эт}},$$

где $\tau_{пол}$ – время расслоения исследуемой эмульсии;

$\tau_{эт}$ – время расслоения эталонной эмульсии.

6 Коэффициент интенсивности перемешивания

$$I = \frac{N}{V},$$

где V – объем перемешиваемой жидкости.

Разработана методика проведения экспериментальных исследований.

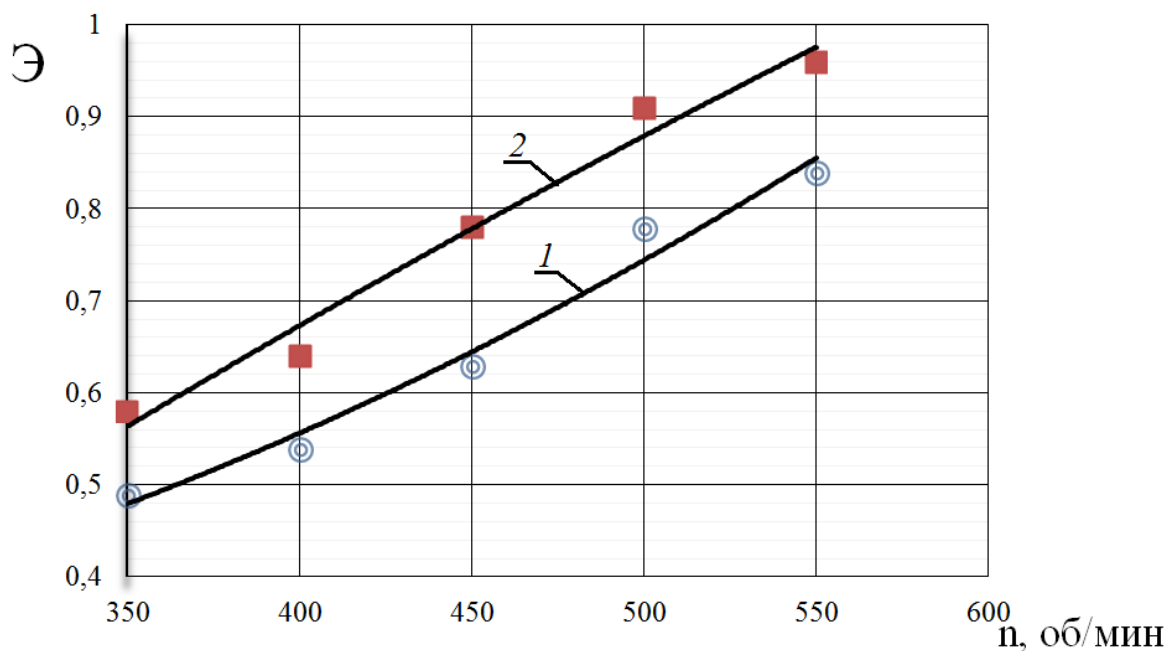
- 1 В емкость для перемешивания заливаются исходные вещества – подсолнечное масло и вода, в соотношении 1:1.
- 2 Устанавливается нужная мешалка в патрон.
- 3 На блоке питания устанавливается частота вращения двигателя.
- 4 Измеряется напряжение в сети и сила тока до начала перемешивания.
- 5 Включается двигатель мешалки, ведется процесс перемешивания до получения устойчивой эмульсии и записываются показания мультиметра. Показания снимались при 3-х различных числах оборотов мешалок.
- 6 Готовится эталонная эмульсия при перемешивании на пропеллерной мешалке.
- 7 Определяется эталонное время расслоения эмульсии – $\tau_{эт}$.
- 8 Определяются физические параметры эмульсии: плотность и коэффициент динамической вязкости.
- 9 Определяется критерий Рейнольдса.
- 10 Определяется мощность, расходуемая на перемешивание N .
- 11 Вычисляется критерий мощности K_N .
- 12 Обрабатываются экспериментальные данные в виде графической зависимости $N=f(n)$.
- 13 Рассчитываются коэффициенты эффективности и интенсивности.
- 14 Обрабатываются графические зависимости эффективности от числа оборотов и интенсивности от числа оборотов $\Theta = f(n)$, $I = f(n)$.

Результаты опытов усреднялись по 3-м значениям параметров. В ходе экспериментальных исследований фиксировалось время расслоения эмульсии.

В качестве рабочих жидкостей использовались: вода и подсолнечное масло, практически несмешиваемые жидкости, в соотношении 1:1. Конечным продуктом перемешивания является эмульсия.

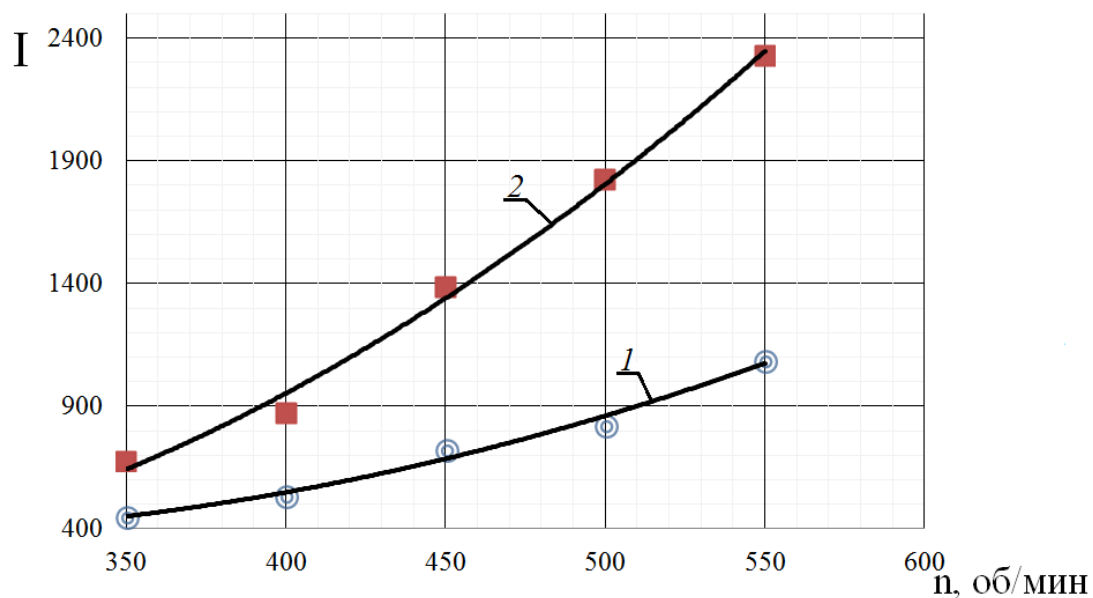
При перемешивании получен эффект крутильных колебаний вала с быстроходной мешалкой, способствующий тиксотропному разжижению высоковязких неньютоновских жидкостей, уменьшению их эффективной вязкости и увеличению эффективности микросмешивания в зоне работы быстроходной мешалки.

Результаты экспериментальных исследований представлены на рисунках 3,4.



1 – пропеллерная мешалка; 2 – комбинированная мешалка

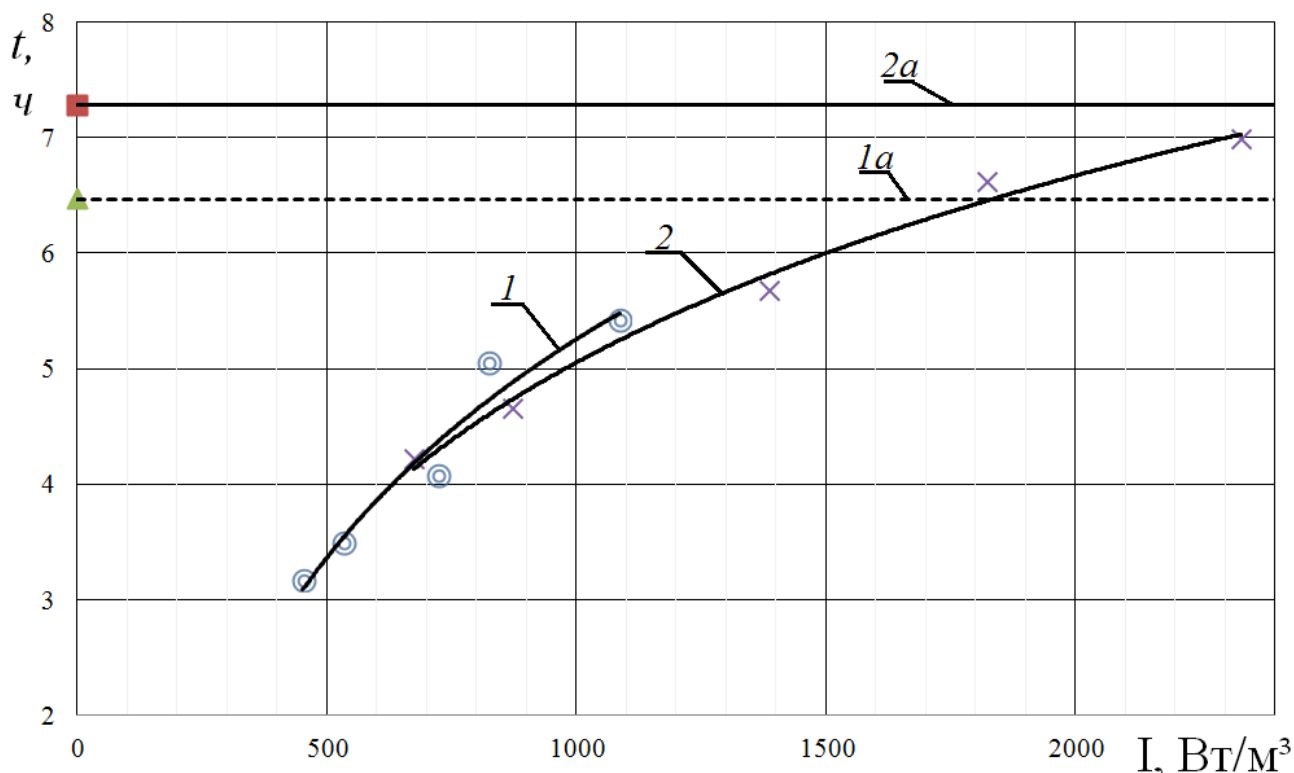
Рисунок 3. График зависимости коэффициента эффективности от числа оборотов $\mathcal{E} = f(n)$



1 – пропеллерная мешалка; 2 – комбинированная мешалка

Рисунок 4. График зависимости коэффициента интенсивности от числа оборотов $I = f(n)$

На рисунке 5, представлен график зависимости времени расслоения эмульсии от интенсивности перемешивания $\tau = f(I)$, комбинированной мешалки по сравнению с пропеллерной.



1а – время расслоения эмульсии для пропеллерной мешалки; 2а – время расслоения эмульсии для комбинированной мешалки; 1 – зависимость времени расслоения эмульсии от интенсивности для пропеллерной мешалки; 2 – зависимость времени расслоения эмульсии от интенсивности для комбинированной мешалки

Рисунок 5. График зависимости времени расслоения эмульсии от интенсивности перемешивания $\tau=f(I)$

Таким образом, анализ графических зависимостей показывает, что коэффициент эффективности комбинированной мешалки с гидромуфтой по сравнению с пропеллерной мешалкой увеличивается в 1,5 раза. Интенсивность перемешивания при использовании комбинированной мешалки по сравнению с пропеллерной возрастает в 2 раза.

Список использованной литературы:

- 1 Стренк, Ф. Перемешивание и аппараты с мешалками. / Под ред. И.А. Щупляка. Л. : Химия, 1975. 384 с.
- 2 Бальмонт, С.Д. Степень и интенсивность как основные параметры перемешивания жидких и гетерогенных сред/ С.Д. Бальмонт, П.П. Гуюмджян, Т.М. Бальмонт //Современный наукоемкие технологии: сб. науч. ст./Ивановский государственный технический университет. – Иваново, 2010. – №1. – С. 48-50.
- 3 Разработка комбинированных смесителей для перемешивания жидких гетерогенных систем / Голованчиков А.Б., Шагарова А.А., Дулькина Н.А., Даниличева М.В. // Известия ВолгГТУ. Серия "Реология, процессы и аппараты химической технологии". Вып. 6 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – № 1 (104). – С. 94-99.

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ НАТРИЯ С КОМПОНЕНТАМИ СТАЛИ, КАК ОДНОГО ИЗ КРИТЕРИЕВ ПРИМЕНИМОСТИ НА В КАЧЕСТВЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ

Рогак Ю.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт базовых компетенций

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доц. Союстова С.И.

Реактор на быстрых нейтронах - ядерный реактор, использующий для поддержания ядерной реакции в активной зоне реактора внешние нейтроны с энергией > 105 эВ.

Главная особенность ядерных реакторов на быстрых нейтронах состоит в том, что они открывают возможность использования не делящихся в реакторах на тепловых нейтронах изотопов тяжёлых элементов. В топливный цикл могут быть вовлечены запасы ^{238}U и ^{232}Th , которых в природе значительно больше, чем ^{235}U - основного топлива для реакторов на тепловых нейтронах. В том числе может быть использован и так называемый «отвалный уран», оставшийся после обогащения ядерного топлива ^{235}U .

Реакторы на быстрых нейтронах дают реальную возможность расширенного воспроизводства ядерного топлива. Это значит, что, например, на 100 разделившихся ядер топлива в реакторах на быстрых нейтронах образуется примерно 120 - 140 новых ядер, способных к делению.

В отличие от тепловых реакторов, охлаждаемых водой, в быстром реакторе в качестве теплоносителя воду использовать нельзя - она чрезвычайно эффективно замедляет нейтроны. Чем её можно заменить?

В качестве теплоносителей для реакторов на быстрых нейтронах (БН) применяются (или рассматриваются в качестве возможных теплоносителей) расплавленные жидкие металлы с относительно низкой температурой плавления (натрий, калий, литий, свинец, висмут). Основные достоинства жидкометаллических теплоносителей - термическая устойчивость, высокая температура кипения и низкое давление насыщенных паров. Эти их свойства позволяют значительно увеличить рабочую температуру в атомных реакторах без существенного увеличения давления в системе и повысить компактность активных зон.



Рисунок 1. Белоярская АЭС
(на ней впервые в мире появился энергоблок промышленного
масштаба на быстрых нейтронах)

Благодаря чрезвычайно высокой теплопроводности (на 1-2 порядка выше, чем у воды) жидкие металлы способны обеспечить более интенсивное охлаждение поверхности тепловыделяющих элементов (ТВЭЛОВ) и хорошую теплоотдачу в теплообменных устройствах при относительно малом объеме теплоносителя.

Определенные трудности при использовании жидких металлов создает их относительно высокая агрессивность по отношению к конструкционным материалам. Она проявляется в поверхностных и объемных изменениях состава, структуры и свойств металлов и сплавов, а в ряде случаев и в их разрушениях.

БН-600 - энергетический реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем, пущенный в эксплуатацию в апреле 1980 года в 3-м энергоблоке на Белоярской АЭС в Свердловской области близ города Заречный. Электрическая мощность – 600 МВт.
(рис. 1)

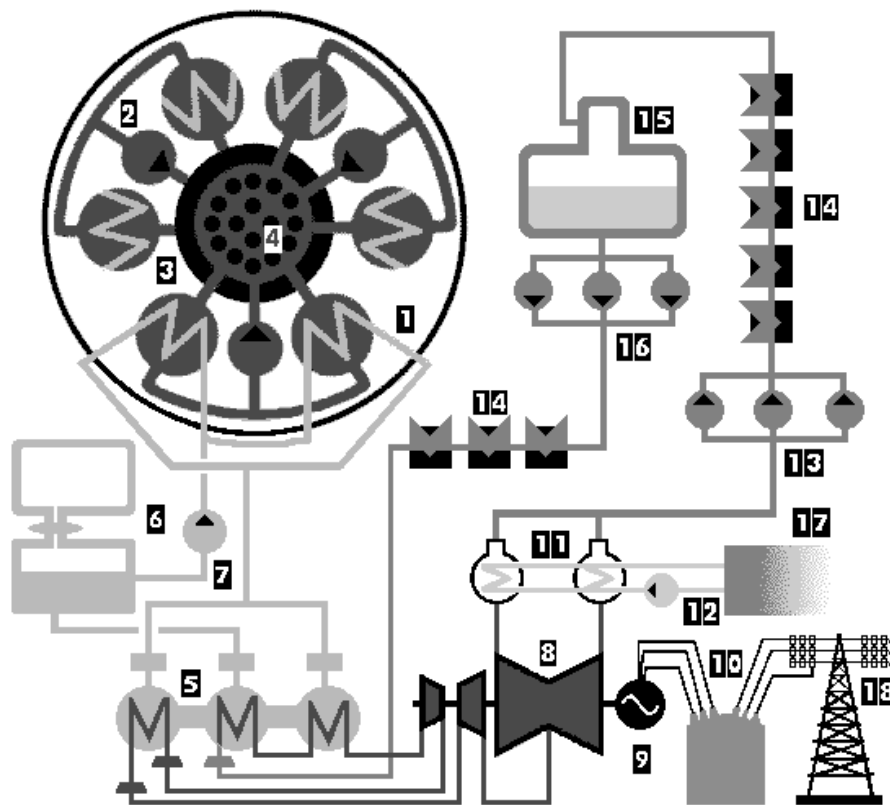


Рисунок 2. Схема БН-600

- 1- Реактор; 2 - Главный циркуляционный насос 1 контура;
 3 - Промежуточный теплообменник; 4 - Тепловыделяющие сборки; 5 - Парогенератор;
 6 - Буферная и сборная ёмкости; 7 - Главный циркуляционный насос 2 контура;
 8 - Турбоустановка; 9 - Генератор; 10 - Трансформатор; 11 - Конденсаторы;
 12 - Циркуляционные насосы; 13 - Конденсатные насосы; 14 - Подогреватели; 15 -
 Деаэратор; 16 - Питательные насосы; 17 - Пруд-охладитель; 18 - Отпуск электроэнергии
 потребителю

Ядерный реактор БН-600 выполнен с «интегральной» компоновкой оборудования, при которой активная зона и оборудование первого контура (главные циркуляционные насосы и промежуточные теплообменники) размещены в корпусе реактора. Теплоносителем первого контура является натрий. Нагретый до 550 °С в активной зоне реактора натрий поступает в промежуточные теплообменники каждой петли, где подогревает натрий второго контура до 520 °С. Второй контур включает в себя также три параллельные петли. Главным циркуляционным насосом второго контура каждой петли натрий подается в промежуточный теплообменник, где нагревается за счет тепла первого контура до 520 °С и направляется в парогенератор, в котором генерирует и перегревает пар третьего контура. Третий контур также содержит 3 петли, но уже с водой. Вода 3-го контура испаряется в парогенераторе, и образующийся пар поступает в турбину. Схема реактора БН-600 приведена на рис. 2.

Тепловыделяющий элемент (ТВЭЛ) - главный конструктивный элемент активной зоны ядерного реактора, содержащий ядерное топливо (рис. 3, а). В ТВЭлах происходит деление тяжелых ядер ^{235}U , ^{239}Pu или ^{233}U , сопровождающееся выделением тепловой энергии, которая затем передается теплоносителю. ТВЭЛ должен обеспечить надежный отвод тепла от топлива к теплоносителю. ТВЭЛы собираются в тепловыделяющие сборки (ТВС), схема расположения ТВС в активной зоне реактора приведена на рис. 3, б.

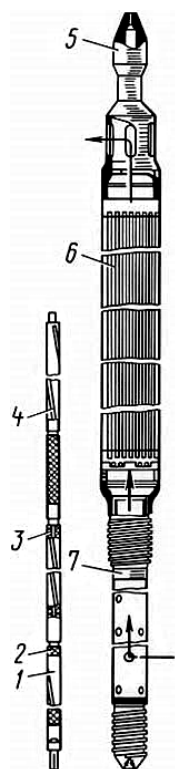


Рис. 3, а

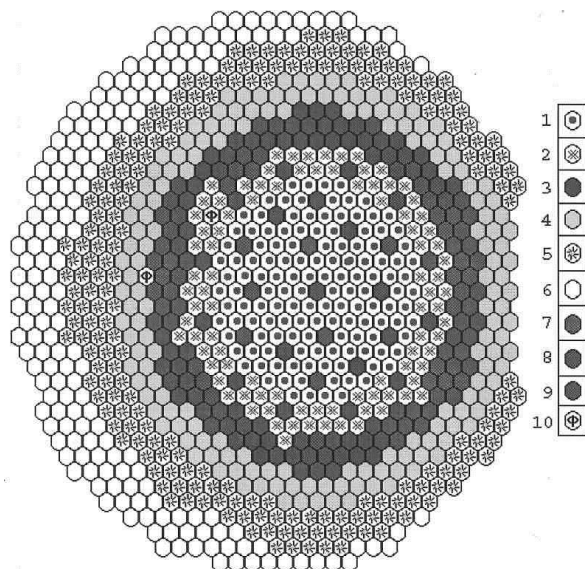


Рис. 3, б

Тепловыделяющие сборки (ТВС) и тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ) активной зоны: 1-Оболочка ТВЭЛ; 2 - Блочки «отвального» урана; 3 - Втулки обогащённого урана; 4 - Дистанционирующая проволока; 5 - Головка ТВС; 6-Сборка ТВЭЛОВ; 7- Хвостовик ТВС

Схема расположения тепловыделяющих сборок в активной зоне реактора

Одним из возможных материалов для изготовления оболочки ТВЭЛ является сталь ЧС-68, а для изготовления чехлов ТВС сталь ЭП-450, химический состав данных сталей приведен в табл. 1, 2.

Таблица 1

Химический состав стали ЧС-68 (06X16H15M2Г2ТФР)

С	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	V	Ti	Fe
до 0,08	до 0,6	до 2	14-15,5	до 0,012	до 0,02	15,5-17	1,9-2,5	0,1-0,3	0,2-0,5	Ост

Таблица 2

Химический состав стали ЭП-450 (12X12M1Б1ФР)

С	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	V	Nb	Fe
до 0,15	до 0,5	до 0,8	0,05-0,3	до 0,015	до 0,025	11-13,5	1,2-1,8	0,1-0,3	0,25-0,55	Ост

В процессе теплосъема жидкий натрий контактирует с вышеприведенными конструкционными материалами. Важной задачей является поддержание работоспособности данных узлов реактора.

Одним из механизмов коррозии сталей в натрии, содержащем примесь кислорода, является процесс образования сложных оксидов натрия с компонентами сталей. Из-за несовершенства теплообменного оборудования кислород может попадать в жидкий

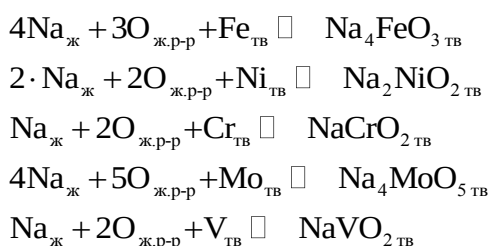
натрий и являться основной нежелательной неметаллической примесью для натриевого теплоносителя. Растворимость кислорода в натрии достаточно велика [1]

$$\ln x_{O(Na)}(T) = \left(2,227 - \frac{6470}{T} \right) \text{ (масс. доли), но с помощью специального оборудования}$$

(холодных ловушек) количество кислорода в теплоносителе поддерживается на уровне $<0,005\%$ (масс.), при данном количестве кислорода натрий практически не оказывает коррозионного воздействия на конструкционные материалы, это так называемый натрий реакторной чистоты. Однако, в случае предаварийной ситуации, натрий может оказаться более загрязненным по кислороду.

Целью данной работы является изучение одного из коррозионных механизмов, связанного с образованием сложных оксидов натрия с компонентами стали на границе раздела сталь - расплав Na в присутствии примеси кислорода. Данные соединения образуются на поверхности стали и являются продуктами коррозии конструкционного материала.

Тройные соединения в натрии образуются по реакциям:



В работе [2] были определены стандартные свободные энергии образования вышеперечисленных соединений. В соответствии с этими данными были определены пороговые концентрации кислорода, необходимые для образования сложных оксидов натрия с компонентами сталей и построены графики (рис. 4) в диапазоне температур 380°C – 550°C (температуры натрия на входе и выходе из активной зоны).

Выводы:

1. Определены пороговые концентрации кислорода, необходимые для образования сложных оксидов натрия с компонентами сталей и построены графики.
2. Во всем диапазоне температур концентрация кислорода, которая требуется для образования сложных оксидов натрия с хромом, с ванадием и с железом ниже растворимости кислорода в натрии. Сложный оксид натрия с молибденом может существовать при температурах выше 430°C . Сложный оксид натрия с никелем в данной системе существовать не может, так как для его образования требуется концентрация кислорода, значительно превышающая растворимость. Наименьшее количество кислорода требуется для образования оксида натрия с хромом, данный оксид будет образовываться на поверхности первым. При комбинации различных факторов на поверхности конструкционного металла могут быть обнаружены одновременно несколько соединений.
3. Необходимо контролировать количество неметаллических примесей в натрии, обеспечивая допустимый уровень коррозии конструкционных материалов.

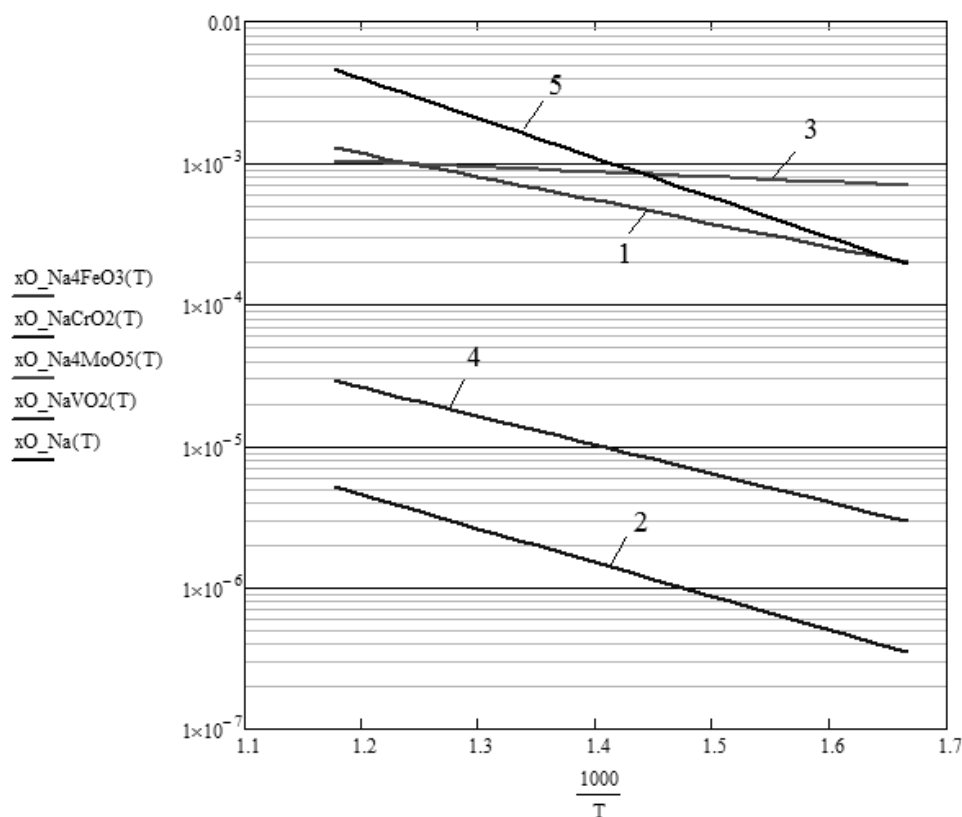


Рисунок 4. Температурные зависимости пороговых концентраций кислорода, необходимых для образования сложных оксидов: 1 - Na_4FeO [2], 2 - $NaCrO_2$ [2], 3 - Na_4MoO_5 [2], 4 - $NaVO_2$ [2], 5 - растворимость кислорода в натрии [1]

Список использованной литературы:

1. Natesan K. Influence of nonmetallic elements on the compatibility of structural materials with liquid alkali metals // Journal of Nuclear Materials. 1983 (15) 251-262.
2. Bhatt N.P., Borgstedt N.U. Corrosion behaviour of structural materials in sodium influenced by formation of ternary oxides // Werkstoffe und Korrosion. 1988 (39) 115-123.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ЭКСТРЕМУМА ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТНЫХ ЗАДАЧ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ

Рошка Ю.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Институт инженерной экологии и химического машиностроения, факультет «Биотехнология». Научный руководитель: д.т.н., проф. Еникеев И.Х.

Строительная механика — это наука о прочностных свойствах инженерных сооружений, их надежности и долговечности, а также устойчивости. Строительная механика и расчет сооружений базируются на курсах сопротивления материалов и теоретической механики. Суть данной науки заключается в получении точных данных для экономического проектирования различных строительных конструкций.

Таким образом, проектирование различных конструкции требует компромиссного выбора ряда параметров. К их числу относятся параметры надежности технического устройства, форма и физические особенности его элементов, стоимость изготовления и затраты при эксплуатации. В связи с этим возникает необходимость либо максимизировать

надежность при некоторых ограничениях стоимости, либо минимизировать затраты при условии, что будет достигнут требуемый уровень надежности. Именно поэтому задачи по оптимизации сводятся к нахождению условного экстремума функции одной или нескольких случайных переменных.

В математике исследование задач на максимум и минимум началось давно, примерно 25 веков назад. Но только 300 лет назад были созданы первые общие методы решения и исследования задач на экстремум.

Пусть функция $y=f(x)$ определена и непрерывна в заданном интервале. До сих пор мы интересовались лишь ее максимумами и минимумами, теперь же поставим вопрос о разыскании наибольшего и наименьшего из всех значений, которые она принимает в этом промежутке.

Укажем последовательность действий для изучения роста и отыскания экстремумов непрерывной функции $y=f(x)$ в заданном интервале, который может быть как конечным, так и бесконечным. Будем считать, что функция $y=f(x)$ имеет производную всюду, за исключением, быть может, отдельных точек.

1. Прежде всего нужно найти точки интервала, в которых производная равна нулю (стационарные точки), т.е. действительные корни уравнения $f'(x)=0$, а также те точки, в которых производная не существует. Обозначим все найденные точки в порядке возрастания через $x_1, x_2, \dots, x_n$.

Таким образом, $x_1 < x_2 < \dots < x_n$

Это – те точки интервала, в которых функция $f(x)$ может иметь экстремумы. Их иногда называют критическими.

2. Затем разбиваем при помощи точек x_i весь заданный интервал $[a, b]$ на частичные интервалы: (a, x_1) , (x_1, x_2) , ..., (x_{n-1}, x_n) , (x_n, b) , в каждом из которых производная сохраняет постоянный знак. В самом деле, в противном случае производная была бы равна 0 (или не существовала бы) еще в точках, отличных от выделенных, а все такие точки мы уже нашли в п.1. Следовательно, эти интервалы являются интервалами монотонности функции.

3. Находим знак производной в каждом из частичных интервалов, для чего достаточно узнать ее знак в какой-нибудь одной точке интервала. По знаку производной определяем характер изменения функции в каждом интервале монотонности (возрастает она или убывает). Следя за переменной знака производной при переходе через границы интервалов монотонности-точки x_i , выясняем, какие из этих точек будут точками максимума и какие – минимума. При этом может оказаться, что какая-нибудь точка x_i не служит точкой экстремума функции. Это случится, если в двух соседних интервалах (x_{i-1}, x_i) и (x_i, x_{i+1}) , разделяемых точкой x_i , функция монотонна в одинаковом смысле, т.е. производная в них имеет один и тот же знак. Тогда они объединяются в один интервал монотонности функции. В этом случае точка x_i не будет точкой экстремума (пример: $x=0$ для функции $y=x^3$).

4. Подстановкой в выражение функции $f(x)$ критических значений $x = x_i$ находим соответствующие значения функции:

$f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)$.

Как уже отмечалось, не все из этих значений могут оказаться экстремальными.

Если значения $f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)$ вычислены, а также найдены значения функции на концах интервала $f(a)$ и $f(b)$, то ход изменения функции легко представить и без исследования знака производной. Так как нам уже известно, что в каждом из интервалов $(a, x_1), (x_1, x_2), \dots, (x_n, b)$ функция не имеет точек экстремума и, следовательно, монотонна, то, сравнивая между собой значения функции на концах каждого такого интервала, мы и определим, где функция возрастает и где убывает.

Какой из приемов следует употребить, зависит от конкретных обстоятельств. Может быть, что удобнее и легче использовать знаки производной, а может быть и так, что, нуждаясь все равно в значениях функции в критических точках, проще использовать эти значения и не выяснять знаки производной.

Знак производной в каждом из интервалов определяется путем вычисления значения производной в одной из точек интервала (безразлично какой). Если производная представлена в виде произведения нескольких множителей, то достаточно найти знаки этих множителей, не вычисляя их значений; по знакам множителей определится и знак произведения.

После того как все экстремальные значения функции найдены, легко найти наибольшее M и наименьшее m значения функции $f(x)$ в интервале $[a, b]$. Для этого нужно сравнить между собой значения функции в экстремальных точках и на концах интервала. Действительно, наибольшим значением функции в интервале $[a, b]$ может быть или одно какое-нибудь из максимальных ее значений, или значение на конце интервала. Аналогично наименьшее значение функции следует искать или среди минимальных ее значений, или среди значений на концах интервала.

Ясно, что если функция в интервале $[a, b]$ монотонно возрастает, то ее наибольшее значение будет $f(b)$, а наименьшее $f(a)$; если функция монотонно убывает, то указанные значения просто поменяются местами.

Часто встречается случай, когда функция в интервале имеет только одну экстремальную точку. Если это точка максимума, то значение функции в ней, очевидно, будет наибольшим значением функции в интервале, а если минимума, то наименьшим.

Задачи о наибольших и наименьших значениях

Предположим, что даны две величины, связанные функциональной зависимостью, и требуется отыскать значение одной из них (заключенное в некотором интервале, который может быть и неограниченным), при котором другая принимает наименьшее или наибольшее возможное значение.

Для решения такой задачи прежде всего следует составить выражение для функции, с помощью которой одна величина выражается через другую, а затем найти наибольшее или наименьшее значение полученной функции в данном интервале.

Рассмотрим следующую задачу:

Из круглого бревна диаметра d требуется вырезать балку прямоугольного сечения. Каковы должны быть ширина b и высота h этого сечения, чтобы балка оказывала наибольшее сопротивление:

А) на сжатие;

Б) на изгиб;

Примечание. Сопротивление балки на сжатие пропорционально площади её поперечного сечения, а на изгиб – произведению ширины этого сечения на квадрат его высоты.

Рассмотрим функции $f(b)=k_1 \cdot b \cdot h$ и $g(b)=k_2 \cdot b \cdot h^2$, где k_1 и k_2 – коэффициенты пропорциональности (которые принимаем равными за единицы в ходе решения задачи), $f(b)$ – сопротивление балки на сжатие, а $g(b)$ – на изгиб.

Можно считать, что сечение сделано так, как будто прямоугольник со сторонами b, h вписан в окружность диаметра d . Если прямоугольник вписан, то его диагональ - диаметр окружности.

По теореме Пифагора получаем: $b^2 + h^2 = d^2$, откуда $h^2 = d^2 - b^2 \Rightarrow h = \sqrt{d^2 - b^2}$.

Подставляем в функции $f(b)$ и $g(b)$ значение h и получаем соответствующую формулировку задачи:

Найти максимальные значения функций $f(b) = b \cdot \sqrt{d^2 - b^2}$ и $g(b) = b \cdot (d^2 - b^2)$

Для каждой из этих функций найдем значение b из интервала $(0, d)$, при котором они принимают наибольшие значения на этом промежутке:

1) Берем производные

$$f'(b) = (b \cdot \sqrt{d^2 - b^2})' = (b)' \cdot \sqrt{d^2 - b^2} + (\sqrt{d^2 - b^2})' \cdot b = \sqrt{d^2 - b^2} + b \cdot \frac{(d^2 - b^2)'}{2\sqrt{d^2 - b^2}} = \sqrt{d^2 - b^2} + \frac{-2 \cdot b^2}{2\sqrt{d^2 - b^2}} = \frac{d^2 - b^2 - b^2}{\sqrt{d^2 - b^2}} = \frac{d^2 - 2 \cdot b^2}{\sqrt{d^2 - b^2}}$$

$$g'(b) = (b \cdot (d^2 - b^2))' = (b \cdot d^2 - b^3)' = d^2 - 3 \cdot b^2$$

2) Приравняем найденные производные к нулю и решаем получившиеся уравнения (учтя, что $b > 0$):

$$f'(b) = 0 \Rightarrow \frac{d^2 - 2 \cdot b^2}{\sqrt{d^2 - b^2}} = 0 \Rightarrow d^2 - 2 \cdot b^2 = 0 \Rightarrow d^2 = 2 \cdot b^2 \Rightarrow b = \frac{d}{\sqrt{2}} = \frac{d\sqrt{2}}{2} \Rightarrow h = \frac{d\sqrt{2}}{2}.$$

$$g'(b) = 0 \Rightarrow d^2 - 3 \cdot b^2 = 0 \Rightarrow d^2 = 3 \cdot b^2 \Rightarrow b^2 = \frac{d^2}{3} \Rightarrow b = \frac{d}{\sqrt{3}} = \frac{d\sqrt{3}}{3} \Rightarrow h = \frac{d\sqrt{6}}{3}.$$

Так как $f''(b) = -\frac{4 \cdot b \cdot (d^2 + 2 \cdot b^2)}{(\sqrt{d^2 - b^2})^3} < 0$ при $b = \frac{d}{\sqrt{2}}$ и $g''(b) = -6 \cdot b < 0$ при $b = \frac{d\sqrt{3}}{3}$, то в

указанной точке для каждой из функций достигается максимум, а с ним и наибольшее значение.

Ответ: $(b, h) = (\frac{d\sqrt{2}}{2}, \frac{d\sqrt{2}}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{3}, \frac{d\sqrt{6}}{3})$.

Список использованной литературы

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. 7-е изд., стер. - М.: «НАУКА», 2005. — 728 с.
2. Г. М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. I. - М.: ФМЛ, 1962.- 608 с.

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Савостьянов В. И.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Строков П. В.

Тормозная система предназначена для управляемого изменения скорости автомобиля, его остановки, а также удержания на месте длительное время за счет использования тормозной силы между колесом и дорогой. Тормозная сила может создаваться колесным тормозным механизмом, двигателем автомобиля (т.н. торможение двигателем), гидравлическим или электрическим тормозом-замедлителем в трансмиссии.

Для реализации указанных функций на автомобиле устанавливаются следующие виды тормозных систем: рабочая, запасная и стояночная.

Рабочая тормозная система обеспечивает управляемое уменьшение скорости и остановку автомобиля.

Запасная тормозная система используется при отказе и неисправности рабочей системы. Она выполняет аналогичные функции, что и рабочая система. Запасная тормозная система может быть реализована в виде специальной автономной системы или части рабочей тормозной системы (один из контуров тормозного привода).

Стояночная тормозная система предназначена для удержания автомобиля на месте длительное время.

Тормозная система является важнейшим средством обеспечения активной безопасности автомобиля. На легковых и ряде грузовых автомобилей применяются различные устройства и системы, повышающие эффективность тормозной системы и устойчивость при торможении: усилитель тормозов, антиблокировочная система, усилитель экстренного торможения и др.

Устройство тормозной системы

Тормозная система объединяет тормозной механизм и тормозной привод.

Тормозной механизм предназначен для создания тормозного момента, необходимого для замедления и остановки автомобиля. На автомобилях устанавливаются фрикционные тормозные механизмы, работа которых основана на использовании сил трения.

Тормозные механизмы рабочей системы устанавливаются непосредственно в колесе.

Тормозной механизм стояночной системы может располагаться за коробкой передач или раздаточной коробкой.

В зависимости от конструкции фрикционной части различают барабанные и дисковые тормозные механизмы.

Тормозной механизм состоит из вращающейся и неподвижной частей. В качестве вращающейся части барабанного механизма используется тормозной барабан, неподвижной части – тормозные колодки или ленты.

Вращающаяся часть дискового механизма представлена тормозным диском, неподвижная – тормозными колодками. На передней и задней оси современных легковых автомобилей устанавливаются, как правило, дисковые тормозные механизмы.

Дисковый тормозной механизм состоит из вращающегося тормозного диска, двух не подвижных колодок, установленных внутри суппорта с обеих сторон.

Суппорт закреплен на кронштейне. В пазах суппорта установлены рабочие цилиндры, которые при торможении прижимают тормозные колодки к диску.

Тормозной диск при торможении сильно нагревается. Охлаждение тормозного диска осуществляется потоком воздуха. Для лучшего отвода тепла на поверхности диска выполняются отверстия. Такой диск называется вентилируемым. Для повышения эффективности торможения и обеспечения стойкости к перегреву на спортивных автомобилях применяются керамические тормозные диски.

Тормозные колодки прижимаются к суппорту пружинными элементами. К колодкам прикреплены фрикционные накладки. На современных автомобилях тормозные колодки оснащаются датчиком износа.

Тормозной привод обеспечивает управление тормозными механизмами. В тормозных системах автомобилей применяются следующие типы тормозных приводов:

механический, гидравлический, пневматический, электрический и комбинированный. Механический привод используется в стояночной тормозной системе. Механический привод представляет собой систему тяг, рычагов и тросов, соединяющую рычаг стояночного тормоза с тормозными механизмами задних колес. Он включает рычаг привода, тросы с регулируемыми наконечниками, уравниватель тросов и рычаги привода колодок.

На некоторых моделях автомобилей стояночная система приводится в действие от ножной педали, т.н. стояночный тормоз с ножным приводом. В последнее время в стояночной системе широко используется электропривод, а само устройство называется электромеханический стояночный тормоз.

Гидравлический привод является основным типом привода в рабочей тормозной системе. Конструкция гидравлического привода включает тормозную педаль, усилитель тормозов, главный тормозной цилиндр, колесные цилиндры, соединительные шланги и трубопроводы.

Тормозная педаль передает усилие от ноги водителя на главный тормозной цилиндр. Усилитель тормозов создает дополнительное усилие, передаваемое от педали тормоза. Наибольшее применение на автомобилях нашел вакуумный усилитель тормозов.

Главный тормозной цилиндр создает давление тормозной жидкости и нагнетает ее к тормозным цилиндрам. На современных автомобилях применяется сдвоенный (тандемный) главный тормозной цилиндр, который создает давление для двух контуров. Над главным цилиндром находится расширительный бачок, предназначенный для пополнения тормозной жидкости в случае небольших потерь.

Колесный цилиндр обеспечивает срабатывание тормозного механизма, т.е. прижатие тормозных колодок к тормозному диску (барабану).

Для реализации тормозных функций работа элементов гидропривода организована по независимым контурам. При выходе из строя одного контура, его функции выполняет другой контур. Рабочие контура могут дублировать, выполнять часть функций или выполнять только свои функции (осуществлять работу определенных тормозных механизмов). Наиболее востребованной является схема, в которой два контура функционируют диагонально.

На современных автомобилях в состав гидравлического тормозного привода включены различные электронные системы: антиблокировочная система тормозов, усилитель экстренного торможения, система распределения тормозных усилий, электронная блокировка дифференциала.

Пневматический привод используется в тормозной системе грузовых автомобилей. Комбинированный тормозной привод представляет собой комбинацию нескольких типов привода. Например, электропневматический привод.

Принцип работы тормозной системы

Принцип работы тормозной системы рассмотрен на примере гидравлической рабочей системы.

При нажатии на педаль тормоза нагрузка передается к усилителю, который создает дополнительное усилие на главном тормозном цилиндре. Поршень главного тормозного цилиндра нагнетает жидкость через трубопроводы к колесным цилиндрам. При этом увеличивается давление жидкости в тормозном приводе. Поршни колесных цилиндров перемещают тормозные колодки к дискам (барабанам).

При дальнейшем нажатии на педаль увеличивается давление жидкости и происходит срабатывание тормозных механизмов, которое приводит к замедлению вращения колес и появлению тормозных сил в точке контакта шин с дорогой. Чем больше приложена сила к тормозной педали, тем быстрее и эффективнее осуществляется торможение колес.

Давление жидкости при торможении может достигать 10-15 МПа.

При окончании торможения (отпуская тормозную педаль), педаль под воздействием возвратной пружины перемещается в исходное положение. В исходное положение перемещается поршень главного тормозного цилиндра. Пружинные элементы отводят колодки от дисков (барабанов). Тормозная жидкость из колесных цилиндров по трубопроводам вытесняется в главный тормозной цилиндр. Давление в системе падает. Эффективность тормозной системы значительно повышается за счет применения систем активной безопасности автомобиля.

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ МОБИЛЬНО-ПЕРЕДВИЖНОГО ДРОВОКОЛА

Сатунин Н.Н.

МГТУ "СТАНКИН", кафедра станков

Научный руководитель: Соболев А.Н. – к.т.н., доцент

Имея собственный дачный участок, постоянно сталкиваешься с проблемой отопления дома и заготовкой дров на зиму. Но, к сожалению, не все способны с легкостью с ней справиться из-за состояния здоровья. Все эти размышления побудили автора спроектировать дровокол (рис. 1).



Рисунок 1. Твёрдотельная модель дровокола собственного проекта

Изучив все преимущества и недостатки возможных дровокольных конструкций, автор остановился на дровоколе «саморезного» типа, исполнительным органом которого является резьбовой конус (рис. 2).

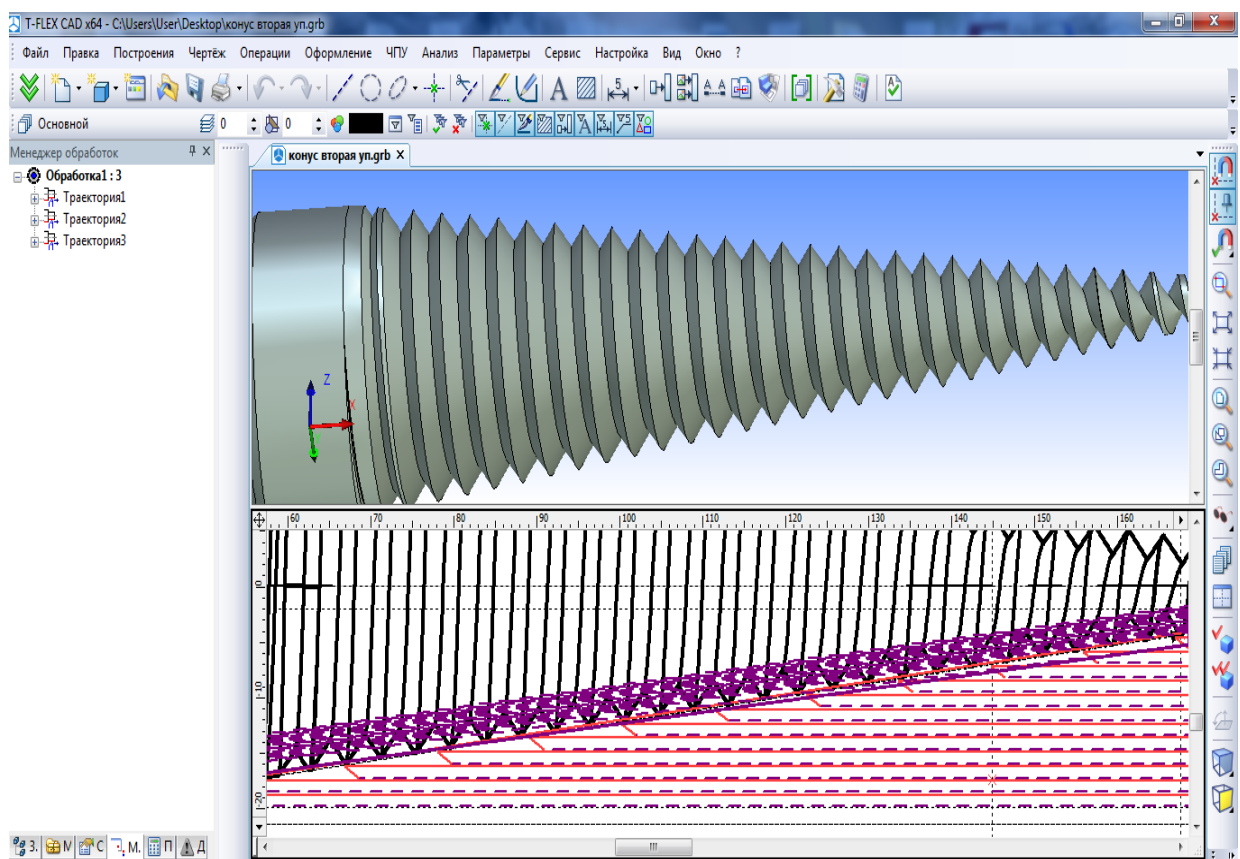


Рисунок 3. Создание твердотельной модели резьбового конуса в T-FLEX



Рисунок 4. Рабочее место у станка с ЧПУ WABECO D6000

В качестве ЧПУ использовалась система класса PCNC Mach3 (рис. 5).

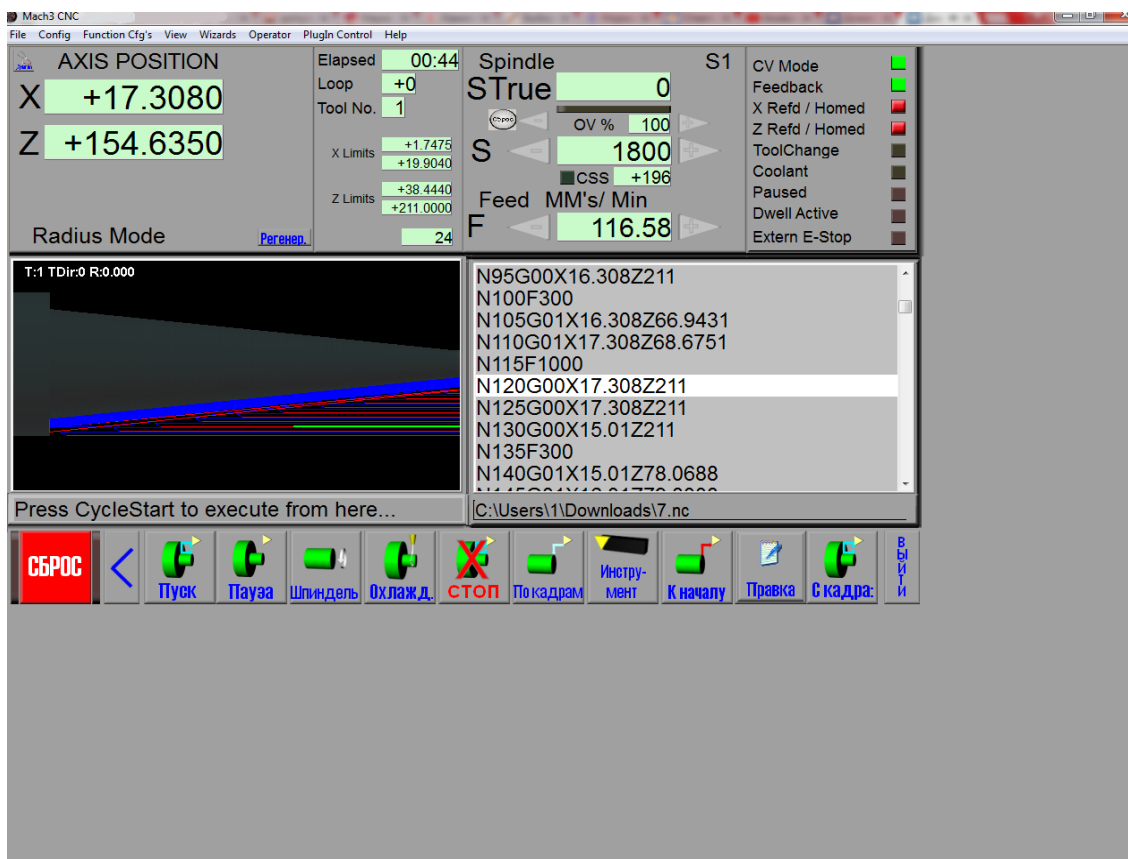


Рисунок 5. Программная среда Mach3 системы ЧПУ WABECO D6000

Для визуализации процесса обработки на корректность движения рабочего инструмента использовалась среда FeatureCam, т.к. в T-FLEX средство визуализации, на взгляд автора, не достаточно совершенно (рис. 6).

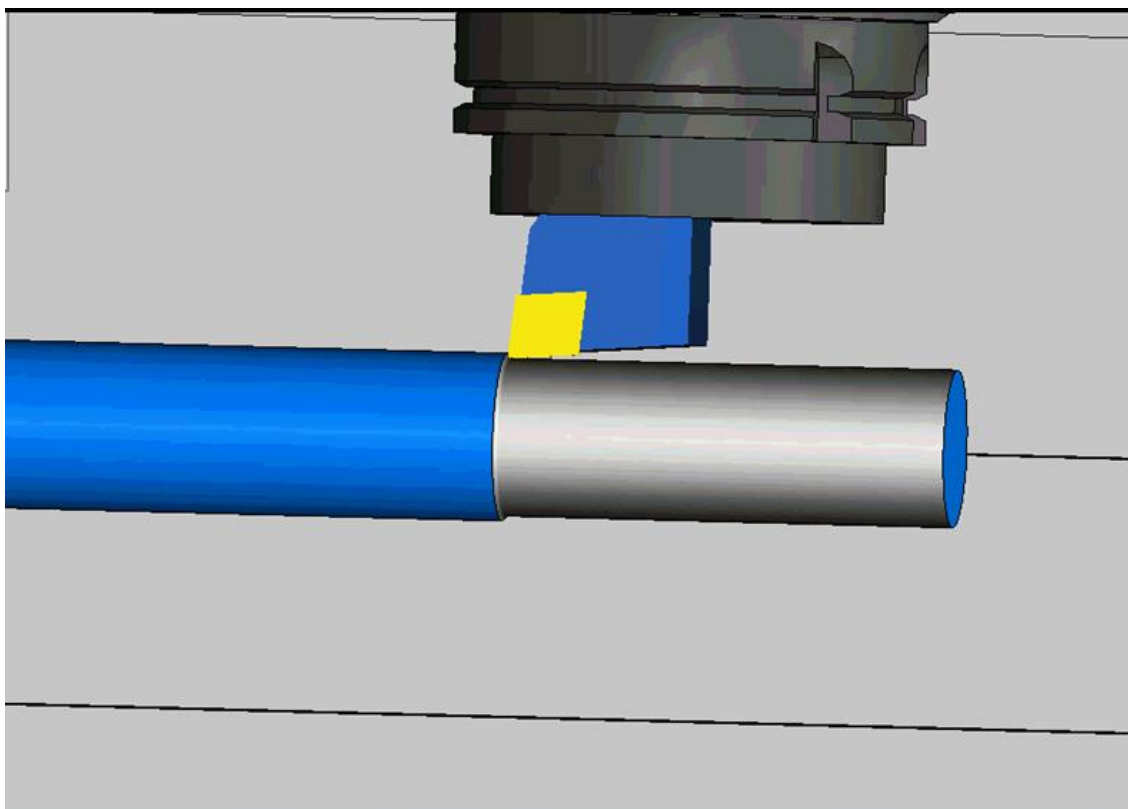


Рисунок 6. Визуализация процесса обработки в среде FeatureCam

Однако генерация самого G-кода производилась в T-FLEX, так как для данного станка в программной среде T-FLEX есть готовый постпроцессор для станка WABECO D6000.

После теоретической проверки G-кода, совместно с научным руководителем проведено тестирование кода непосредственно на самом станке. Для безопасности проверка написанной УП (управляющей программы) «в деле», обработка будущего конуса производилась из заготовки, выполненной из капролона, а не из металла, т.к. в следствии допущении ошибки это не приведет к поломке инструмента, станка, а также к возникновению травм у операторов (рис. 7).



Рисунок 7. Обработка конуса из заготовки, выполненной из капролона

Был проведен обстоятельный контроль выполнения технологических операций изготовления. В итоге все прошло, как и было рассчитано: никаких ошибок/происшествий не было, обработанная деталь получилась строго, как подготовленная 3D-модель (рис. 8).



Рисунок 8. Конус с резьбой из заготовки, выполненной из капролона

Т.к. технических возможностей обеспечить подачу СОЖ для токарного станка Wabeco D6000 не было, то изготовление реальной детали из стали проводилась на станке DMG CTX beta 1250 TC в Лаборатории технологий автоматизированного и безлюдного

механообрабатывающего производства Технологического полигона МГТУ «СТАНКИН» (рис. 9).



Рисунок 9. Изготовление детали из стали на станке DMG CTX beta 1250 TC

Сохранив траектории обработки, изменив режимы резания для стали, был немного изменен G-код, после чего была проведена визуализация обработки на предмет корректности движения инструмента в пространстве (не было столкновений резца и заготовки, резца и элементов станка). Когда теоретические проверки были закончены, проведена наладка станка, загрузка текущей управляющей программы. Соблюдая все необходимые правила техники безопасности и следя за ходом обработки, после ее окончания была получена деталь, которая по размерам нисколько не отличается от трехмерной модели (рис. 10).



Рисунок 10. Деталь из стали

После этого изготовленный образец был испытан на дровокольном станке, где показал хорошие технические характеристики (рис. 11).



Рисунок 11. Испытания конуса на дровокольном станке

Список использованной литературы:

1. Мартинов Г.М., Мартинова Л.И., Пушков Р.Л. Системы числового программного управления для автоматизации технологических процессов машиностроительного комплекса России: учеб. пособие - М.: МГТУ «Станкин», 2011. - 169 с.
2. Мартинов Г.М., Мартинова Л.И., Пушков Р.Л. Автоматизация технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МГТУ «Станкин», 2011. - 200 с.
3. G-code. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/G-code>.
4. Описание G-кодов. URL: <http://самодельныйстанок.рф/?p=975>
5. Описание системы Mach3. URL: <ftp://star.disys.ru/>

РОЛЬ САМООЦЕНКИ В СМК ОРГАНИЗАЦИИ

Сахарова Д.С.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Индустриально-технологический институт, факультет «Информатики и систем
управления»

Научный руководитель: к.т.н., доцент Парфеньева И.Е.

Одним из принципов современного менеджмента качества является постоянное улучшение деятельности организации. Постоянное улучшение - это повторяющаяся деятельность по увеличению способности выполнять требования.

Мир динамичен и постоянно меняется. Также можно охарактеризовать и современный рынок: развиваются технологии, растут требования потребителей к продукции и услугам, меняются условия конкурентной борьбы.

Успешная работа любой организации на рынке неосуществима без постоянного совершенствования ее деятельности, нацеленной на улучшение качества продукции и услуг. Современное управление качеством исходит из того, что деятельность по управлению качеством не может быть эффективной, если она начинается с момента производства продукции.

Управление качеством должно начинаться с планирования, с установления стратегических и долговременных целей организации, охватывающих прогнозирование наиболее оптимальной продукции для данного предприятия и разработку плана его деятельности по изготовлению продукта.

Совершенствование деятельности невозможно без периодического анализа фактического состояния работы по качеству и ее результатов, на которые можно наметить и реализовать дальнейшие шаги в улучшении деятельности. Такой всесторонний анализ в мировой практике получил название самооценки.

Самооценка может дать общее представление о деятельности организации и степени зрелости ее системы менеджмента. Она открывает широкие возможности для проведения анализа сильных и слабых сторон деятельности организации, а также способна помочь в выявлении областей, требующих совершенствования и (или) инновационного подхода, и в установлении очередности осуществления последующих действий.

Проведение самооценки дает организации согласованное понимание того, что в реальных условиях должны сделать организация в целом, ее отдельные подразделения и каждый работник,

В результате проведения процедуры самооценки можно получить объективные оценки процессов, в которые можно внести улучшения, основанные на фактах, а не на личном восприятии отдельных работников или руководителей.

Самооценка организации является всесторонним и систематическим анализом деятельности организации и результатов по отношению к системе менеджмента качества или модели совершенства (модели премии по качеству).

Необходимость проведения самооценки обусловлена проблемами, связанными с определением предприятия областей, нуждающихся в улучшении, и приоритетов.

Рассматривая статистику деятельности различных предприятий, было выявлено, что наиболее важной причиной, побуждающей организации различных сфер деятельности начинать самооценку, является необходимость «получения стимула для постоянного совершенствования». Практически 80% респондентов оценили по шкале значимости эту причину на уровне от 4 до 5 (шкала от 1 до 5, где 5 – максимальное значение). Высокий уровень значимости был присвоен и такой причине, как «определение областей деятельности, в которых необходимо ввести улучшения».

Немногие сочли, что участие в конкурсе или стремление к завоеванию национальной или международной премии качества является очень важной причиной для проведения самооценки. Почти четверть всех опрошенных заявили, что «наличие конкурентов, применяющих самооценку», не является важной причиной для начала ее проведения.

Большинство организаций считает, что «рост осознания необходимости внедрения положений TQM в организации», «стимулирование усилий персонала по внедрению этих положений», а также «рост обязательств высшего руководства, связанных с внедрением положений TQM» являются значимыми причинами для того, чтобы приступить к самооценке.

Таким образом, все названные причины могут выступать в качестве целей самооценки.

Однако главными из них являются определение сильных сторон деятельности организации, а также областей, где необходимо ввести улучшения и за счет этого поднять деятельность на более высокий уровень (то есть создать основу для постоянного совершенствования).

Список использованной литературы:

1. «Самооценка деятельности организации: Учебное пособие» Т. А. Салимова, Ю. Р. Еналеева.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ТУРИЗМЕ

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 Дембовский В.Р., к.э.н., доцент Полякова Н.С.

«В мире уже давно признано, что управление проектами - особая область менеджмента, применение которой дает ощутимые результаты», - утверждает генеральный директор

компании Spider Management Technologies Владимир Либерзон. И специалисты в области управления проектами ценятся очень высоко (например, в США это третья по средней величине оплаты профессия после врачей и юристов). Одним из важных и признанных отраслевых сертификатов для менеджеров проектов является сертификат Project Management Professional (PMP) и сотрудник, получивший степень PMP, может рассчитывать на доход около 140 000 \$ в год в США и в среднем от 100 000 рублей в месяц в России. Но самое главное, что уже сейчас методология управления проектами является стандартом управления на многих тысячах предприятий и применяется практически во всех крупных корпорациях.

В нашей стране проект менеджмент только начинает набирать обороты по сравнению с уровнем его развития на западе. Одним из распространенных мнений почему у нас недостаточно развито проектное управление на предприятиях является то, что руководитель предприятия видит в специалисте по проектному управлению конкурента на свое место. Что служит причиной опасений и почему проектное управление настолько эффективно можно рассмотреть на конкретном примере.

Компания "ITE Group" входит в 5-ку ведущих организаторов тематических выставок и конференций в мире, в России занимает 1-ое место, а конкретно ее подразделение - "ITE Travel Exhibitions" является мировым лидером в организации выставок "Путешествия и туризм". Международная выставка МИТТ при поддержке Правительства Москвы и Федерального агентства по туризму проводится в столице каждый год, в выставочном комплексе "Экспоцентр». Выставки и конференции Группы компаний ITE в России отличаются высоким уровнем организации, который соответствует мировым стандартам проведения мероприятий. Это не только самая крупная туристическая выставка в России, но важнейшее событие для мировой туристской индустрии именно благодаря превосходным организаторским способностям руководства.

Причины успеха британской компании заключаются в следующем:

Назначение опытного, талантливого управляющего и предоставление ему полной ответственности за необходимые ресурсы и персонал.

Тщательное планирование и подготовка проекта.

Тщательный подбор команды проекта.

Сплоченность команды.

Широкое использование инструментов управления проектами.

Постоянный мониторинг текущих событий и т.д.

На самом деле причин гораздо больше, но следует акцентировать внимание именно на перечисленных выше, потому что они относятся к проектному управлению.

Руководителем проектов в "ITE Travel Exhibitions" является Руперт Лейланд и он несет полную ответственность за организацию выставок туризма. Он полностью контролирует все ресурсы, необходимые для успешной реализации проекта, руководит деятельностью команды, в тоже время делегируя некоторые обязанности подчиненным.

Команда проекта представляет собой различные функциональные отделы: отдел маркетинга, отдел разработок и исследований, отдел продаж, финансовый отдел и т.д.

Сотрудничество между этими отделами очень хорошо скоординировано, и межфункциональные работы проводятся последовательно в правильном сочетании. Весь коллектив, не смотря на разнообразие отделов, как единое целое, имея каждый свои индивидуальные обязанности, работает ради одной цели, которая имеет свойство меняться. На одном этапе команда работает только над организацией выставки. На следующем все занимаются ускоренной продажей площадей. В "ITE Travel Exhibitions" развит соревновательный принцип, так как большую роль играют поощрения не только материального, но и морального характера. Здесь поощряется философия конструктивной неудовлетворенности, т. е. каждый стремится добиться лучших результатов, не останавливаясь на достигнутом. Примечателен тот факт, что менеджеры самых разных уровней умело делегируют часть своих обязанностей подчиненным. В результате те, чувствуя возложенную ответственность, улучшают показатели работы во много раз.

Отдел по управлению проектами достаточно большой, но там нет беспорядка и хаоса, в отличие от ряда крупных туристских организаций. В большой степени этому способствует высокий уровень корпоративной культуры. В данном случае мы имеем дело с культурой торговли и ее разновидностью - культурой цели. Средний возраст сотрудников - приблизительно 25 лет. Это симпатичные, коммуникабельные люди, которые хорошо общаются с партнерами+ с клиентами и прекрасно уживаются в коллективе. В связи с этим у отдела много всевозможных контактов с другими организациями и отделами, и их число увеличивается с каждым днем. В этом выражается культура торговли. А культура цели выражается в том, что успех и результат здесь стоят на первом месте. Очень быстро распространяются новые положения, нормы, стандарты, способствующие наилучшим образом достижению целей. Авторитет зависит не только от статуса, но и от знаний, умений, компетентности. Основой этой культуры являются задачи и цели, достижению которых способствуют гибкость и приспособляемость отдела к внешней среде и ее изменениям.

В развитии концепций выставок по туризму и путешествиям большую роль играет обеспечение их необходимого качества для участников и посетителей. Немаловажное значение имеет и 6-ая причина успеха компании – мониторинг текущих событий. МИТТ 2014, 2015 были нацелены на предоставление новых возможностей для внутреннего туризма. МИТТ 2015 особенно широко представила туристические возможности Крыма. В 2015 году выставку посетили **32 162** человека из **79** регионов России.

Продолжающееся сотрудничество с Российской международной академией туризма говорит о том, что в планы "ITE Travel Exhibitions" входят намерения по привлечению новых деловых партнеров, а также приобщение молодых людей к работе в перспективной и быстро развивающейся отрасли. Таким образом, компания приобретает репутацию наставника и, даже можно сказать, покровителя начинающих менеджеров, обеспечивая им доступ в индустрию будущего. Следовательно, эта компания заботится о своем имидже с точки зрения не только масштабов и прибыльности, но и с моральной стороны. Непосредственная вовлеченность и заинтересованность руководителя является важнейшим фактором успеха для внедрения любых инициатив. А пока руководитель видит в этом угрозу, то ни о каком развитии проектного управления на предприятиях не может идти речи. Несколько похожая ситуация наблюдается на предприятиях, в той или иной форме существовавших до 1990 года и имеющих сложившуюся устойчивую систему стереотипов, накладывающих отпечаток на управленческую деятельность. Только в этом случае руководителю не только сложно понять специфику проектного управления как управленческого инструмента, но и тяжело отказаться от проверенный годами стереотипов. Не все и не всегда правильно понимают предмет управления проектами, ассоциируя его с составлением бизнес-планов.

Проект - это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов или услуг. Новизна, неповторимость, конкретная цель и ограниченность во времени - основные признаки проекта. У любого проекта есть начало и непременно наступает завершение, когда достигаются поставленные цели, либо возникает понимание, что эти цели не могут быть достигнуты. «Уникальных» означает, что создаваемые продукты или услуги существенно отличаются от других аналогичных продуктов и услуг. В качестве примеров проектов можно привести строительство новой гостиницы, создание и введение в эксплуатацию нового автомобиля, модернизация предприятия, внедрение компьютеризации или информационной системы на предприятии, разработка и реализация нового турпродукта и т.д.

Управление проектами - это приложение знаний, опыта, методов и средств к работам проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту, и ожиданий участников проекта. Для успешной реализации требований и соответствия ожиданиям необходимо достигнуть оптимального сочетания между целями, сроками, затратами, качеством и другими характеристиками проекта. Когда ведущими туроператорами были открыты новые рынки выездного туризма из стран СНГ для мирового туристического бизнеса это был настоящий успех. Для внутреннего туризма этих стран наступил

настоящий кризис, доходы резко снизились, без работы остались миллионы квалифицированных специалистов туризма. Печатный станок, активно запущенный в Финляндии, позволил рекламодателям размещать цветные объявления в некоторых туристских газетах и журналах. Но внедрение на рынке спроса самих печатных изданий заняло вдвое больше времени, чем было запланировано и послужило причиной трехкратного увеличения затрат на это. Неудачливый египетский надзиратель, который должен был сообщить Хеопсу, что строительство Великой пирамиды в Гизе будет завершено на год позже, чем ожидалось, имеет много общего с вице-президентом туристского предприятия, который содрогается вместе с исполнительным директором при мысли, что их новый рынок туризма сможет поставить продукцию, обещанную накануне сезона, не раньше, чем к сентябрю. Неудачи подобного рода говорят о плохом управлении большим комплексным заданием и свидетельствуют о необходимости изучения и применения мировых стандартов управления проектами менеджерами и руководителями организаций любых сфер, не только туризма. Очень многие компании, которые научились обращаться к новым концепциям управления, уже имеют положительный результат. Они поставляют новые туристские предложения на рынок быстрее, чем их конкуренты, сокращая сроки и выполняя важнейшие обязательства более надежно, чем когда-либо. Возвращаясь к пониманию предмета, нельзя не уделить внимание состоянию российского образования в области управления проектами. «Что касается базового – высшего образования в области управления проектами, то его просто нет в России на сегодняшний день, т.к. в ВУЗах нет такой специальности», – говорит *вице-президент Московского отделения PMI, к.э.н., доцент Романова М.В.* Существуют кафедры «Управления проектами», читаются отдельные курсы по данной тематике, несколько лет назад 10 российских ВУЗов в качестве эксперимента получили разрешение на создание MBA программ, и сейчас существует 3 программы по управлению инновационными проектами (самое близкое, что есть к управлению проектами), но самостоятельной академической программы пока не сложилось и далеко не всегда используется идеология PMI в основе программы.

К сожалению, в настоящее время найти какие-либо обучающие материалы, учебные пособия, статьи по управлению проектами не так просто. Обладающие ценностью издания представлены, скорее всего, на английском языке. В нашей стране издаваемая литература носит больше теоретический характер, являясь результатом диссертационных или научных исследований или переводом англоязычных, да к тому же их не так много пока. Изучение статей и мнений профессионалов позволяет составлять какое-то представление о том, что происходит в мире управления проектами, но, естественно, весьма приблизительное.

Список использованной литературы:

Квартальнов В.А. Стратегический менеджмент в туризме. М.: Финансы и статистика, 1999. - 496 с.

Либержон В.И. Настольный журнал ИТ-руководителя «Директор информационной службы», №03, «Основные понятия и процессы управления проектами». 2000

Нуржанов А.С., Московское отделение PMI, статья «Зачем нужна сертификация PMI»

Романова М.В., Московское отделение PMI, статья «Краткий обзор о состоянии российского образования в области управления проектами»

Руководство к Своду знаний по управлению проектами (PMBOK) – Пятое издание, 2014

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ СТАНДАРТА ЕВРО

Степанова В. В.

Российский университет дружбы народов, инженерный факультет

Научный руководитель: к. х. н, доц. Ходяков А. А.

Известно, что качество бензина характеризуется как эксплуатационными показателями, так и экологическими свойствами топлива. При этом введение современных норм и

стандартов, которые связаны с модифицированием компонентного состава топлива, ставит задачу контроля физико-химических свойств бензинов [1-3].

Определение группового химического состава бензинов проводили по стандартным методикам, основанным на взаимодействии ненасыщенных углеводородов с водным раствором марганцовокислого калия KMnO_4 (качественное индигирование алкенов, при взаимодействии с алкенами из KMnO_4 образуется MnO_2) и химических реакций ароматических углеводородов и алкенов с концентрированной H_2SO_4 (сульфирование) [4]. При проведении таких экспериментов учитывали, что современные бензины могут содержать (в соответствии с ГОСТами) кислородосодержащие соединения, например, одноатомные спирты, которые могут реагировать с KMnO_4 и H_2SO_4 . Поэтому испытаниям подвергали также 95 %-ный этанол и абсолютированный изопропиловый спирт (втор-пропанол). Опыты проводили в пробирках, в которые после внесения проб бензинов добавляли раствор марганцовокислого калия и делительной воронке. В воронку заливали сначала бензин, а затем серную кислоту (четырёхкратная обработка проб бензинов $\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}}$). Часть опытов с серной кислотой была проведена в герметичной емкости из фторопласта. При этом смесь (жидкость), состоящая из бензина и кислоты, перемешивалась магнитной мешалкой. Температуру жидкости измеряли контактным термометром ТК-5.

Массу бензинов как до, так и после обработки серной кислотой измеряли на порционных весах ВЛТЭ-150. При четырёхкратной обработке бензинов $\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}}$ соотношение массы кислоты к топливу возрастало с 3.5:1 до 9:1. Измерение массы насыщенных углеводородов, формирующих в делительной воронке верхний слой, проводили после встряхивания и отстаивания смеси.

Фракционный состав проб бензинов определяли по температурам перегонки, измеренным ртутным термометром, входящим в комплект автоматического аппарата для разгонки нефтепродуктов АРНС-1Э, кислотность-титрованием спиртовым раствором КОН смесей бензина с 80 %-ным этанолом [1]. Для индигирования избытка OH^- использовали кислотно-основной индикатор фенолфталеин ($\text{pH}=8.0-9.6$).

Плотность образцов топлива измеряли нефтенсиметрами, октановые числа-октанометром ОКТАН-ИМ. Диапазон измерения октановых чисел (октановое число по исследовательскому методу-ОЧИ, октановое число по моторному методу-ОЧМ) от 67 до 98. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения ОЧ составлял ± 2 единицы. Измерения ОЧИ проводили, используя заводскую калибровку октанометра.

Объектами исследования были пробы бензинов (Б1, Б2, Б3, Б4, Б5, Б6, Б7) марок АИ-95, АИ-98, приобретенных на автозаправочных станциях в разное время. Объемы жидкостей, в зависимости от выполняемых методов испытания, варьировали от 2 до 100 мл.

Таблица 1. Плотность (ρ), кислотность (К), температура конца кипения проб бензинов ($t_{\text{кк}}$), остаток в колбе и потери (П) при перегонке

Бензин	* ρ , г·см ⁻³	**Остаток в колбе, %	*** $t_{\text{кк}}$, °С	П, %	****К, мг КОН на 100 мл бензина
Б1	0.734	1.9	175	3.1	2.6
Б2	0.735	0.7	176	3.4	2.8
Б3	0.750	1.5	206	2.5	1.1
Б4	0.745	0.9	187	5.1	1.7
Б5	0.735	1.0	201	6.0	1.2

* - плотность при 15⁰С по нормам ГОСТ 32513-2013 и ГОСТ Р 51866-20002 составляет 0.720-0.780 г·см⁻³;

** - остаток в колбе, % (по объему) не более 2 (ГОСТ 32513-2013 и ГОСТ Р 51866-20002);

*** - конец кипения, °С не выше 210-215⁰С (ГОСТ 32513-2013 и ГОСТ Р 51866-20002);

**** - кислотность, мг КОН на 100 см³, не более 3 (ТУ 38.001.165-87).

Таблица 2. Содержание ($C_{\text{нас}}$) и октановые числа присутствующих в бензинах насыщенных углеводородов, ОЧИ проб топлива

Бензин	$C_{\text{нас}}$, %	$C_{\text{серн}}$, %	ОЧИ исходного бензина	ОЧИ насыщенных углеводородов	Δ ОЧИ
Б1	41.9	58.1	96.7	79.1	17.6
Б2	42.1	57.9	100.0	80.3	19.7
Б3	48.0	52.0	96.2	80.9	15.3
Б4	48.1	51.9	98.7	76.4	22.3
Б5	46.1	53.9	97.7	76.2	21.5
Б6	---	---	97.0	81.0	16.0
Б7	---	---	95.5	83.5	12.0

Из сопоставления данных (табл. 1) и нормативных значений следует, что такие параметры как плотность, кислотность, температура конца кипения проб бензинов, остаток в колбе соответствуют представленных в сносках табл. 1 стандартам. Однако бензины Б1 и Б2, при сравнении их параметров со значениями, полученными в других образцах, имеют самую низкую и высокую величину остатка в колбе, более низкие значения $t_{\text{кк}}$ и высокую кислотность. Аналогичная закономерность наблюдается и в значении октанового числа (табл. 2). Так, например, в Б2 этот показатель составил 100 ед.

Максимальное содержание насыщенных углеводородов наблюдается в пробе Б7, минимальное- в Б1и Б2 (табл. 2). Причем верхний слой жидкости (содержащей насыщенные углеводороды) проб Б1и Б2 в делительной воронке (эксперименты с серной кислотой) приобретает красноватый оттенок. Красную окраску имеют и смеси 95 %-ного этанола и абсолютированного изопропилового спирта с $\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}}$. При проведении опытов замечено, что реакция бензинов Б1и Б2, 95 %-ного этанола и абсолютированного изопропилового спирта с серной кислотой протекает с выделением тепла (температура жидкостей, состоящих из H_2SO_4 и Б1, Б2, достигает значений 60-70⁰С; остальные смеси бензинов с серной кислотой нагреваются до температур, не превышающих 30⁰С). Все это свидетельствует, что в Б1и Б2, в отличие от других образцов топлива, присутствуют одноатомные спирты. Косвенным подтверждением такого вывода может быть основанное на измерении диэлектрической проницаемости (ϵ) компонентов бензина значение ОЧИ (ОКТАН-ИМ), равное 100 единицам (табл. 2). Величина ϵ спиртов (10-35) выше значений диэлектрической проницаемости ароматических (2.2-2.8), насыщенных (1.9-2.2), ненасыщенных (2.1-3.0) углеводородов, простых и сложных эфиров (2-9) [5]. Поэтому вклад ϵ одноатомных спиртов в диэлектрическую проницаемость бензинов, при увеличении содержания этого кислорода выше определенных концентраций, должен быть значительным. По-видимому, содержание спирта в Б2 превосходит такую концентрацию.

Содержание ненасыщенных углеводородов и аренов варьируется в интервале от 51.9% до 58.1% (табл. 2), что идентично их суммарному количеству в бензинах стандарта ЕВРО (45-60%) [1, 2].

Таким образом, физико-химические свойства изученных образцов топлива соответствуют нормативным параметрам, представленным в стандарте ЕВРО на неэтилированный бензин. Все без исключения бензины содержат насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды. Из семи представленных в данной работе образцов две пробы содержат, кроме указанных углеводородов, одноатомные спирты. При контроле

качества топлива, как показали исследования, следует учитывать не только сам параметр нормы, но отличия в значениях получаемых показателей. Так, например, температура конца кипения проб всех без исключения бензинов соответствует нормативу. Однако в двух указанных ранее пробах (содержащих спирты) температура конца кипения имеет по сравнению с другими образцами топлива более низкие значения.

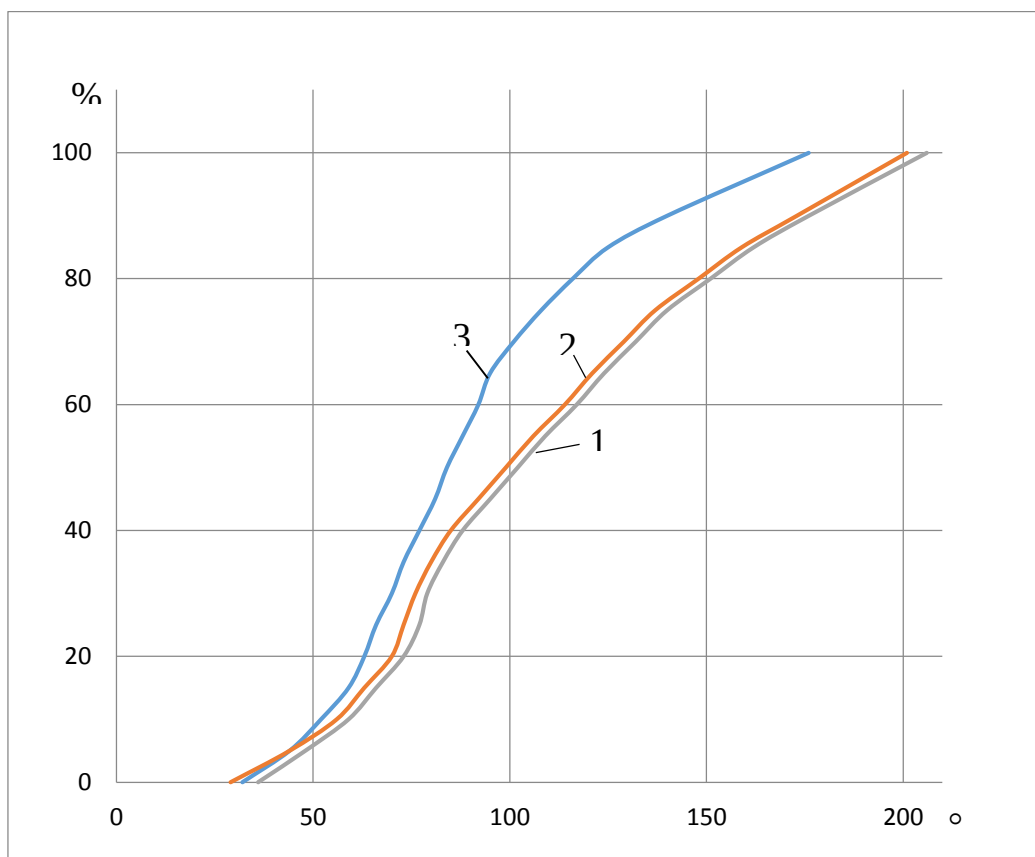


Рис.1. Характеристики фракционной разгонки
1 – БЗ, 2 – Б4, 3 – Б2.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ 32513-2013. ТОПЛИВА МОТОРНЫЕ. БЕНЗИН НЕЭТИЛИРОВАННЫЙ. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 2013. 15 с.
2. Е. Р. Магарил, Р. З. Магарил. Моторные топлива: учебное пособие. 2-е изд. М.: КДУ, 2015. 160 с.
3. Н. Б. Кириченко. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 9-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 208 с.
4. А. А. Ходяков, А. В. Каменный, С. В. Измайлов. Эксплуатационные материалы. Методические указания к лабораторным работам. М.: Изд. МГТУ «МАМИ», 2010. 40 с.
5. Б. В. Скворцов, Е. А. Силов. Исследование корреляционных зависимостей между октановым числом и электродинамическими параметрами углеводородных продуктов. Известия Самарского центра Российской академии наук. Т. 11. № 5. 2009. С. 64-71.

ТЕОРИЯ «ВЕДРА С КРАБАМИ»

Суздалева Е.М.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Д.ф.н., к.п.н., проф., зав. кафедрой Ивлева М.Л.

«Crab Bucket Theory» или же «Теория Ведра с Крабами» представляет собой интересную психологическую теорию, автором которой является Джон Ройека (Jon E. Royeca) и согласно которой крабы – это глупые существа, которые, оказавшись в ведре, по одиночке

способны выбраться, но находясь вместе, заметив попытку одного из себе подобных выбраться из ведра, клешнями затаскивают его обратно, что характеризует их эгоизм. Существует также такое понятие как «Крабовый менталитет», который происходит как раз из этой теории.

В русском языке существует поговорка, которая раскрывает смысл английского термина «Crab Mentality» - «Ни себе, ни людям». Если подумать, причем здесь крабы в ведре и человек? Дело в том, что, находясь в социуме, человек ведет себя подобно этим крабам. Можно привести ряд примеров, которые это доказывают. Вы собрали волю в кулак и решили бросить курить. Ваши товарищи, которые не способны решиться на подобное, протянут Вам сигарету со словами: «Ой, да брось ты эту затею! Я сам пытался – не вышло, и у тебя не выйдет», - это и есть чистый «Crab Bucket». Получая второе или третье высшее образование, Ваши коллеги отреагируют на это ухмылкой: «Зачем тебе это? Заняться больше нечем?». Или же Вы решили бросить пить, но Ваши товарищи-собутельники предлагают Вам снова выпить, оправдываясь и утверждая, что это глупая и бессмысленная идея. Продолжать этот список можно бесконечно.

Если говорить об этой теории в глобальном смысле, то можно сказать, что СМИ влияет на общество подобным образом. Например, если говорить о том, в каких отраслях хотят работать молодые россияне, то можно сказать, что они отдают предпочтение военной службе, нефтегазовому сектору, авиационному и аэрокосмическому приборостроению. Их популярность объясняется тем, что СМИ уделяют им много внимания.

Нежелательными же для них сферами для трудоустройства являются здравоохранение, автомобильная промышленность и жилищно-коммунальное хозяйство. Это объясняется тем, что еще с советских времен у молодежи ЖКХ ассоциируется с образом дворника или пьяного сантехника. Отсюда также можно сделать вывод, что СМИ тянет общество за собой, внушая определенные стереотипы.

Я провела небольшой опрос среди студентов своей группы, которым было предложено ответить на несколько вопросов: «К каким целям Вы стремитесь? Как на это реагируют окружающие Вас люди? К чему стремятся эти окружающие люди?». Выяснилось, что у 83% студентов окружающие их люди всячески пытаются препятствовать достижению их целей. Радует, что все опрошенные, несмотря на попытки своих товарищей тянуть их ко дну, не придают их «советам» никакого значения. Респонденты продолжают достигать своих целей или же уже достигли их. Также стараются прекращать общение с подобными «крабами». Остальные 17% с подобными людьми не сталкивались.

Что касается рекомендаций по преодолению негативного влияния окружающих, ученые рекомендуют «стать сильнее ведра» и идти вперед, верить в собственные силы и полагаться на себя.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В АЛЮМИНИЕВОЙ ОТЛИВКЕ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Тимаков М. В.

Коломенский институт (филиал) Университета машиностроения

Научный руководитель: Широких Э. В. , к.т.н., доцент,

Вид и состояние заготовки-отливки, используемой обычно для корпусных деталей сложной формы, значительно влияет на характер технологического процесса, трудоемкость и экономичность изготовления детали.

При получении заготовки путем отливки в ней возникают остаточные напряжения, которые при последующей механической обработке могут вызывать нежелательное изменение геометрии детали.

В данной работе предпринята попытка смоделировать охлаждение заготовки-отливки для корпуса датчика разрежения 10PH.2.01 дизеля Д49 производства ОАО «Коломенский завод» в податливой и неподатливой форме и оценить уровень возникающих остаточных напряжений

В качестве объекта исследования использовалась 3D-модель, представленная на рис.1

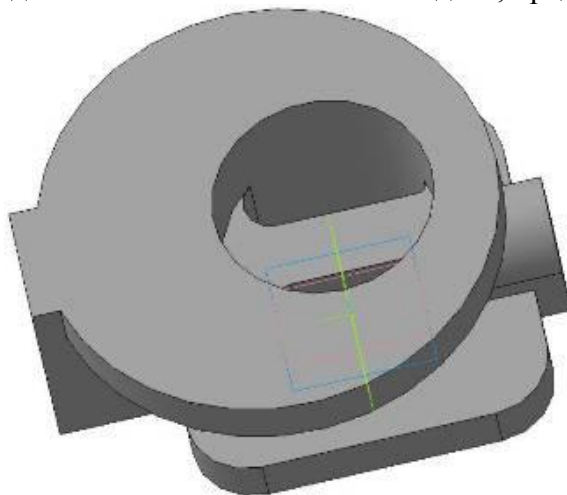


Рисунок 1. 3D- модель заготовки корпуса датчика разряжения

Материал заготовки – алюминиевый сплав АК5М, обладающий свойствами, приведенными в табл. 1 – 7

Таблица 1.

Химический состав материала отливки								
Алюминий	Примерное содержание элементов, %							
	Si	Cu	Mg	Mn	Ti	Не более		
						Fe	Zn	Zr
АК5М	4,5-5,5	1,0-1,5	0,35-0,6	до 0,5	до 0,15	0,4	0,15	0,15

Таблица 2

Зависимость плотности сплава АК5М от температуры						
T°С	25	100	300	300	650	
ρ , кг/м ³	2800	2795	2760	2710	2650	

Таблица 3.

Зависимость удельной теплоемкости сплава АК5М от температуры					
T°С	0	97,5	200	400	650
c, Дж/кг/°С	880,3	944,1	997,0	1062,1	1145,3

Таблица 4.

Зависимость теплопроводности сплава АК5М от температуры							
T°С	-50	20	100	200	400	600	650
λ , Вт/м/°С	208,3	210,0	214,2	222,6	229,3	233,1	233,5

Таблица 5.

Зависимость коэффициента линейного расширения сплава АК5М от температуры			
T°С	0	300	650
α , 1/°С	0,0000217	0,0000275	0,0000345

Таблица 6.

коэффициента черноты сплава АК5М от температуры			
Т°С	0	325	650
ε	0,20	0,15	0,10

Таблица 7.

Зависимость предела текучести $\sigma_{0.2}$ сплава АК5М от температуры													
Т°С	20	50	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
σ , МПа	180	178	169	148	115	75	42	25	17	12	7	4	2

Данные табл.1 – 7 получены из справочных материалов [1] – [3] сети интернет. Конечно-элементная модель, созданная при помощи программы MSC Soft Patran, представлена на рис. 2. Patran является пред-пост- процессором конечно-элементного анализа. Он позволяет создавать плоские и объемные конечно-элементные сетки, задавать модельные свойства материалов и выводить результаты расчетов.

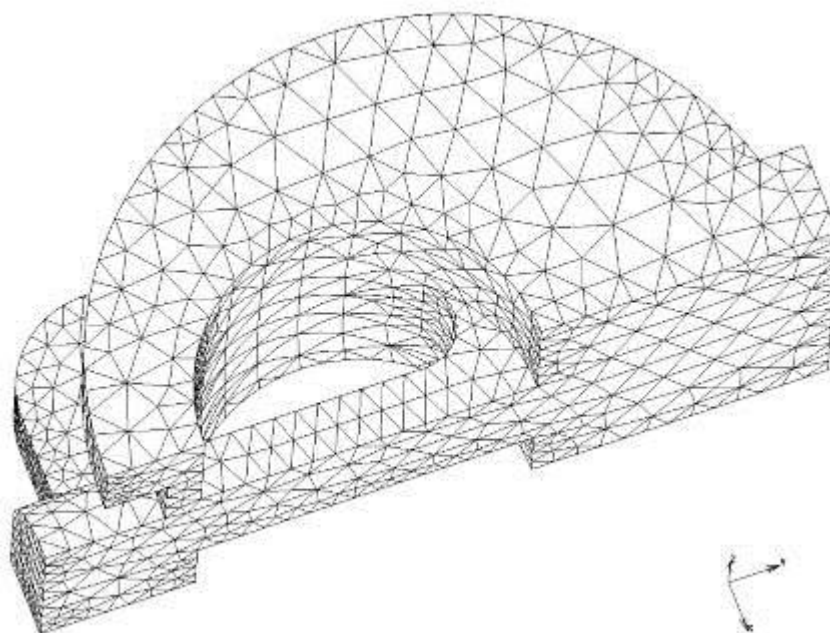


Рисунок 2. Конечно-элементная модель отливки

Модель состоит из 24322 элементов типа «тетраидер», образованных 40012 узлами. Размер элементов составляет 5-10 мм. Проверка сходимости решения [4] – [5] при данных условиях показала погрешность вычислений моделирования порядка 15%.

Непосредственно расчет проводился при помощи программы MSC Soft Marc. Marc позволяет проводить нелинейный анализ конструкций при моделировании технологических процессов. В данном случае решение комбинированной термомеханической задачи.

Чтобы получить расчетную модель на конечно-элементную модель были наложены граничные условия и закрепления, моделирующие состояние заготовки при отливке в неподатливую (кокиль) и податливую (песчано-глиненную) форму.

Были сформированы картины остаточных напряжений при различных скоростях остывания, которые варьировались коэффициентом w скорости теплоотвода в пределах от 10 до 5000 при уменьшении температуры отливки от 650°С до 20°С.

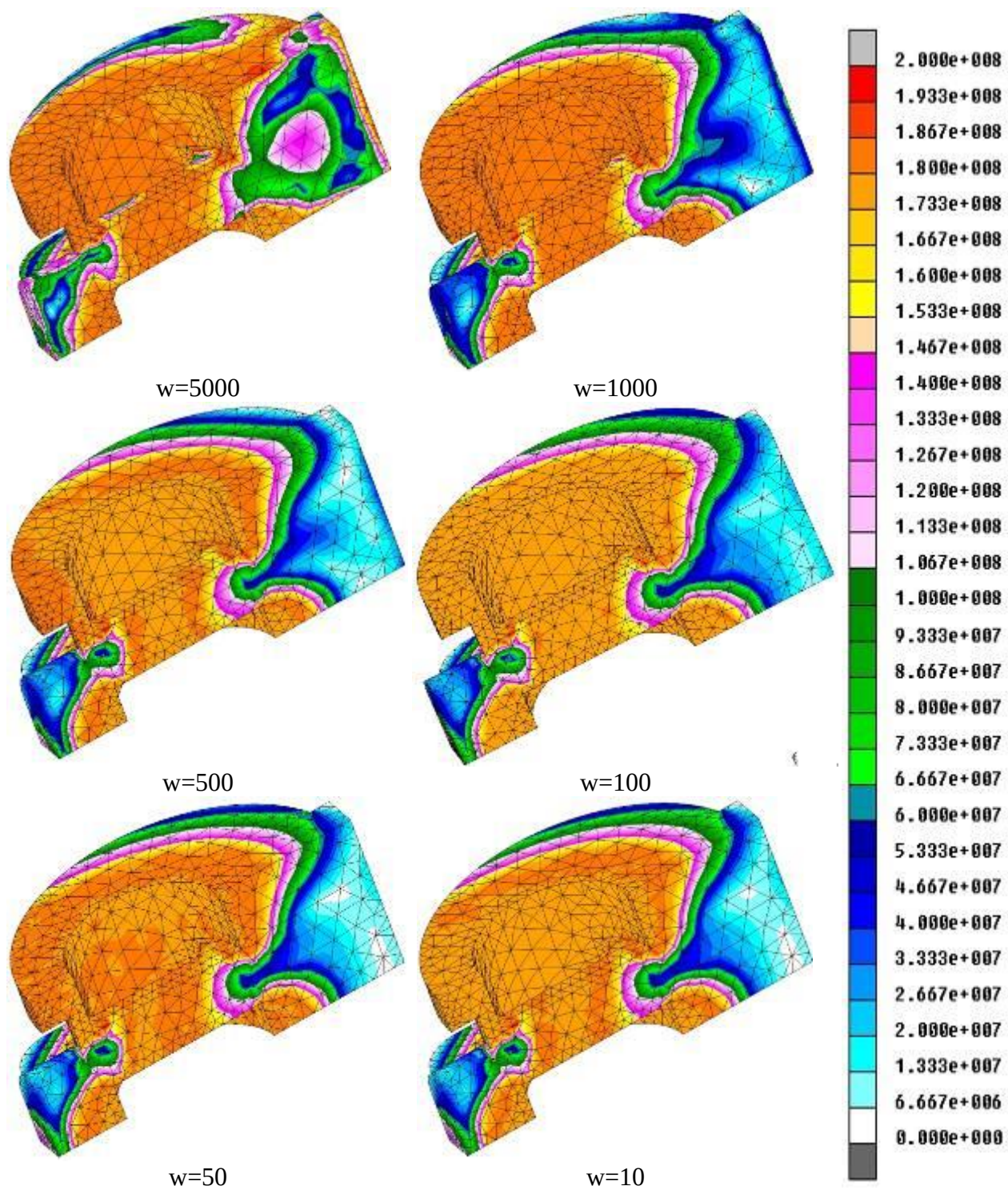


Рисунок 3. Формирование остаточных напряжений при моделировании литья в неподатливую форму с разными коэффициентами w скорости отвода тепла

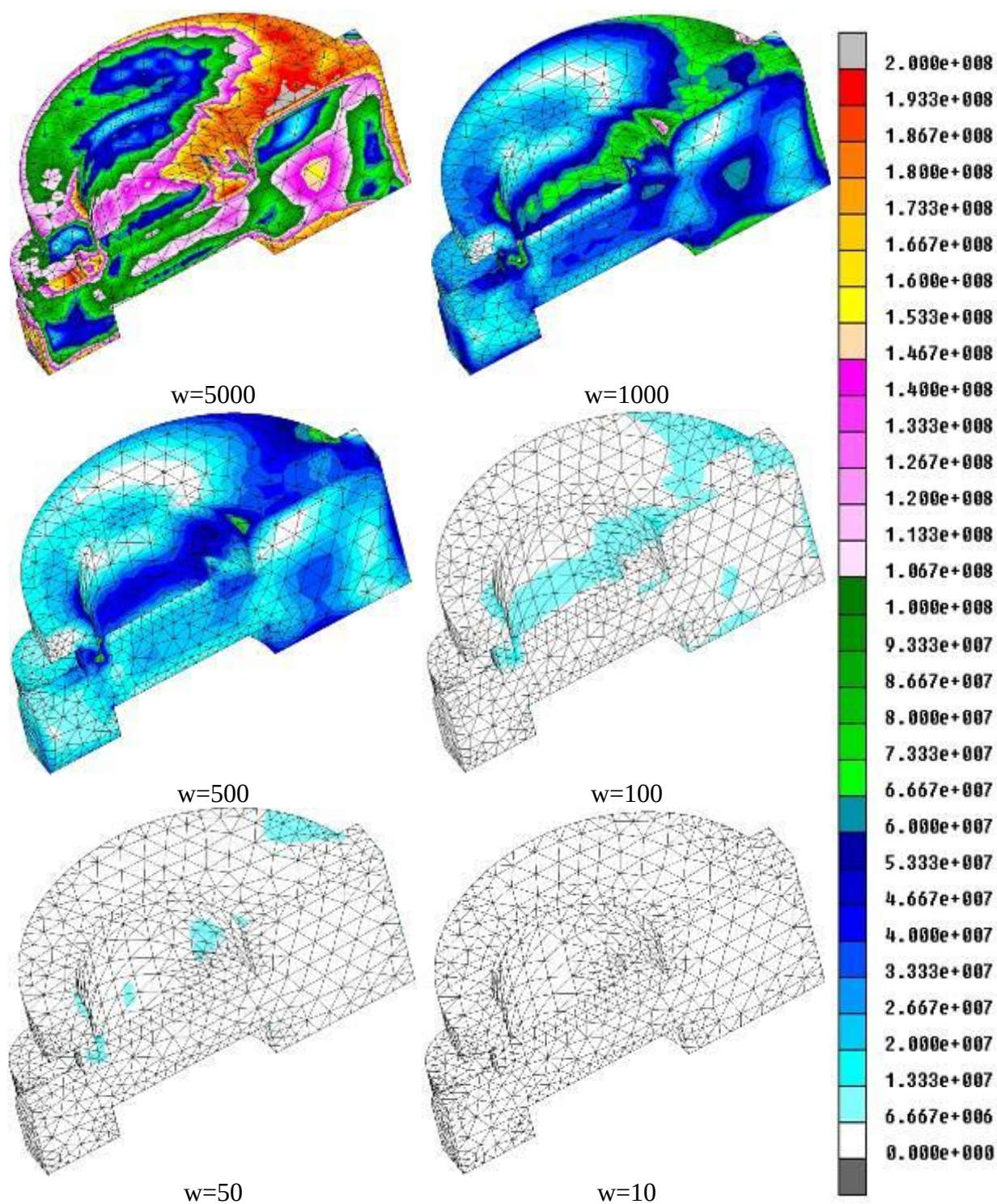


Рисунок 4. Формирование остаточных напряжений при моделировании литья в податливую форму с разными коэффициентами w скорости отвода тепла

На рис. 3 и 4 представлены картины распределения остаточных (эквивалентных) напряжений при моделировании отливки в жесткую и податливую формы. Для удобства восприятия на всех рисунках сохранена одинаковая цветовая градуировка напряжений в Па.

Выводы:

таким образом моделирование показало, что для рассматриваемой заготовки при принятых характеристиках материала наблюдается:

– заметное различие в картине остаточных напряжений при использовании неподатливой и податливой формы для изготовления отливки;

- незначительное влияние скорости теплоотвода на уровень остаточных напряжений при использовании неподатливой формы в процессе изготовления отливки;
- существенное различие уровня и картины распределения остаточных напряжений при варьировании скорости теплоотвода при использовании податливой формы в процессе изготовления отливки.

Для получения более точных численных оценок необходима экспериментальная верификация и дальнейшее уточнение модели.

Список использованной литературы

1. http://www.splav-kharkov.com/choose_type.php
2. [http://metallcheckiportal.ru/articles/cvetmet/primenenie_aluminevix_splavov_v_stroitelstve/33](http://metallcheckiportal.ru/articles/cvetmet/primenenie_aluminevix_splavov_v_stroitelstve)
3. <http://aluminium-guide.ru/svezhee>
4. Норри, Д. Введение в метод конечных элементов / Д. Норри, Ж. де Фриз. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 304 с.
5. Зенкевич, О. Конечные элементы и аппроксимация / О. Зенкевич, К. Морган. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 318 с.

ЛИТЫЕ ЗАГОТОВКИ ПОРШНЕЙ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫЕ СПОСОБОМ ЛКД.

Трофимов А. В.

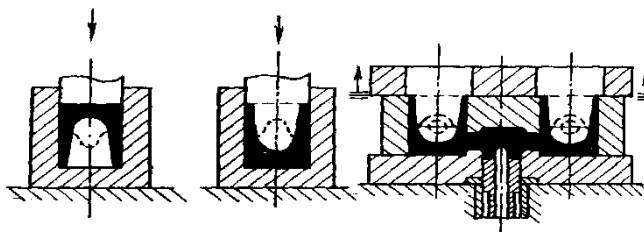
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Батышев К.А.

Литьём с кристаллизацией под давлением (ЛКД) изготавливают плотные отливки как из литейных, так и из деформируемых сплавов (главным образом из сплавов на основе алюминия и меди). Их можно и даже желательно подвергать всем видам термической обработки для улучшения структуры и свойств.

Большое внимание исследователи уделяют ЛКД поршней для двигателей внутреннего сгорания автомобилей, судов и т. п., применяя для их изготовления заэвтектические силумины [1, 2].

Наиболее простые схемы пресс-форм для ЛКД поршней представлены на рис. 1. Матрицы пресс-форм (рис. 1, а, б) являются неразъёмными, здесь только один разъём – между матрицей и прессующим пуансоном. При прессовании через литники-питатели расплав вначале заливают в металлоприёмник, из которого его вытесняют нижним прессующим пуансоном; в этом случае пресс-форма может иметь разъёмы как вертикальный, так и горизонтальный. На рис. 1, в показана схема пресс-формы с горизонтальным разъёмом (показано стрелками), в которой одновременно могут быть изготовлены две отливки.



а

б

в

Рисунок 1. Схемы изготовления поршней при следующих видах прессования: поршневым (а), пуансонном (б) и через литники-питатели (в)

Более удачная схема прессования (рис. 1, в) реализована в промышленной установке, разработанной фирмой UBE (Япония), схема работы которой представлена на рис. 2. Особенности изготовления отливок при работе на подобных установках следующие:

- малая, по сравнению с традиционным ЛКД, скорость заполнения формы, сравнимая со скоростью заполнения формы при литье под низким давлением;

- большая площадь сечения питателя при его толщине, почти равной толщине стенки отливки в месте подвода металла;
- медленное, равномерное (по параболической кривой) ускорение плунжера на стадии заполнения пресс-камеры; при этом газовоздушный пузырь вытесняется из пресс-камеры, не замешиваясь в расплаве;
- регулируемая скорость заполнения формы каждой отдельной отливки. При этом, в зависимости от показаний датчиков уровня расплава в форме, осуществляется ускорение или замедление движения плунжера;
- максимальное заполнение объема пресс-камеры;
- направленное к литнику затвердевание отливки, регулируемое за счет системы охлаждения формы;
- применение новых смазок на основе слюды или графита, облегчающих заполнение формы и препятствующих привариванию отливок к форме при литье сплавов с низким содержанием железа и т.д.

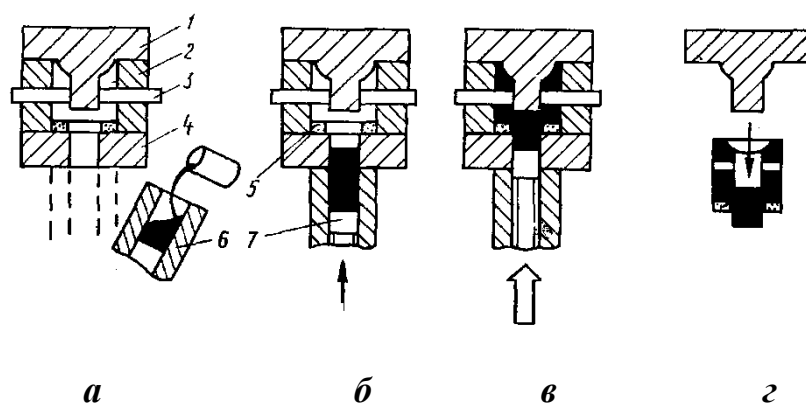


Рисунок 2. Изготовление поршней способом ЛКД на литейной машине с нижним узлом прессования: *а* – заливка металлического расплава в металлоприемник; *б* – начало вытеснения расплава из металлоприемника в матрицу; *в* – уплотнение затвердевающей отливки; *г* – съем отливки с верхней полуформы; 1, 2, 4 – детали пресс-формы; 3 – стержень; 5 – керамическая вставка; 6 – металлоприемник; 7 – пуансон (плунжер)

Технологические режимы ЛКД устанавливаются опытным путем в каждом конкретном случае, поэтому приведенные ниже рекомендации носят общий характер: температура заливаемого расплава должна превышать температуру ликвидус сплава на 30...50 °С; температура матрицы – 150...250 °С (более высокая температура назначается при литье небольших по габаритам и массе поршне); давление прессования - 80...200 МПа (в зависимости от схемы прессования); выдержка под давлением (время прессования) – 1,0...1,2 с на 1 мм толщины стенки.

Механические свойства поршней, изготовленных литьем в кокиль и ЛКД с использованием поршневого и пуансонного прессования (рис. 1, *а*, *б*), приведены в табл. 1. Видно, что отливки, изготовленные способом ЛКД, имеют более высокие механические свойства в интервале температур 20...300 °С.

Таблица 1. Механические свойства поршней

Сплав	Способ литья	Термическая обработка	Температура испытаний, °С	σ _в , МПа	σ _{0,2} , МПа	δ, %
АК12М2МгН (АЛ25)	Литьё в кокиль	Т6	20	220	220	0,2
			200	190	185	0,4
			300	115	110	1,0
			350	60	55	4,8
	ЛКД		20	330	315	0,5
			200	240	225	1,9
			300	125	115	13,5
			350	60	55	27,5

При ЛКД используют преимущественно металлические (стальные) формы, поэтому формирование отливок протекает в условиях повышенных скоростей охлаждения. Время затвердевания отливки сокращается в 3...4 раза по сравнению с литьём в кокиль, ширина двухфазной зоны при литье сплавов с широким интервалом кристаллизации уменьшается.

В последние годы находят применение керамических вставок 2 (рис. 3), оформляющих элементы боковой поверхности поршня. Возможно использование любых схем прессования при ЛКД. Вставки 3 закрепляют на стержнях, оформляющих отверстия под поршневые пальцы. После заливки металлического расплава в матрицу при помощи прессующего пуансона создается давление 50...200 МПа. Температура заливки алюминиевого сплава находится в пределах 700...800 °С.

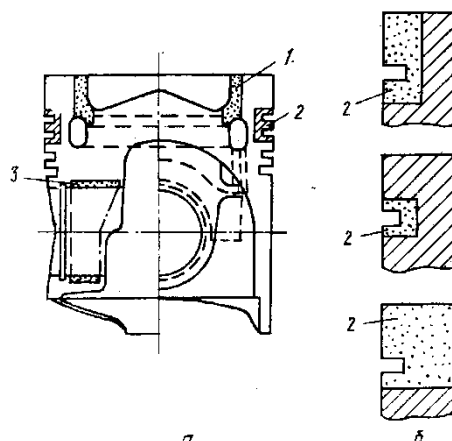


Рисунок 3. Эскиз поршня с керамическими вставками (а) и схемы размещения боковых вставок (б): 1 – вставка торцовая (в донной части поршня), 2 – вставки боковые; 3 – вставка в отверстие под палец

Более высокие механические свойства отливок из КМ, изготовленных ЛКД (по сравнению с другими способами литья), обусловлено тем, что металлический расплав под давлением лучше проникает в поры и промежутки между частицами керамического материала, и создается более прочная связь между керамическим материалом и металлической матрицей.

В Государственном научном центре ВНИИМЕТМАШ им. академика А.И. Целикова отработана технология композитных поршней для двигателей внутреннего сгорания.

Материал поршня – литейный алюминиевый сплав, керамическая вставка – алюминий-кремнеземистые волокна диаметром 2...4 мкм с модулем упругости 150 ГПа, пределом прочности 1700 МПа, плотностью (объемное содержание волокон) 10...20% и содержанием не волокнистой составляющей – не более 5%.

Способ ЛКД в сочетании с упрочнением головки поршня керамическими волокнами по сравнению с традиционной технологией литья в кокиль позволило: снизить расход металла на 30...40%; получить плотную и мелкозернистую структуру без дефектов и газовой пористости; повысить физико-механические свойства на 15...20%; добиться высокой термической стабильности упрочняющего эффекта; существенно повысить термоустойчивость и снизить износ рабочих поверхностей поршня без появления термических трещин на кромках; совершенствовать конструкцию поршня и эффективность работы двигателя.

Список использованной литературы:

1. Новые технологии и материалы в литейном производстве /А.И. Батышев, К.А. Батышев, В.Д. Белов и др.; под ред. А.И. Батышева. – М.: Изд-во МГОУ, 2009. – 181 с.
2. Производство отливок в автомобилестроении /А.И. Батышев, В.Д. Белов, К.А. Батышев и др.; под ред. А.И. Батышева. – М.: Изд-во МГОУ, 2011. – 205 с.

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЛНОВЫХ ПЕРЕДАЧ

Урынбасар С.А., Тебен А.К.

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Научный руководитель: к.т.н., доц. Соболев А. Н.

Введение и постановка задачи

Основной задачей современного машиностроения является повышение качества выпускаемых машин. Развитие систем автоматического управления и промышленной робототехники требует создания приводных элементов (электромеханических приводов) нового поколения, обладающих более высокими показателями, такими как КПД, надежность, долговечность, точность.

Изобретение волновой зубчатой передачи (ВЗП) — знаменательное событие в инженерной практике. Главная особенность, определяющая все необычные свойства волновой передачи, заключалась в том, что одно из зубчатых колес было гибким, непрерывно деформировавшимся во время работы. Такая технология применяется в авиационной и космической технике, в промышленных роботах и манипуляторах, в приводах грузоподъемных машин и конвейеров. Существуют герметичные волновые передачи, передающие вращение в герметизированной полости, находящейся в химически агрессивной или радиоактивной среде, или в глубоком вакууме, а также существуют конструкции, служащие приводами герметических вентилях.

В машиностроении волновые передачи с промежуточными телами качения применяются в редукторах приводов различной области техники. Чаще их использование связано с силовыми приводами, в которых они должны передавать максимальные мощности и иметь высокую ремонтпригодность, а также компактные размеры [1-4].

Простота деталей и наличие спроса во многих сферах делает волновые передачи актуальными, и по сей день. Таким образом, стоит актуальная задача автоматизации процессов конструирования волновых передач с разработкой соответствующих программных средств и моделей.

Автоматизированное проектирование волновых передач с гибким колесом и кулачковым генератором волн

Авторами была разработана параметрическая модель для расчета геометрии деталей волновой передачи.

В качестве исходных данных выбираются m - модуль зубьев, z - число зубьев, h -толщина гибкого элемента, C – коэффициент длины гибкого элемента, U – передаточное число. При создании модели выбирается кулачковый генератор волн.

Кулачковый генератор создает волну деформацию в гибком элементе с помощью гибкого шарикоподшипника насаженного на кулачок специального профиля (рис. 1). Для расчета геометрии волновой передачи используется стандартное средство параметризации T-Flex CAD - редактор переменных (калькулятор).

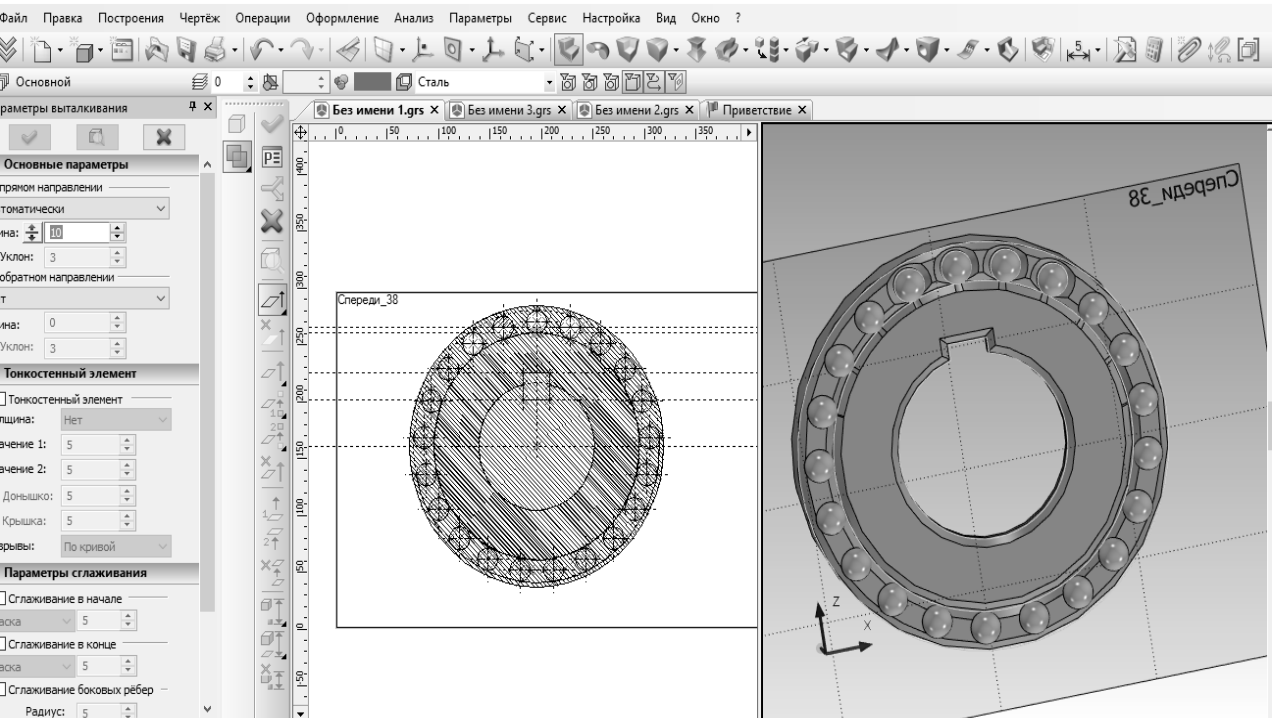


Рисунок 1. Кулачковый генератор волн

В САПР T-Flex CAD строятся параметрические 3D-модели гибкого колеса (рис. 2) и твердого элемента (рис. 3).

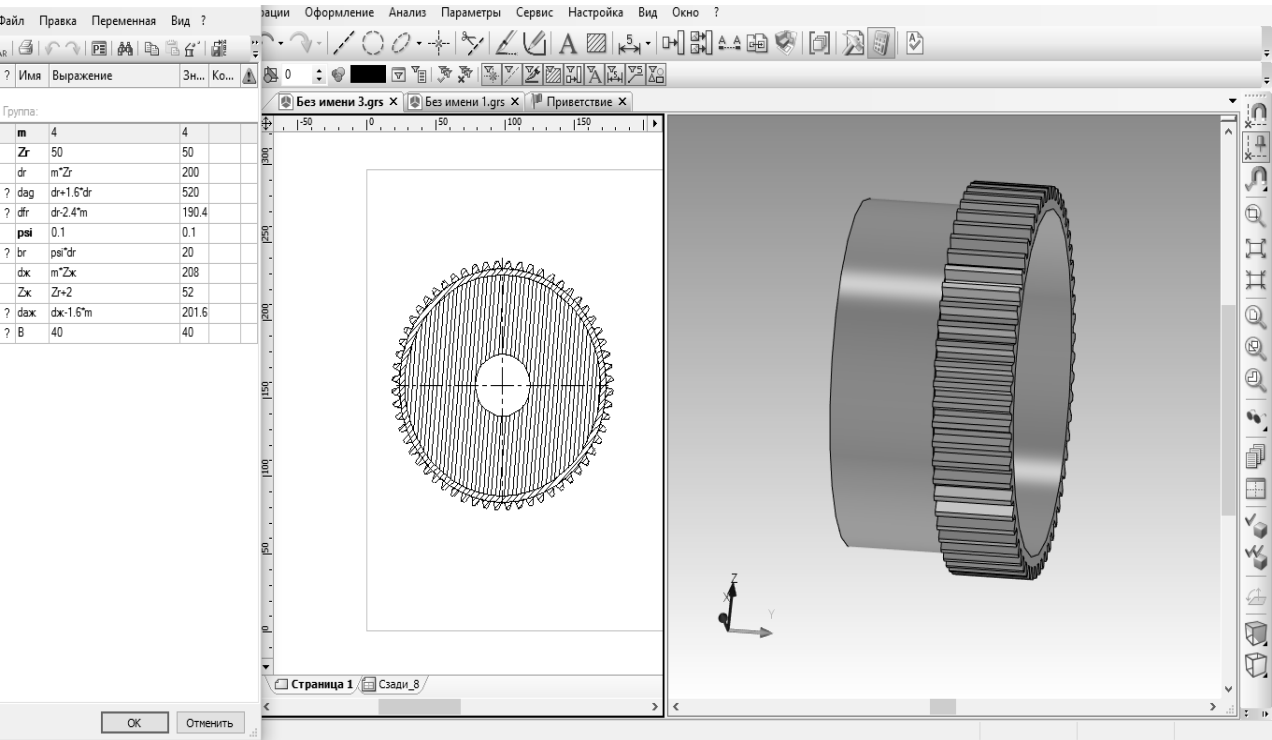


Рисунок 2. Параметрическая модель гибкого колеса волновой передачи, интегрированная в T-Flex CAD

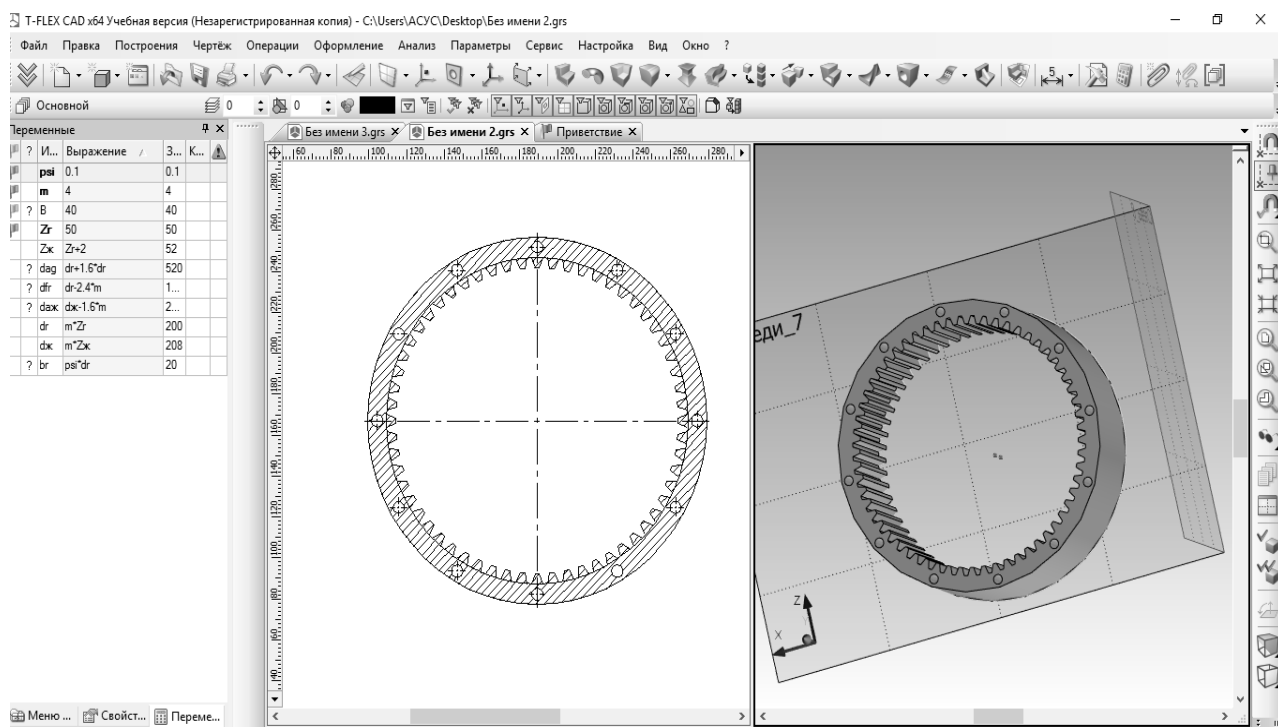


Рисунок 3. Параметрическая модель жесткого колеса волновой передачи, интегрированная в T-Flex CAD

Автоматизированное проектирование волновых передач с промежуточными телами качения (ПТК)

Волновая передача с промежуточными телами качения (ПТК) является смешанным видом передач двух типов: механической передачи с промежуточными телами качения и волновой зубчатой передачи. Благодаря своей конструкции позволяет уменьшить габаритный размер, не теряя передаточное отношение. На рис. 4 представлено сечение волновой передачи.

Достоинства волновой передачи [1]:

небольшие габаритные размеры. К примеру, в 1.5 раза меньше по сравнению с зубчатыми аналогами;

большое передаточное отношение: до 60;

возможность передавать мощность до: 85 кВт;

КПД расчётный до 0,9...0,94;

высокий выходной крутящий момент;

плавность работы и бесшумность работы механизма;

непрерывность кинематического замыкания.

Одним из основных недостатков является возникновение трения скольжения под нагрузкой, вследствие чего снижается КПД и далее происходит нагрев корпусных деталей механизма при длительной работе. Еще одним недостатком является сепаратор (тонкостенная деталь), что снижает надежность всей передачи.

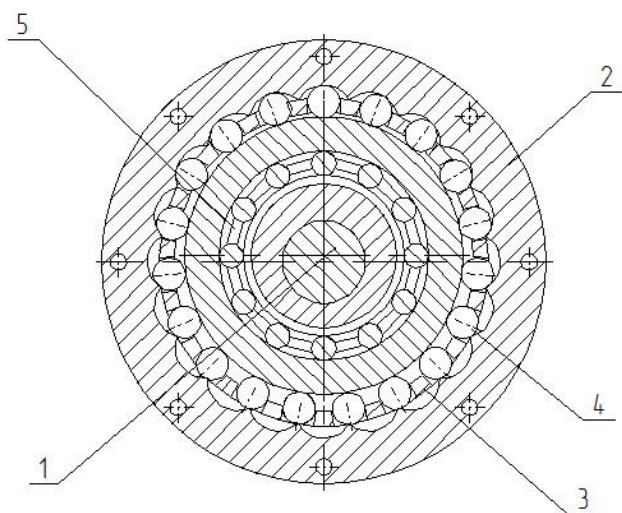


Рисунок 4. Волновая передача с ПТК:

1 – эксцентрик (генератор); 2 – венец; 3 – сепаратор; 4 – тела качения; 5 – радиальный подшипник

В настоящее время в качестве базовых для проектирования волновых передач с ПТК могут быть использованы различные методики проектирования, начиная графоаналитическими и заканчивая аналитическими с использованием численных методов [1-4].

Проектирование передачи зависит от передаточного числа, диаметра шарика. Далее в зависимости от нужного нам передаточного числа и диаметра шарика нужно провести некоторые расчёты с определением геометрических параметров и кинематических характеристик. Эти расчеты требуют выполнения большого количества вычислительных операций [1].

Для автоматизации процедуры проектирования таких механизмов авторами была разработана программа на языке Visual Basic (рис. 5). Результатами расчетов данной программы являются геометрические параметры и геометрия профиля венца, на основе которых происходит создание 3D-модели передачи в системе T-Flex CAD (рис. 6,7).

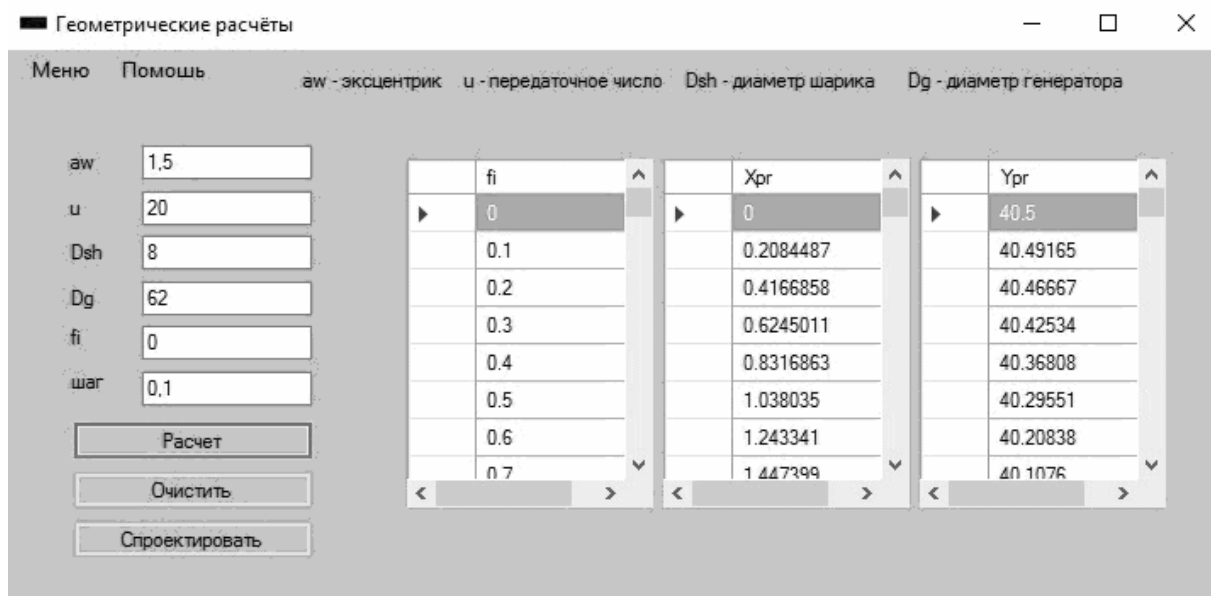


Рисунок 5. Интерфейс программы для геометрических расчётов ВППТК

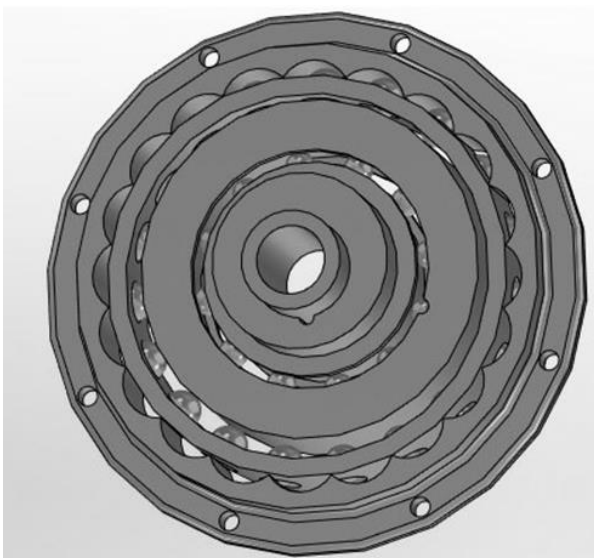


Рисунок 6. Трёхмерная модель волновой передачи с промежуточными телами качения, разработанная в системе T-Flex CAD

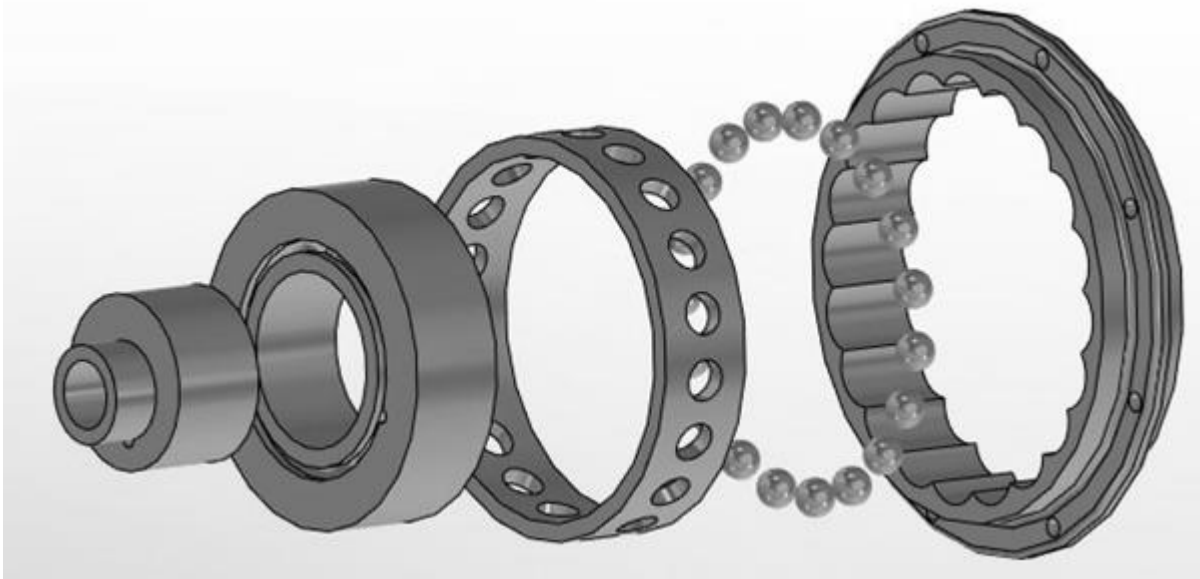


Рисунок 7. Трёхмерная модель волновой передачи с промежуточными телами качения в разборе

Заключение

Выделим основные результаты работы:

- 1) Разработано специализированное программное обеспечение для расчета волновых передач.
- 2) Разработаны параметрические 3D-модели волновых передач с кулачковым генератором волн и промежуточными телами качения.
- 3) Подготовлены методики автоматизированного проектирования волновых передач для использования в учебном процессе на кафедре станков МГТУ «Станкин».

Список использованной литературы:

1. Янгүлов В.С. Волновые и винтовые механизмы и передачи. – Томск: ТПИ, 2011. – 184 с.
2. Г.А. Тимофеев, Н.Н. Барбашов. Проектирование одноступенчатых волновых зубчатых передач и двухступенчатых с волновой муфтой // Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 2016 .- № 1 .- С. 3 – 11.
3. Ефременков Е.А. Разработка методов и средств повышения эффективности передач с промежуточными телами качения: Дис. канд. техн. наук. – Томск, 2002. -126с.

ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА (НА МАТЕРИАЛАХ МЕБЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «КРОНА»).

Федорченко К.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт им. В. С. Черномырдина, факультет «Социальные технологии и управление»

Научный руководитель: ст. преподаватель Мазур В.В.

Для малого и среднего предпринимательства характерна высокая зависимость от внешней среды: в процессе своей деятельности бизнес находится под влиянием ряда факторов, сдерживающих его развитие. Что же конкретно мешает предпринимательству нормально развиваться?

Рассмотрим подробнее основные проблемы предпринимательства:

1) Недостаток финансовых ресурсов;

Является одной из критичных проблем для малого бизнеса. Для качественного расширения и интенсивного роста предпринимательства необходимо привлечение как собственных, так и заемных средств. По экспертным оценкам – потребность малого бизнеса в крупных кредитах на сегодняшний день удовлетворена лишь на 30% от существующей потребности, а по небольшим суммам (до 300 тыс. рублей) - и вовсе 10%. Причиной этому являются большие процентные ставки по кредитам и необходимость предоставления платежеспособных гарантий или залога в качестве обеспечения.

На сегодняшний день минимальные процентные ставки по кредитам для нужд малого предпринимательства начинаются от 15% годовых и выше (при наличии обеспечения). При отсутствии залога, процентные ставки по кредитам будут выше. Например, кредитование по программе «Бизнес-Доверие» от Сбербанка РФ предусматривает процентную ставку в 18,98% годовых без обеспечения, но при условии гарантий со стороны АО «Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства». Также принимаются гарантии со стороны платежеспособных юридических лиц или субъектов федерации. Так или иначе, именно ограниченность в средствах часто не позволяет предпринимателям развивать свой бизнес быстрыми темпами и заставляет полагаться в основном на собственные силы.

2) Административные барьеры.

Один из факторов, который вызывает множество нареканий предпринимателей, это избыточное государственное регулирование деловой активности - административные барьеры. Необходимо отметить, что значительное число проверок предприятий со стороны органов надзора и контроля, а также длительные по времени процедуры получения необходимых согласований и разрешений в различных инстанциях.

3) Уровень налогообложения, сложность налоговой и бухгалтерской отчетности

Одна из значимых проблем бизнеса, которую отмечают предприниматели – это по-прежнему уровень налогообложения. Нарекания вызывает и существующая громоздкая система заполнения бухгалтерских отчетностей и налоговых деклараций.

Также необходимо отметить, что с введением УСН (упрощенной системы налогообложения) и специального налогового режима уплаты единого налога на вмененный доход (ЕНВД) налоговая нагрузка на малый бизнес несколько сократилась. Так, многие индивидуальные предприниматели перешли на указанные специальные режимы налогообложения. Вместе с тем УСН имеет свои ограничения и недостатки. Однако в ближайшее время налоговые послабления для малого

предпринимательства, включая повышение предельного порога доходов, которые позволяет применять УСН, не предусматриваются.

4) Проблема нежилых помещений для предприятий.

Она заключается в значительном дефиците пригодных для предпринимательской деятельности нежилых помещений, которые оснащены необходимыми коммуникациями.

5) Проблема продвижения товаров и услуг на рынке.

Предприниматели не имеют значимых возможностей в проведении рекламной кампании, организации сбыта и продвижении продукта на рынке. Также испытывают определенные проблемы в установлении связей с поставщиками и потребителями, поиске. Проведение маркетинговых исследований субъектами предпринимательства пока не является распространенной практикой и это повышает вероятность принятия ошибочных решений и связанных с ними финансовых потерь.

6) Потребность в деловой информации.

Предприятия нуждаются в своевременном получении полной и достоверной деловой информации о различных аспектах ведения бизнеса для нормального функционирования на рынке, для принятия управленческих решений.

Постоянно расширяется система информационного обеспечения предпринимательства в сети Интернет. Благодаря существующим Интернет-порталам деловой информации, малые предприятия могут получать интересующие их сведения практически по любому вопросу, находить партнеров в производственной сфере, а также повышать собственную квалификацию, благодаря системе дистанционного обучения и дистанционного консалтинга.

7) Низкая квалификация персонала.

Предприятия нередко испытывают недостаток квалифицированных специалистов. В условиях конкуренции лучших специалистов получают компании с большими бюджетами, так как они могут предложить более высокий уровень оплаты труда и социальный пакет. Предприятия функционируют в постоянно меняющейся информационной среде, и руководителю необходимо постоянно отслеживать изменения в своей сфере деятельности, быть профессионалом в своей области. Для этого ему необходимо повышать свою квалификацию, а также квалификацию своих специалистов.

Говоря о проблемах малого предпринимательства, необходимо учесть, что существуют две группы лиц, связанных с предпринимательской деятельностью:

1) предприниматели уже работающие на рынке;

2) физические лица, желающие стать предпринимателями;

Но для обеих групп первая проблема, связанная с нехваткой сравнительно небольших кредитных сумм, выдаваемых под умеренные проценты и на средние сроки, является самой значимой. Частичным решением проблемы, было бы увеличение числа структур, способных кредитовать малый бизнес при условии прохождения развернутой экспертизы бизнес-плана.

Не смотря на вышеперечисленные проблемы, малому и среднему бизнесу приходится решать не только проблемы обеспечения своего выживания, но и проблемы дальнейшего развития в условиях ограниченности доступных ресурсов, и использовать любые возможности для развития.

ООО «Крона» занимается производством корпусной мебели, в том числе домашней и офисной мебели: мебель для кухни, детские, спальный гарнитур, прихожие, шкафы, шкафы-купе, комоды, столы, компьютерная мебель. Каждая группа включает в себя большой ассортимент товаров.

Производственный процесс, который применяется на предприятии имеет тип мелкосерийного производства, что характеризуется изготовлением изделий под заказ, небольшим объемом выпуска. Производственный процесс осуществляется на универсальном оборудовании с применением ручного труда. Несмотря на сравнительно небольшие производственные мощности, оснащённость современным и надёжным оборудованием, позволяет выпускать технически сложные заказы и предлагать клиентам высококачественную и удобную корпусную мебель.

Станочный парк ООО «Крона» представлен следующим оборудованием.

Станок кромкооблицовочный CENISA EP-C. Предназначен для облицовки криволинейных и прямолинейных кромок.

Форматно-раскроечный круглопильный станок SICAR BOOM 3200. Станок Sicar BOOM 3200 предназначен для продольной, поперечной, а также распиловки под углом пиломатериалов, древесностружечных и древесноволокнистых плит, фанеры и любых листовых материалов облицованных шпоном, ламинатом, пластиком.

Сверлильно-присадочный станок-полуавтомат Vitap Alfa 21T. Станки данной категории направлены в производстве на процессы сверления глухих и сквозных отверстий в плоскостях или торцах мебельных щитов или панелей, а также для сверления отверстий в деталях корпусной мебели. Применяется также для обработки необходимых монтажных отверстий в деталях и элементах корпусной мебели на специализированных предприятиях.

Односторонний автоматический усозарезной станок с оновременным фрезерованием пазов под соединительные элементы. Автоматический одноголовочный станок для резки и выполнения шипов «ласточкин хвост» Woodmaster 200 создан для серийного выполнения резки и шипов в форме ласточкиного хвоста в полный размер под углом 45° для деревянного материала с покрытием ПВХ в объеме одной операции.

Копировально-фрезерный станок СОМАС модель С-800 Станок модели С-800 предназначается для фрезерования различных древесных материалов.

Производство ООО «Крона», оснащено довольно современным оборудованием, срок эксплуатации оборудования не превышает 5-7 лет. Однако за это время, иностранные Итальянские, Швейцарские и Китайские производители уже обновили предложения по всем модельным рядам оборудования. Несмотря на это, вопрос о кардинальной модернизации производства не будет актуальным ещё 5-7 лет.

Прежде чем приступить к рассмотрению вариантов дальнейшего развития объекта исследования, необходимо провести краткий анализ факторов внешней среды ближнего и дальнего окружения с применением классических методик.

Таблица 1 - PEST – анализ ООО Крона (Анализ окружающей макросреды) (составлено автором)

Политика (P)	Экономика (E)
Политические санкции.	Отрицательна динамика роста рубля по отношению к доллару Повышение цен поставщиков Рост цен на коммунальное обслуживание Инфляция
Социум (S)	Технология (T)
Рост количества многоэтажных квартирных домов в Раменском районе Рост количества проживающих в Раменском районе жителей Рост уровня жизни жителей Раменского района	Новые способы и методы производства в сфере мебельной промышленности Появления нового, современного оборудования

Среди отрицательных факторов внешней среды в первую очередь стоит выделить рост цен на коммунальное обслуживание и как следствие колебаний курса валют, рост цен на закупаемое сырье, полуфабрикаты и расходные материалы. Политические санкции на объект исследования влияют слабо, поскольку рынок поставок деревообрабатывающего оборудования и инструментов представлен не только европейскими но и азиатскими производителями.

К положительным моментам можно отнести тот факт, что Раменский район в настоящий момент всё ещё переживает период интенсивного роста застройки и населения, что является благоприятным фактором потенциально увеличивающим рынок возможного сбыта продукции.

Анализ 5 сил Портера ООО Крона (Анализ окружающей микросреды)

1) Угрозы со стороны товаров-заменителей

Параметры оценки	Оценка параметра		
	3	2	1
Товары – заменители «цена качество»	Существуют и занимают высокую долю на рынке	Существуют, но только вошли и их доля на рынке мала	Не существуют
Итоговый балл	1		

Итоговый уровень: Низкий (Мебель фактически не имеет товаров – заменителей)

2) Уровень внутриотраслевой конкуренции

Параметры оценки	Оценка параметра		
	3	2	1
Количество конкурентов	Высокий уровень насыщения рынка	Средний уровень насыщения рынка (3-10)	Небольшое количество игроков
Темп роста рынка	Стагнация или снижение объемов рынка	Замедляющийся, но растущий	Высокий
Уровень дифференциации продукта на рынке	Компании продают стандартизированный товар	Товар на рынке стандартизирован по ключевым свойствам, но отличается по дополнительным преимуществам	Продукты компаний значительно отличаются между собой
Ограничение в повышении цен	Жесткая ценовая конкуренция на рынке, отсутствует возможность в повышении цен	Есть возможность в повышении цен только в рамках покрытия роста затрат	Всегда есть <u>возможность к повышению цены</u> для покрытия роста затрат и повышения прибыли
Итоговый балл	10		

Уровень конкуренции однозначно можно охарактеризовать как высокий, на рынке есть крупные компании – виоленты (например IKEA), которые однако не в состоянии работать по заказам с высокой степенью индивидуальности.

3) Угрозы входа на рынок новых игроков

Параметры оценки	Оценка параметра		
	3	2	1
Темп роста отрасли	Высокий и растущий	Замедляющийся	Стагнация или падение
Политика правительства	Нет ограничивающих актов со стороны государства	Государство вмешивается, но на низком уровне	Государство полностью регламентирует отрасль и устанавливает ограничения
Уровень инвестиций и затрат для входа в отрасль	<u>Низкий</u> (окупается за 1-3 <u>месца</u> работы)	<u>Средний</u> (окупается за 6-12 месяцев работы)	Высокий (окупается более чем за 1 год работы)
Итоговый балл	6		

Уровень угрозы появления новых игроков на рынке можно оценить как средний. Местный рынок хоть и имеет потенциал для роста, но сам рост замедляется. Уровень первоначальных капиталовложений весьма велик. Тем не менее, появление новых крупных торговых центров и мебельных салонов на местном рынке весьма вероятно.

4) Рыночная власть покупателей на рынке

Параметры оценки	Оценка параметра		
	3	2	1
Доля покупателей с большим объёмом продаж	Более 80% продаж приходится на нескольких клиентов	Определенная часть клиентов держит 50% продаж	Объём продаж равномерно распределен между всеми клиентами
Склонность к переключению на товары субституты	Товар компании не уникален, существуют полные аналоги	Товар компании частично уникален, есть отличительные характеристики, важные для клиента	Товар компании уникален полностью
Чувствительность к цене	Покупатель всегда будет переключаться к товару с более низкой ценой	Покупатель будет переключаться только при значимой разнице в цене	Покупатель не чувствителен к цене
Потребители не удовлетворены качеством <u>существующего</u> на рынке	Основными характеристиками	Второстепенными характеристиками	Полностью удовлетворены
Итоговый балл	7		

Уровень рыночной власти покупателя можно оценить как средний.

5) угрозы для бизнеса со стороны поставщиков

Параметры оценки	Оценка параметра	
	2	1
Количество поставщиков	Незначительное количество поставщиков или монополия	Широкий выбор поставщиков
Ограниченность ресурсов поставщиков	Ограниченность в объёмах	Неограниченность в объёмах
Издержки переключения	Высокие издержки к переключению на других поставщиков	Низкие издержки к переключению на других поставщиков
Приоритетность направления для поставщиков	Низкая	Высокая
Итоговый балл	3	

Уровень рыночной власти поставщиков – низкий. Критичные для производства мебели компоненты (мебельные щиты, фасады, и фурнитура) в случае перебоев с поставками, возможно закупать от разных поставщиков. Но важно отметить, что при выполнении заказов существует критическая зависимость выполнения заказа клиента от поставок извне. В частности, объект исследования не производит ключевой компонент – мебельный фасад. При дальнейшем росте - рост сроков выполнения заказов будет критичным.

SWOT – анализ ООО «Крона»

	Возможности	Угрозы
	Совершенствование менеджмента Совершенствование технологии производства Совершенствование форм управления Изменение рекламных технологий	Снижение уровня жизни населения Рост темпов инфляции Увеличение конкурентных преимуществ со стороны конкурентов Усиление конкуренции Появление новых фирм на рынке Рост цен на сырье и комплектующие
Сильные стороны	Сила и возможности	Сила и угрозы
Высокая квалификация персонала. Отлаженная сбытовая сеть	Высокая квалификация персонала снижает процент брака на производстве, т.е. уменьшает издержки Совершенствование форм управления позволит максимально эффективно использовать все возможности предприятия	Все вышеперечисленные угрозы повлияют на дальнейшую стратегию развития предприятия
Слабые стороны	Слабость и возможности	Слабость и угрозы
Недостаточный контроль исполнения приказов и распоряжений Недостатки в рекламной политике Отсутствие торговой марки и бренда	Несовершенство рекламной политики создаст трудности при выходе на новые рынки, расширении ассортимента	Отсутствие ясной стратегии при входе в сферу производство мебели новых компаний с более совершенным производством и низким уровнем издержек ухудшит позиции мебельной предприятия на рынке

Отсутствие возможности расширения производственных площадей Отсутствие ясной стратегии		Недостатки в рекламной политике приведут к потере покупателей при изменении их вкусов
--	--	---

В рамках дальнейшего развития объекта исследования, будет необходимо решить следующие проблемы:

По мере роста объемов заказов, неизбежно возникнет необходимость с целью соблюдения разумных и конкурентоспособных сроков их выполнения, ликвидировать зависимость от поставок мебельных фасадов. Также это позволит в значительной степени снизить себестоимость выпуска одного изделия, что принесет дополнительную прибыль. Систематически проводить как минимум «бюджетные» рекламные мероприятия в домах-новостройках (листовки, буклеты и прочее) с целью привлечения новых клиентов. Для повышения шансов на выживание в конкурентной борьбе освоить выполнение дизайнерских заказов (в дальнем будущем).

Переходим к описанию возможных путей решения данных проблем:

1) Модернизация производства с целью удовлетворения растущей потребности в полуфабрикатах. Как уже известно, мебельное предприятие занимается выпуском корпусной мебели. Такие мебельные продукты как кухни, шкаф, комоды и т.д. состоят из нескольких частей: коробка и фасада. Короб изготавливается из ЛДСП на самом предприятии, а мебельные фасады (лицевые стенки), как полуфабрикаты, закупаются у других компаний. Напрашивается покупка станка для производства фасадов, что поможет нам существенно сократить расходы и соблюсти разумные конкурентоспособные сроки выполнения заказов клиентов.

Для организации собственного производства фасадов МДФ потребуется помещение площадью около 100 кв. метров. Оно должно быть чистым (с системой вентиляции) и отапливаемым (температура в нем не должна опускаться ниже 15 градусов Цельсия). В качестве сырья для изготовления фасадов выступают плиты МДФ, облицовочный материал (наибольшее распространение получила пленка ПВХ) и клеевой состав. В настоящий момент ООО «Крона» располагает такой площадью.

Для организации производства фасадов МДФ требуется специальное оборудование. К нему относится: форматно-раскроечный станок (в зависимости от модели его цена может составить 200-250 тыс. рублей), копировально-фрезерный стол (30 тыс. рублей), фрезерный станок (350 тыс. рублей), вибрационная шлифовальная машина (1,5-2 тыс. рублей), промышленный пылесос (10 тыс. рублей), поршневый компрессор (5-7 тыс. рублей), краскопульт (5 тыс. рублей), вакуумный пресс (150-170 тыс. рублей). Закупка партии сырья на месяц работы (200 тыс. рублей).

Форматно-раскроечный станок, копировально-фрезерный стол, фрезерный станок и промышленный пылесос на предприятии уже имеются. Таким образом, возникает необходимость докупить: поршневой компрессор, вибрационная шлифовальная машина, краскопульт, вакуумный пресс. Итого стоимость необходимого оборудования для производства мебельных фасадов будет составлять в районе: 173 тысячи рублей. Прибавим к этой сумме стоимость подключения и настройки оборудования. Итого 250 тысяч рублей.

2) Теперь рассчитаем выгоду, которую мы получим при производстве собственных фасадов по сравнению с покупкой готовых фасадов у мебельной фабрики «Кремона» и

срок окупаемости данного проекта. В месяц мебельное предприятие ООО «Крона» выполняет около 30 заказов. В среднем для 10 из них заказываются мебельные фасады. Стоимость мебельных фасады, покупаемых у мебельной фабрики «Кремона» составляет примерно 40% от общей стоимости заказа. Для ответа на интересующие нас вопросы необходимо сравнить стоимость сырья для производства 1 кв.м. мебельного фасада и стоимость 1 кв.м. готового фасада «Кремоны».

Себестоимость сырья и готовой продукции

	Стоимость сырья (руб/кВ.м.)	Стоимость готовых фасадов (руб/кВ.м.)
Плита МДФ	250-300 руб/кВ.м.	фасады ПВХ 1800-3000 руб/кВ.м.
Пленка ПВХ	100-300 руб/кВ.м.	
Клей	80-100 руб/кВ.м.	
Итого	430- 700 руб/кВ.м.	
Плита МДФ	250-300 руб/кВ.м.	фасады эмаль 4000-7000 руб/кВ.м.
Эмаль для МДФ	150-200 руб /кВ.м.	
Грунт для МДФ	80-150 руб/кВ.м.	
Итого	480 – 650 руб/кВ.м.	

По данным таблицы мы можем сделать вывод, что при производстве мебельных фасадов ПВХ мы экономим порядка 75% денежных средств, а при изготовлении фасадов ЛКМ около 88%.

То есть в среднем при производстве мебельных заказов мы экономим порядка 80% денежных средств.

Средняя стоимость заказов мебельного предприятия ООО «Крона», в которых присутствуют фасады МДФ составляет 30000 рублей.

$30000 \cdot 40\% = 12000$ – стоили бы фасады, заказанные у мебельной фабрики «Кремона».

$12000 \cdot 80\% = 9600$ – экономия денежных средств с одного заказа.

А таких заказов у нас по статистике около 10 в месяц. Итого в месяц экономия составит 80-100 тысяч рублей.

Учитывая то, что первоначальные вложения составили порядка 450 тысяч рублей, можно сделать вывод что срок окупаемость данного проекта составит 5-7 месяцев.

3) Освоение новых регионов сбыта продукции. Поиск новых каналов сбыта.

Мебельное предприятие находится в пос. Ильинский Раменского района и работает исключительно в рамках данного региона. Основным каналом поступления заказов являются 2 мебельных магазина ООО «Крона», которые расположены в пос. Ильинский и пос. Дубовая Роща Раменского района. За рамки Раменского района выйти будет очень тяжело, так как неизбежно столкновение с огромным конкурентом ИКЕА, ведь клиенты, проживающие близ Москвы предпочитают пользоваться услугами именно этого мебельного гиганта. Поэтому первоначально нужно расширять свою деятельность в границах Раменского района, а именно начинать сотрудничество с мебельными магазинами, школами, офисами, принимать участие в тендерах и т.п. Но в этой ситуации можно столкнуться с проблемой производственных мощностей.

4) Проведение рекламной компании.

Для успешной деятельности предприятия необходимо проведение эффективной рекламной компании. Это могут быть баннер возле новых квартирных комплексов и коттеджных поселков, торговых центров; баннеры на Газели, которая занимается доставкой мебельной продукции. Кроме этого, необходима разработка интернет-сайта и создание аккаунтов в социальных сетях.

Оборудование, необходимое для производства мебельных фасадов.



Рис.1 «Копировально-фрезерный станок + стол»



Рис 3. «Промышленный пылесос»



Рис.2 «Вакуумно-мембранный пресс» станок»



Рис 4. «Форматно-раскроечный станок»



Рис. 5 «Вибрационно-шлифовальная машина»

Список использованных источников:

1. Журавлева, Т.А. Малое предпринимательство: экономические аспекты функционирования [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов экон. и других направлений подгот. / Т.А. Журавлева. – Тольятти: ПВГУС, 2014. – 79 с.
2. Платов, М.И. Перспективы и проблемы малого и среднего бизнеса в экономике России [Текст] / М.И. Платов. – М.: Альпина Бизнес Букс. – 4-е изд. – 2012. – 710 с.
3. Федеральный закон от 24.07.2007 N 209-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2014) // Собрание законодательства РФ, 15.08.2014. – №28. – Ст.2790.
4. Сбербанк России. Кредитная линия Бизнес-Доверие./ [Интернет-сайт]. Режим доступа: http://sberbank.ru/ru/s_m_business/credits/new/btrust
5. «Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства». Порядок получения гарантийной поддержки/ [Интернет-сайт]. Режим доступа http://corpmssp.ru/malomu_i_srednemu_biznesu/finansovaya-podderzhka/poryadok-polucheniya-garantiynoy-podderzhki/
6. Учетные данные ООО «КРОНА»

АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПАРАМЕТРОВ ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ

Федосеев А.В.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),
Индустриально-технологический институт, факультет «Промышленная теплоэнергетика»
Научный руководитель: д.т.н., Увдиев Д.Я.

Теллурид кадмия является одним из наиболее перспективных материалов для изготовления фотоприемников устройств для преобразования солнечной энергии, фотодатчиков, а также неохлаждаемых детекторов ионизирующих излучений в широком диапазоне длин волн. В качестве основных характеристик у пленочных слоистых поликристаллических материалов с большим числом дефектов были выделены и исследованы зависимости фототока от длины волны.

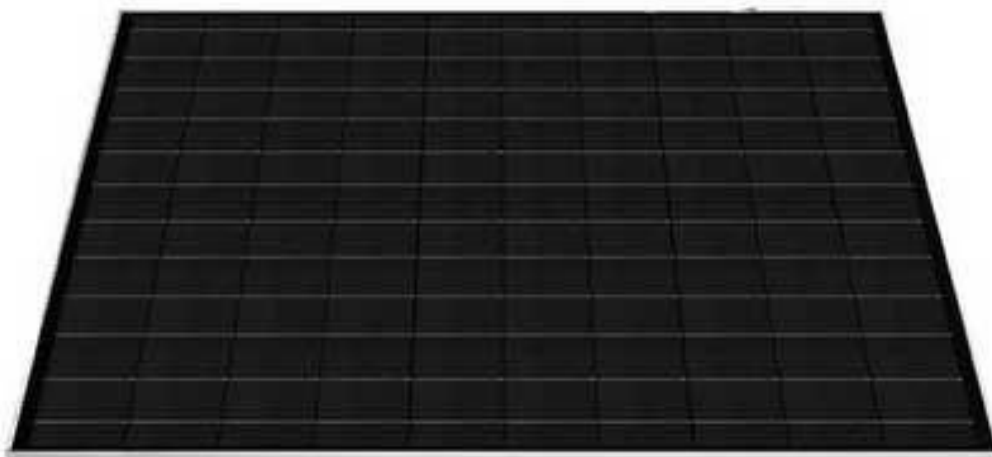


Рисунок 1. Солнечная панель на основе теллурида кадмия

В ходе экспериментальной работы спеченные слои CdTe были получены путем пульверизации водной суспензии, содержащей мелкодисперсный порошок CdTe, на нагретую керамическую подложку. Омические индиевые контакты наносились путем термического испарения в вакууме $1 \cdot 10^{-5}$ торр, межэлектронное расстояние составляло 250 мкм. Толщина фоторезистивного слоя составляла 5-7 мкм, размер фоточувствительной площадки 10 мм^2 . Полученные таким образом слои CdTe имеют

сопротивление $R_T=10^9\text{-}10^{10}$ Ом в темноте и $R_\Phi=10^6\text{-}10^7$ Ом при освещении 10^3 лк (при 300 К). Инерционность слоев характеризовалась постоянным временем $\tau \approx 10^{-5}$ с (300 К).

Авторами был проведен анализ графических зависимостей фототока от температуры. В области $T > 300$ К наступает период собственной проводимости, как и в монокристаллах. Подвижность электронов $\mu_n \approx 10\text{-}52$ см²/В·с, определенная по фото-Холл-эффекту, слабо зависит от температуры и освещенности. Для монокристаллов CdTe n-типа величина $\mu_n \approx 200\text{-}400$ см²/В·с существенно выше, чем в слоях, хотя характерных признаков ее ограничения на границе кристаллов не наблюдается.

Типичные кривые поликристаллических слоев содержат два пика при $T_1 \sim 200$ и $T_2 = 250$ К. Энергетическое положение t-уровня, соответствующее низкотемпературному пику T_1 , равно $E_{ct} = 0.38$ эВ.

Для исследований были отобраны образцы со сплошным, рекристаллизованным на одной из поверхностей образца, слоем CdTe толщиной более 50 мкм. Слои получены при различной длительности температурной обработки в пределах $\Delta t = 25\text{-}90$ ми и с неодинаковым содержанием кадмия в реакционной зоне.

Во всех слоях исследуемого материала после термической обработки регистрируется фоточувствительность в широком спектральном диапазоне, она связана с увеличением электронного времени жизни неравновесных носителей заряда.

Слабая зависимость величин R_m от режима температурной обработки, указывают на стабилизацию уровня Ферми вблизи состояний, расположенных у середины запрещенной зоны CdTe.

Также выполнен анализ функций спектрального распределения фотопроводимости исследованных образцов при 300 К в диапазоне волн 0,3 - 0,9 мкм. В результате, можно отметить, что максимум спектральной чувствительности фотопроводимости слоев CdTe находится в области $\lambda_m = 0.820$ мкм (300 К), фототок в видимой области на длине волны 0,5 мкм составляет ~50% от максимума.

Форма кривой спектрального распределения фотопроводимости в значительной степени определяется свойствами поверхности полупроводника, поэтому спад фотопроводимости фундаментального поглощения может быть вызван тем, что при сильном поглощении света неравновесные носители генерируются в приповерхностной области с повышенной скоростью поверхностной рекомбинации, время жизни их меньше, чем в объеме из-за наличия специфических уровней.

Установлено, что рост концентраций поверхностных центров рекомбинации связан с адсорбцией кислорода. Рекристаллизация слоев образца происходит без ограничения доступа воздуха и их спектральная характеристика фотопроводимости имеет резкий спад в области фундаментального поглощения. Это свидетельствует о высокой скорости поверхностной рекомбинации. Есть основания предположить, что рекомбинационные центры на поверхности CdTe связаны с адсорбированным кислородом.

Положение максимума λ_m и форма кривой спектральной чувствительности фотопроводимости $I_\Phi(\lambda)$ в CdTe зависят не только от легирования различными примесями, но и от условий термообработки слоев, например от давления паров кадмия.

Исследования спектров фотопроводимости рекристаллизованных слоев CdTe различных типов, полученных как в оптимальных технологических режимах, так и с фиксированными отклонениями от этих условий (прежде всего от стехиометрии),

позволили установить закономерности смещения максимума спектральной зависимости фотопроводимости, сложности структуры основной полосы и наличие полос примесного фотоэффекта.

Относительная величина чувствительности - отношение фототока $I_f(\lambda)$ к его значению в максимуме (I_f), в коротковолновых областях зависит от условий получения слоев, например, от продолжительности термообработки. Как видно, относительная чувствительность в области сильного поглощения уменьшается с увеличением продолжительности рекристаллизации при прочих равных условиях. Показано, что основным направлением улучшения оптоэлектрических характеристик халькогенидов кадмия является технология сложного дефектообразования, что подтверждено спектрами с краевой и примесной фотолюминесценцией, примесной фотопроводимости и спектрами оптического положения. Можно предположить, что разработка специально построенных разупорядоченных структур позволит еще более улучшить эти характеристики.

Таким образом, анализ теплотехнических характеристик рассмотренных аморфных халькогенидов, позволил рекомендовать эти соединения в качестве перспективных материалов для термоэлектрических преобразователей и наметить основные пути получения в них высоких значений добротности и КПД.

Список использованной литературы:

1. Модуль солнечного элемента из аморфного кремния. Photovoltaic Insiders Rept. 1993. 12, №8 p 2.
2. Солнечные элементы на основе аморфного кремния. Technol. Jap. 1992 25, №1 p 77.
3. Кржижановский Р. Е., Штерн З. Ю. Теплофизические свойства кристаллических материалов. Л., Энергия, 1973 г., 333 с.
4. Берман Р. Теплопроводность твердых тел. М., Мир, 1979 г., 286 с.
5. Увдиев Д. Я. Теплоемкость аморфных халькогенидов кадмия. АНТ Сер. физ. -техн., хим. и геол. Наук, 1998, №1, с. 66-68.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ДВА УРОВНЯ БОРТОВОГО НАПЯЖЕНИЯ

Фомин А. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ),

Индустриально-технологический институт

Научный руководитель: к.т.н., доцент, Прохоров В. А.

Тенденция, связанная с переходом систем электрооборудования автотранспортных средств на повышенное бортовое напряжение заставляет разработчиков искать оптимальные пути решения этой задачи. Переход на повышенное напряжение источников и потребителей электрической энергии связан с решением многих задач в автомобилестроении, в первую очередь таких, как организационные, конструкторские, технологические, экономические и другие. Одним из возможных вариантов может быть путь постепенного последовательного перевода узлов электроснабжения и потребления электрической энергии на борту автомобиля по частям по мере их разработки и производства. Допустим, одним из вариантов в системах электроснабжения может быть реализован такой способ. Главным источником электроэнергии на борту автомобиля остается классический электрогенератор с напряжением 14В и параллельно работающая с ним аккумуляторная батарея, а вспомогательным источником, например на напряжение 36В, может быть электронный преобразователь электрической энергии, который по отношению к основному будет вторичным источником питания (ВИП). В этом случае в саму классическую систему электроснабжения никаких изменений не вносится. В качестве ключей в преобразователе (ВИП) могут быть применены как IGBT, так и биполярные транзисторы. IGBT транзисторы обладают хорошими динамическими

свойствами, почти не требуют мощности на их управление, но по сравнению с биполярными транзисторами на сегодняшний день пока еще обладают более высоким падением напряжения во включенном состоянии. Это замечание особенно ощутимо при низких уровнях напряжения первичного источника питания, а именно таким уровнем напряжения 12В обладает бортовая сеть автотранспортного средства. Тогда наиболее эффективными могут оказаться транзисторы, реализованные на базе биполярных транзисторов.

Рост мощностей ДВС автомобилей, особенно дизельных, требует увеличения мощностей электропусковых систем. Создание электростартеров большой мощности, работающих в системе электроснабжения с уровнем напряжения 12В, затруднительно из-за больших значений токов в момент пуска, что обуславливает увеличение габаритов электростартеров, затрудняющих их компоновку на двигателе, а так же ухудшает коммутацию. Расчеты и опыты проектирования показывают, что вопросы обеспечения пуска легко решаются при переходе к системе электроснабжения с уровнем напряжения 24В, так как в этом случае требуются в 2 раза меньшие пусковые токи. Такие системы электроснабжения находят применение на большегрузных автомобилях МАЗ, КамАЗ, КрАЗ. Однако существует ряд причин, исходя из которых, нерационально переводить все электрооборудование автомобилей на напряжение 24В. Более целесообразным является перевод на 24В электростартеров и некоторых потребителей, например для автомобилей военного и специального назначения, а для всего другого электрооборудования - сохранить уровень напряжения 12В. Главными причинами для такого решения являются: большая надежность и срок службы 12 - вольтных ламп накаливания системы освещения и сигнализации в условиях уменьшения номенклатуры изделий электрооборудования, удобство сборки на автозаводах, упрощение технического обслуживания и ремонта. В последнее время часто стали использовать светодиодные лампы, что может отбросить последнее замечание.

Существует несколько вариантов конструкций систем электроснабжения на два уровня бортового напряжения. Каждая из этих конструкций обладает своими плюсами и минусами. В настоящее время на автомобилях ЗИЛ-4331, ЗИЛ-53014 и ЗИЛ-133ГЯ нашла применение система, в которой используется трансформаторно-выпрямительный блок (ТВБ) и несколько других конструкций. К преимуществам таких конструкций можно отнести простоту исполнения, надежность. Но в таких системах присутствуют свои недостатки. Например, в одном из предложенных вариантов, система неспособна стабильно работать на низких частотах, следовательно, систему придется видоизменять, что приведет к увеличению массогабаритных показателей. В другом случае на генераторе располагаются два комплекта многофазных якорных обмоток генератора. Здесь наблюдается утяжеление и усложнение конструкции генератора.

Для того чтобы избавиться от перечисленных недостатков, предлагается не вносить изменений в классическую бортовую сеть. А именно оставить неприкасаемым стандартный генератор на 12В, а так же системы освещения и сигнализации. Вторичное напряжение, допустим на 24В, будет получено посредством преобразования электрической энергии с 12В до 24В. В данной работе предлагается схема магнитно-транзисторного преобразователя напряжения. Данная система никаким образом не изменяет классическую бортовую систему. Предложенная система будет только питаться от классической бортовой системы. Она представляет собой магнитно-транзисторный преобразователь напряжения, источником питания которого, является классическая бортовая система на 12В.

Схема преобразователя и петля перематывания магнитопровода трансформатора представлена соответственно на рис. 1.

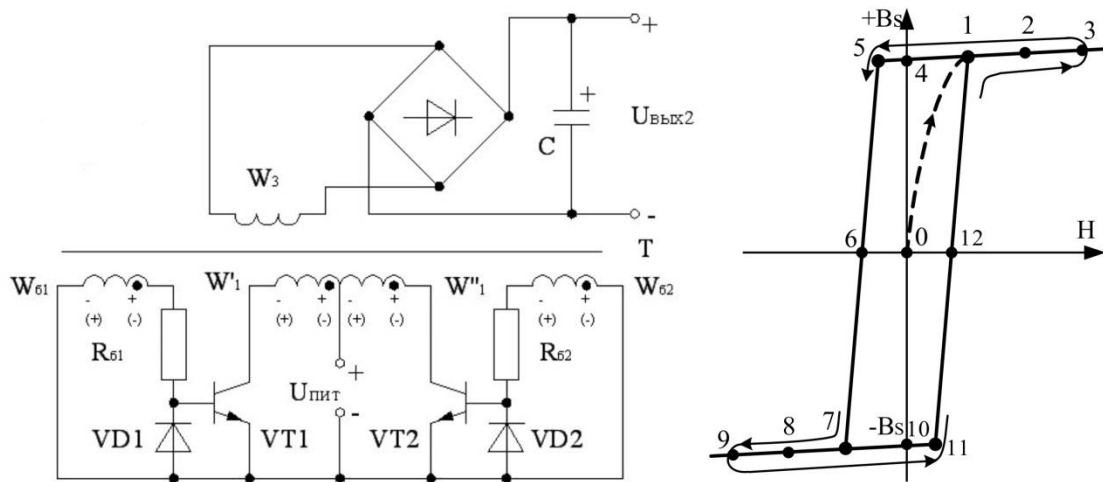


Рисунок1. Схема однофазного преобразователя напряжения с самовозбуждением и процесс перемагничивания сердечника трансформатора

На рисунках обозначено:

1. Точками у обмоток трансформатора – их одноименные выводы (например, начала намотки всех обмоток);
2. Точками 1-12 на петле перемагничивания - последовательность изменения магнитного состояния магнитопровода при его перемагничивании;
3. $+Bs$, $-Bs$, предельные значения индукции (индукции насыщения) в сердечнике.

Работает преобразователь следующим образом. В исходном состоянии при обесточенной схеме параметры магнитопровода определяются точкой «0» (рис.1). При подаче на схему напряжения питания, вследствие не идентичности параметров транзисторов VT1 и VT2, один из них приоткроется чуть больше другого. Пусть это будет транзистор VT1. Тогда через него к первичной полуобмотки трансформатора W1 приложится часть напряжения питания U_n с указанной на схеме полярностью, вследствие чего на всех других обмотках наведутся соответствующие ЭДС, полярность которых также указана на схеме рис.1. За счет наведенной ЭДС на базовой обмотке положительной обратной связи W61 транзистор VT1 еще больше приоткроется, а транзистор VT2 прикроется. Процесс будет развиваться лавинообразно и закончится полным открытием VT1 и полным закрытием VT2, т.е. VT1 войдет в режим насыщения, а VT2 - в режим отсечки. В итоге к обмотке W1 приложится напряжение:

$$U_{W'_1} = U_n - U_{кэнас1} \approx U_n \quad (1)$$

и начнется процесс намагничивания сердечника трансформатора по частной кривой намагничивания «0-1» (рис.1). В точке «1» вследствие прямоугольности петли гистерезиса, магнитопровод насытится, что приведет к резкому росту напряженности H в направлении точек «2-3», а, следовательно, и резкому росту тока намагничивания магнитопровода в соответствии с законом полного тока:

$$Hl = I_1 \cdot W'_1 \quad (2)$$

$$I_1 = \frac{Hl}{W'_1} \quad (3)$$

где l - средняя длина магнитных линий в магнитопроводе. Так как ток обмотки одновременно является и током коллектора транзистора VT1, то с его ростом возрастут падения напряжения на самом транзисторе и на активном сопротивлении обмотки трансформатора. Это обстоятельство приведет к снижению напряжения в соответствии с выражением (1) и снижению ЭДС, наведенных на всех обмотках трансформатора, в том числе и на обмотке положительной обратной связи W61. Ток базы транзистора VT1 уменьшится, и он выйдет из режима насыщения, падение напряжения на нем ($U_{кэ}$) еще более возрастет, напряжение на обмотке W61 еще более снизится и процесс примет

лавинообразный характер, вследствие чего транзистор VT1 полностью закрывается, ток в нем прекратится и рабочая точка на кривой перемагничивания стремительно переместится из положения «3» в направление точек «2-1-4-5». Все это приведет к изменению знака индукции в магнитопроводе, а, следовательно, и изменению знака наведенных во всех обмотках ЭДС (указаны на рис.1 в скобках). При этом полностью откроется транзистор VT2, напряжение питания приложится к обмотке, и начнется процесс перемагничивания сердечника трансформатора в направлении точек «6-7-8-9». После этого транзисторы вновь поменяются ролями и начнется очередное перемагничивание сердечника в направлении точек «8-7-10-11-12-1-2-3». Таким образом, в итоге в схеме установится автоколебательный процесс с периодическим перемагничиванием магнитопровода трансформатора и периодическим изменением полярности наведенных во всех обмотках, в том числе и выходной, ЭДС. Все характерные процессы в схеме отражены на рис.2.

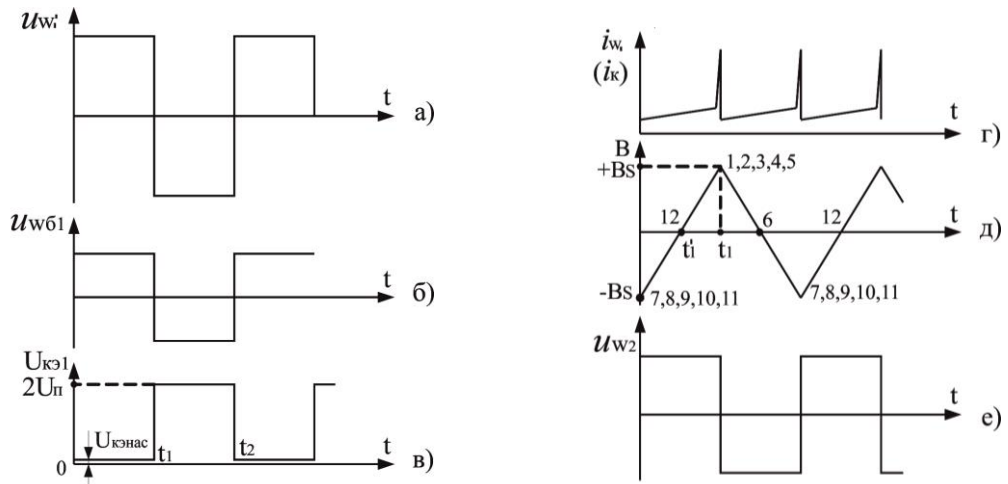


Рисунок 2. Рабочие процессы в автогенераторе

На рис.2а представлен график изменения напряжения на одной из первичных полуобмоток трансформатора. Точно такой же характер будет иметь напряжение на соответствующей базовой обмотке и на выходной обмотке трансформатора, т.е. на нагрузке (рис.2б, е). На рис.2в представлен график изменения напряжения на коллекторе транзистора VT1. В интервале времени 0 - t1 транзистор открыт и насыщен, и на нем имеет место незначительное падение напряжения U_{кэнас}. Когда же транзистор VT1 в момент времени t1 закроется, на нем имеет место напряжение, равное двойному напряжению источника питания 2U_{п}. Это напряжение складывается из двух составляющих - напряжения источника питания U_{п} и напряжения, наведенного в обмотке с указанной на схеме полярностью в скобках. На рис.2г представлен график тока намагничивания трансформатора, определяемого в соответствии с выражением (3). По мере перемагничивания сердечника магнитная напряженность в нем, в соответствии с петлей перемагничивания (рис. 2) немного возрастает, следовательно, в таком же соотношении возрастает и ток перемагничивания, что отражено на рис.2г на временных участках 0 – t1, t1 – t2 и т.д. В сами же моменты времени t1 и t2 при насыщении сердечника ток намагничивания резко возрастает. На рис.2д представлен график изменения индукции B в магнитопроводе в процессе его перемагничивания. Характер графика объясняется следующим образом. По закону электромагнитной индукции ЭДС, наведенная в любой обмотке, определяется формулой:

$$|e| = \frac{d\psi}{dt} = W \frac{d\Phi}{dt} = W \cdot S \frac{dB}{dt} \quad (4)$$

где — полное потокоцепление обмотки с магнитным потоком Φ . Так как в нашем случае наведенная, например, в W1 электродвижущая сила равна практически напряжению питания, т.е. то, следовательно, в левой части выражения (4)

электродвижущая сила e представляет собой постоянную величину. Это значит, что отношение также является константой, а это, в свою очередь, говорит о том, что индукция в сердечнике будет изменяться по линейному закону, что и отображено на рис.2д.

Исходя из полученного, выведем формулу для ЭДС, наведенной в любой из обмоток трансформатора. Из рис.2д следует, что в интервале времени, например $t_1 - t_2$ изменение индукции равно:

$$\frac{dB}{dt} = \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_s}{t_1 - t_2} = \frac{B_s}{T/4} \quad (5)$$

где T - период перемагничивания сердечника;

— максимальное значение индукции в нем, равное в нашем случае индукции насыщения (рис.2д).

Подставляя (5) в (4), получим:

$$e = W \cdot S \cdot \frac{B_s}{T/4} = \frac{4W \cdot S \cdot B_s}{T} = 4W \cdot S \cdot f \cdot B_s$$

или с учетом того, что для конкретной обмотки, получим:

$$U_n = 4W_1 \cdot S \cdot f \cdot B_s \quad (6)$$

Из полученного выражения (6) следует, что при заданном значении напряжения питания вырабатываемая частота преобразователя определяется параметрами сердечника трансформатора и числом витков первичной обмотки, т.е.:

$$f = f(W_1, S, B_s, U_n) \quad (7)$$

Варьируя одним из этих параметров, кроме B_s , всегда можно получить необходимую частоту на выходе преобразователя. Если же дополнительно определен тип магнитопровода (его поперечное сечение и марка электротехнической стали), то генерируемая частота однозначно определяется числом витков первичной полуобмотки:

$$W_1 = \frac{U_n}{4B_s \cdot S \cdot f} \quad (8)$$

Повышение рабочей частоты полупроводниковых преобразователей энергии позволяет существенно улучшить их массогабаритные показатели за счет уменьшения массы трансформаторов и реактивных элементов.

Блок-схема системы бортового напряжения автомобиля на два уровня представлена на рис.3.

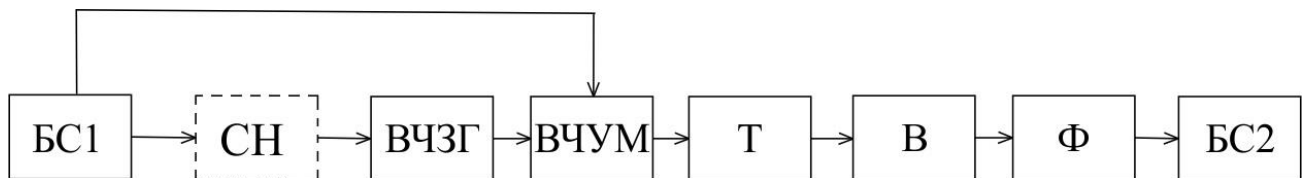


Рисунок 3. Блок-схема системы энергоснабжения автомобиля на два уровня

На блок-схеме представлено:

БС1 – классическая бортовая сеть с напряжением 12В;

СН – стабилизатор напряжения. Стабилизатор напряжения указан пунктиром, так как в классической бортовой сети имеется регулятор напряжения, который сам стабилизирует напряжение на выходе. Есть необходимость в установке СН, только в тех случаях, когда в автомобиле происходит «просадка» напряжения в связи с тяжелыми условиями эксплуатации аккумуляторной батареи;

ВЧЗГ – высокочастотный задающий генератор, определяющий необходимую выходную частоту преобразователя;

ВЧУМ – высокочастотный усилитель мощности, управляемый от ЗГ;

Т – трансформатор;

В – выпрямитель;

Ф – фильтр;

БС2 – второй уровень напряжения автомобиля на 24В.

На основании принципа действия схемы (рис.1) и блок-схемы (рис.3) составляется полная электрическая схема такого преобразователя (рис. 4), где:

Т1 – является трансформатором ВЧЗГ;

Т2 – является трансформатором ВЧУМ.

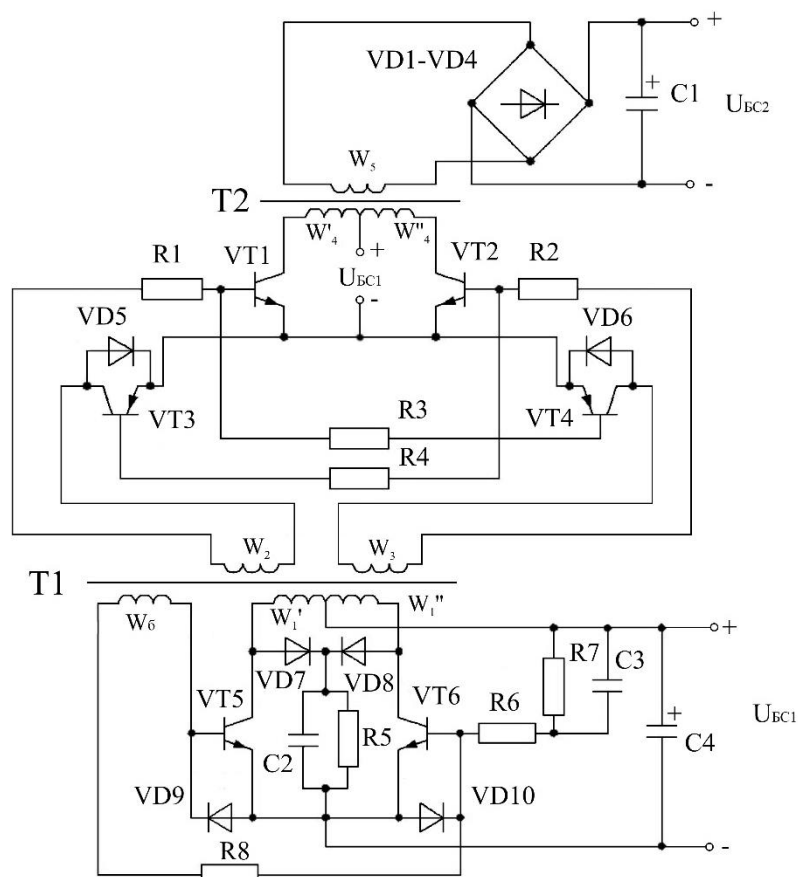


Рисунок 4. Принципиальная электрическая схема системы электроснабжения автомобиля на два уровня бортового напряжения.

Предложенная выше система, как было уже упомянуто, может хорошо использоваться на грузовых машинах военного и специального назначения, но что же об оставшихся АТС?! Уже на протяжении 10 лет идет тенденция перехода всего автомобильного транспорта на повышенное напряжение. Многие мировые автопроизводители готовят перевод электросети автомобилей с 12 вольт на 42. Суть проблемы в следующем: современные автомобили имеют огромное количество сервисных функций, таких как кондиционирование воздуха, высокотехнологичные развлекательные системы, системы безопасности и многое другое. Нагрузка на 12-вольтовую сеть оказывается чрезмерной. Такие выводы заставляют автопроизводителей искать оптимальные пути для решения. Так и появилась идея заменить ныне существующую 12-вольтовую сеть 42-вольтовой. Широкое распространение такой системы позволит безболезненно увеличить мощность энергосети для обеспечения питанием сервисных функций машины. При этом автомобиль не обременяют огромные аккумуляторы и толстые провода. Ещё одно преимущество

заключается в том, что и другие механизмы, обеспечивающие работу новой системы, меньше и легче их нынешних аналогов. Например, компании, изучающие возможность использования 42-вольтовой системы в двигателе, создали очень компактные электромоторы, которые регулируют степень открытия клапанов в цилиндрах. А современная цифровая индустрия уже позволяет, на основе управления микроконтроллером, избавиться от трансформаторного преобразования энергии. Это существенно позволит упростить предложенную систему всего лишь до нескольких элементов.

Список использованной литературы:

1. Прохоров В.А «Элементы и узлы полупроводниковых преобразователей электрической энергии в автомобиле», изд. МГТУ «МАМИ», Москва, 2003г., стр. 21-27
2. Ютт В.Е. «Электрооборудование автомобилей» Издательство. «Горячая линия - Телеком», (4-е издание), Москва, 2006г., стр. 75-77
3. Прохоров В.А., Смолин П.Н., Петров А.Б., Апаров А.Б. «Полупроводниковые преобразователи электрической энергии», изд. МГТУ «МАМИ», Москва, 2004г., стр. 69-78

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА ВЫХОДЕ ИЗ СУШИЛКИ КИПАЮЩЕГО СЛОЯ

Чугунова Е.Е., Маринин А.В.

Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), «Химико-технологический» факультет

Научный руководитель: д.т.н., проф. Голованчиков А. Б., к.т.н. Меренцов Н.А.

С середины прошлого века в типовых расчетах массообменных аппаратов и реакторов, предполагающих две идеальные картины структуры потоков перерабатываемых жидкостей и газов (идеальное смешение и идеальное вытеснение) начинают учитывать продольную диффузию [1-5] и в настоящее время диффузионная модель структуру потоков, в которой продольная диффузия учитывается критерием Пекле продольной диффузии, наряду с ячеечной моделью и комбинированными моделями структуры потоков, стала важным звеном в алгоритмах расчетов объектов химической промышленности [4].

Целью данного исследования является моделирование процесса теплопередачи при утилизации тепла влажного сушильного агента выходящего из сушилок с учетом продольной температуропроводности, приводящей к скачку температуры сушильного агента на входе в теплообменник.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

- вывести дифференциальные уравнения теплового баланса с учетом продольной теплопроводности;
- получить экспериментальные данные подтверждающие скачок температур на входе в теплообменник.

В настоящее время делаются попытки учесть продольную теплопроводность в расчетах теплообменников, но полагают, что продольная диффузия является полным аналогом продольной температуропроводности [6] и ее можно рассчитывать через функциональные зависимости числа Пекле от дисперсии кривой отклика, либо по критериальной зависимости числа Пекле от дисперсии кривой функции числа Рейнольдса и геометрических симплексов [3,6].

Кроме того, учитывая влияние продольной теплопроводности только на теплопередачу используют в расчетах уравнение теплового баланса без этого учета, это соответствует

линейной зависимости между температурами холодного и горячего теплоносителя, являющейся аналогом прямых рабочих линий в массообменных процессах [2,6].

Выведем дифференциальное уравнение теплового баланса с учетом продольной теплопроводности. Для этого, полагая что движение теплоносителей – отработанного горячего влажного воздуха и нагреваемой воды является противоточным выделим на расстоянии от начала координат сечение I-I и запишем уравнение теплового баланса теплоносителей между входом и этим сечением, рисунок 1.

$$G_g c_g t_{gв} + S U_{gв} + G c_p t = G_g c_g t + S U_g + G \quad (1)$$

где $t_{gв} < t_{гн}$ – за счет скачка температуры из-за продольной теплопроводности ;

$U_{гв}, U_g, U_{гк}$ – соответственно скорости продольной теплопроводности

(модифицированное уравнение Фурье – Крихгофа, в котором коэффициент молекулярной теплопроводности λ заменен на коэффициент продольной теплопроводности [5].

$$v_g = -\lambda_l \frac{dt_g}{dl} \quad (2)$$

С учетом формулы (2) и обозначения градиента температуры горячего теплоносителя в безразмерной по длине координате x

$$g_g = \frac{dt_g}{dx}$$

где $x=L/L$

Получаем уравнение связи температур нагреваемого и охлаждаемого воздуха.

С учетом модифицированного уравнения теплопроводности (1) после алгебраических преобразований получаем выражение:

$$\lambda_l \frac{d^2 t_g}{dl^2} = \frac{G_g c_g}{S} \frac{dt_g}{dl} + k_t \frac{\pi(d_b + \delta_s)}{S} (t_g - t)$$

или с учетом безразмерной длинны, коэффициента продольной температуропроводности и числа Пекле продольной температуропроводности получаем дифференциальное уравнение II порядка [12].

$$\frac{d^2 t_g}{dx^2} = Pe_l \frac{dt_g}{dx} + \left[\frac{K_t \pi (d_b + \delta_s) \tau_g Pe}{Sc_g \rho_g} \right] (t_g - t) .$$

Так как среднее время пребывания горячего теплоносителя в межтрубном пространстве

$\tau_g = \frac{L}{v_g}$, а коэффициент теплопередачи K_t связан с остальными параметрами

интегральным уравнением:

$$G_g c_g (t_{гн} - t_{гк}) = K_t \pi (d_b + \delta_s) L \Delta t_{ср} .$$

И с учетом уравнения неразрывности $V_g = \frac{G_g}{\rho_g S}$, получаем

$$\frac{d^2 t_g}{dx^2} = Pe_l \frac{dt_g}{dx} + \left[\frac{(t_{гн} - t_{гк})}{\Delta t_{ср}} \right] Pe_l (t_g - t), \quad (3)$$

где $\Delta t_{ср} = \frac{(t_{гв} - t_{гк}) - (t_{гк} - t_{гн})}{\ln \left(\frac{t_{гв} - t_{гк}}{t_{гк} - t_{гн}} \right)}$, средняя движущая сила с учетом скачка

температур горячего теплоносителя на входе с $t_{гн}$ до $t_{гв}$ за счет продольной температуропроводности.

Подставляя в уравнение (3) значение температуры холодного теплоносителя $t_{посл}$ после алгебраических преобразований получаем дифференциальное уравнение II порядка с постоянными коэффициентами

$$\frac{d^2 t_g}{dx^2} - P \frac{dt_g}{dx} - g(t_g - c) = 0, \quad (4)$$

где $P = Pe_l + A G_{gx}$,

$$A = \frac{t_{гн} - t_{гк}}{\Delta t_{ср}},$$

$$G_{gx} = \frac{t_k - t_n}{t_{gn} - t_{gk}},$$

$$B = 1 - G_{gx},$$

$$q = APe_l B,$$

$$c = t_k - G_{gx} t_{gn},$$

Если обозначить $T = t_g - c$, то полученное дифференциальное уравнение имеет аналитическое решение[14].

$$T = c_1 \exp(r_1 x) + c_2 \exp(r_2 x) \quad (5)$$

где $r_{1,2} = P/2 \pm \sqrt{(P/2)^2 + q}$ – корни характеристического уравнения.

Тогда с учетом обозначения :

$$t_g = c_1 \exp(r_1 x) + c_2 \exp(r_2 x) + c, \quad (6)$$

где c_1 и c_2 – постоянные интегрирования, которые находятся из граничных условий.

Проведенное экспериментальное исследование показало скачек температуры на входе. Результаты представлены на графиках.

При расходе горячего теплоносителя $Q_g = 7 \text{ м}^3/\text{час}$, холодного $Q_x = 3,25 \text{ м}^3/\text{час}$ зафиксирован скачок температур на входе горячего теплоносителя с $71,8^\circ\text{C}$ до $49,1^\circ\text{C}$

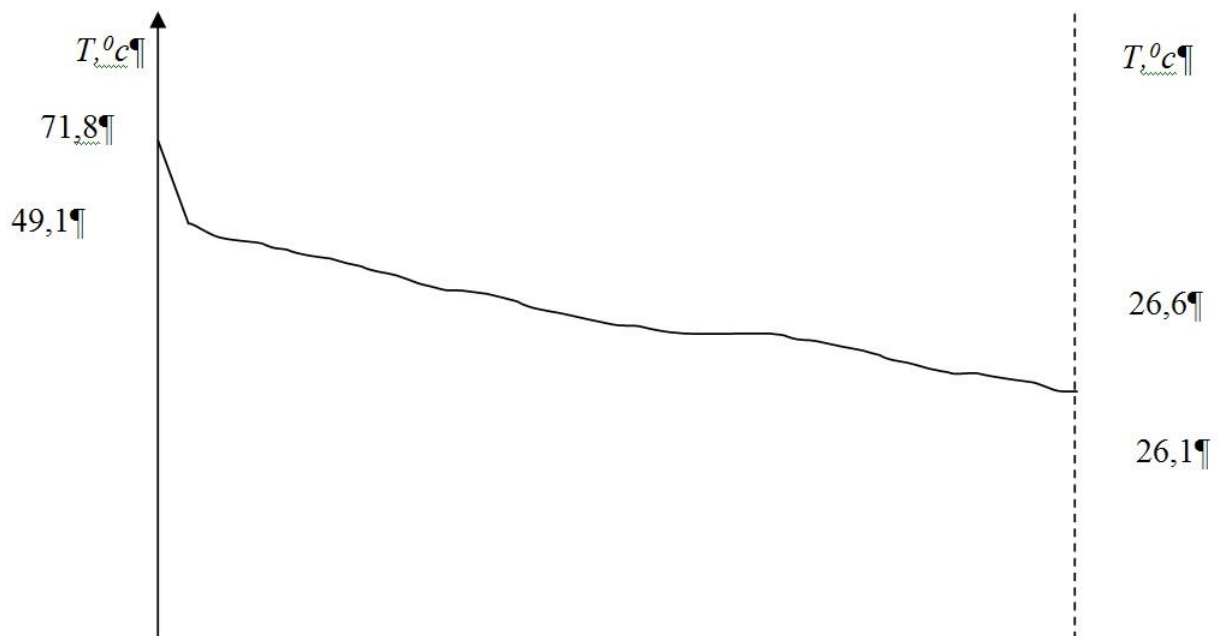


Рисунок 1 – Температурный график.

При расходе горячего теплоносителя $Q_g = 8 \text{ м}^3/\text{час}$, холодного $Q_x = 4,2 \text{ м}^3/\text{час}$ зафиксирован скачок температур на входе горячего теплоносителя с $72,6^\circ\text{C}$ до $51,5^\circ\text{C}$. Температурный график представлен на рисунке 2.

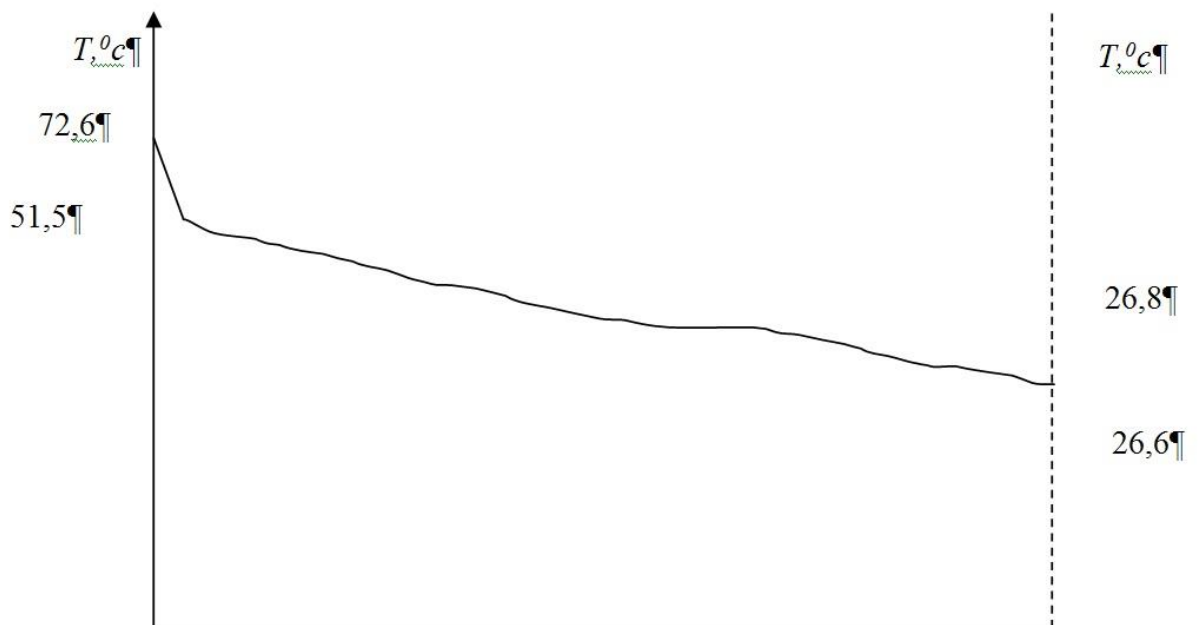


Рисунок 2 – Температурный график .

При расходе горячего теплоносителя $Q_{\text{г}}=9 \text{ м}^3/\text{час}$, холодного $Q_{\text{х}}=4,2 \text{ м}^3/\text{час}$ наблюдался скачок температур на входе горячего теплоносителя с $73,5^\circ\text{C}$ до $54,2^\circ\text{C}$. Температурный график представлен на рисунке 3.

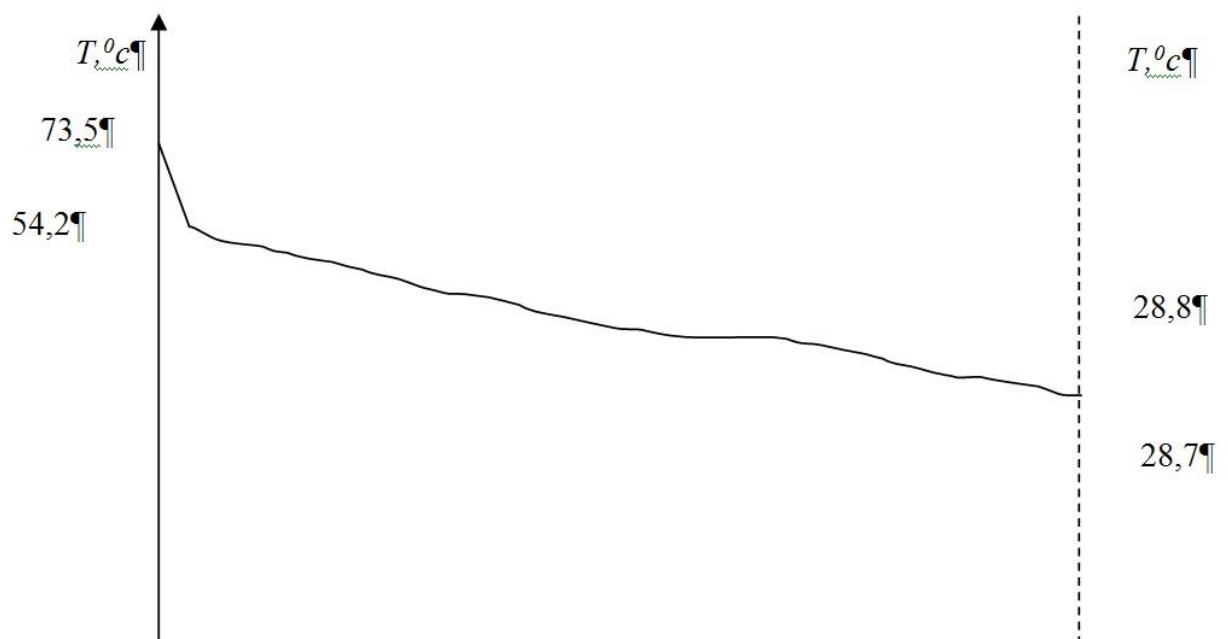


Рисунок 3 – Температурный график.

При расходе горячего теплоносителя $Q_{\text{г}}=10 \text{ м}^3/\text{час}$, холодного $Q_{\text{х}}=5 \text{ м}^3/\text{час}$ наблюдался скачок температур на входе горячего теплоносителя с $69,6^\circ\text{C}$ до $52,7^\circ\text{C}$. Температурный график представлен на рисунке 4.

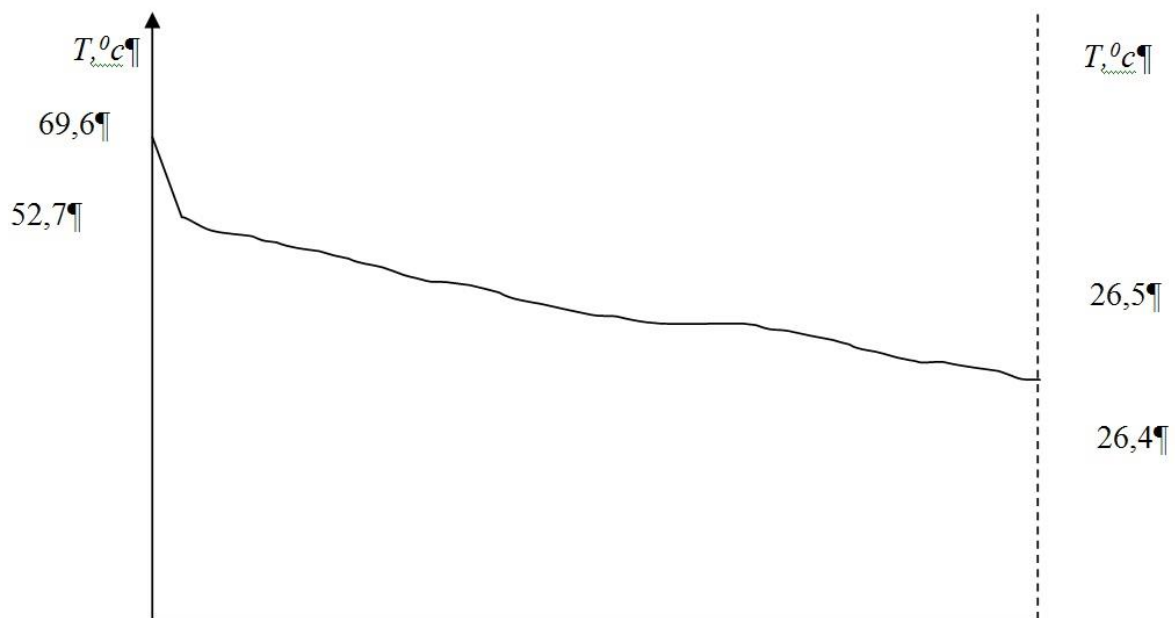


Рисунок 4 – Температурный график.

Как видно из графиков самый сильный скачок температуры наблюдался в первом опыте при расходе горячего $Q_{\text{г}} = 7 \text{ м}^3/\text{час}$, холодного $Q_{\text{х}} = 3,25 \text{ м}^3/\text{час}$, теплоносителей. На рисунке 1 представлена зависимость числа Рейнольдса от $t_{\text{от}}$.

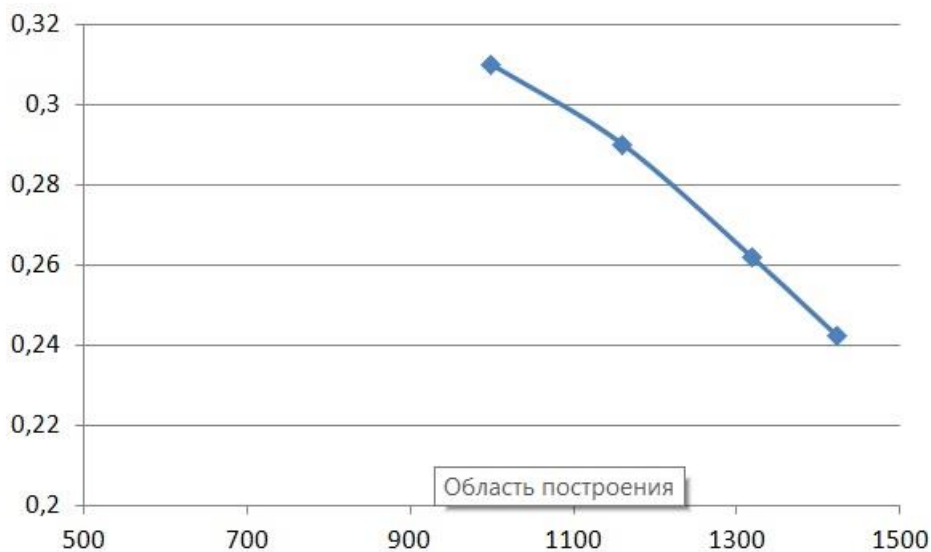


Рисунок 1 – График зависимости $t_{\text{от}} = f(Re)$

Экспериментальные данные подтверждают необходимость учета продольной теплопроводности. Падение температуры $t_{\text{гн}} = 71,8$ до температуры $t_{\text{гв}} = 49,5$ вызывает уменьшение средней температуры, по сравнению с типовым расчетом не учитывающим продольную диффузию, что в свою очередь снижает тепловую мощность, и соответственно приводит к увеличению поверхности теплопередачи на 10,3%.

Выведены дифференциальные уравнения теплового баланса и теплопередачи с учетом продольной теплопроводности горячего воздуха при утилизации его тепловой энергии на выходе из сушилки кипящего слоя. Получены аналитические формулы после интегрирования этих уравнений с учетом граничных условий, учитывающих скачок температуры горячего воздуха в теплообменник. Приведены экспериментальные данные, подтверждающие разницу температуры и показывающие необходимость учета продольной теплопроводности.

Список использованной литературы:

1. Бобылев В.Н. Тепловой расчет подогревателя с учетом структуры потоков. М: Химическая промышленность сегодня, 2009, №7 – стр. 45-50.
2. Голованчиков А. Б., Дулькина Н. А., Аристова Ю. В. Моделирование гидродинамических и тепловых процессов в аппаратах и реакторах. Волгоград: ВолГТУ, 2013 – 140 стр.
3. Голованчиков А. Б., Дулькина Н. А. Моделирование структуры потоков в реакторах. Волгоград: ВолГТУ, 2009 – 240 стр.
4. 1.Голованчиков А. Б., Воротнева С. Б. Моделирование работы двухтрубчатого теплообменника с учетом теплодиффузии газового теплоносителя. М: Химия и химическая технология, 2015, том 58, вып.9 – 58-62 стр.
5. Голованчиков А. Б., Воротнева С.Б. Моделирование гидродинамических и тепловых процессов в двухтрубном теплообменнике. Волгоград: ВолГТУ, 2015 – 160 стр.
6. Закчейм А.Ю. , Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. М: Высшая школа, 1991 – 400 стр.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ПО НАНЕСЕНИЮ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ

Шешиков Д. А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: Кругликова Е. С.

Разнообразный ассортимент применяемых гальванических покрытий в гальванотехнике обуславливает многообразие примесей находящихся в сточных водах. Исходя из фазового состояния вещества в растворе, все примеси можно подразделить на четыре группы:

взвеси в виде тонкодисперсных суспензий и эмульсий;
коллоиды и высокомолекулярные соединения;
органические вещества, растворенные в воде;
соли, кислоты, основания, растворенные в воде.

Для каждой из групп примесей существуют свои методы очистки. Так, для очистки воды от веществ первой группы примесей наиболее эффективны методы, основанные на использовании сил гравитации, флотации, адгезии. Для второй группы - коагуляционный метод. Примеси третьей группы наиболее эффективно извлекаются из воды в процессе адсорбционной очистки, а примеси четвертой группы, представляющие собой электролиты, удаляют из воды переводом ионов в малорастворимые соединения, используя для этого реагентный метод или методы обессоливания.

Если за основу классификации методов принять преобладающий процесс (или основное устройство) того или иного метода, то методы очистки можно разбить на семь групп:

1. механические
2. химические
3. коагуляционно-флотационные
4. электрохимические
5. сорбционные
6. мембранные
7. биологические.

Ионный обмен является одним из эффективных методов удаления из воды анионов и катионов. Это одна из важнейших стадий очистки, используемая как этап предварительной очистки, так и для получения воды очищенной.

Ионный обмен основан на использовании ионитов – сетчатых полимеров разной степени сшивки, гелевой микро- или макропористой структуры, ковалентно связанных с ионогенными группами (рис.1):

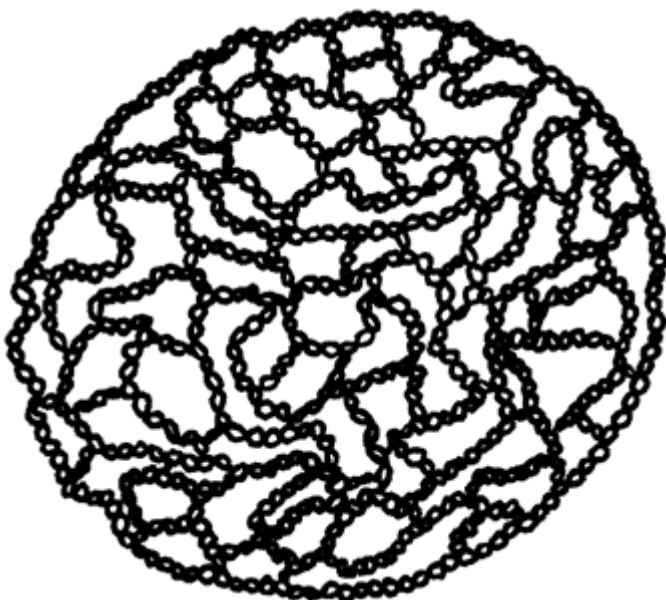


Рисунок 1. Общий вид ионитов, используемых в ионообменных смолах.

Диссоциация этих групп в воде или в растворах дает ионную пару – фиксированный на полимере ион и подвижный противоион, который обменивается на ионы одноименного заряда (катионы или анионы) из раствора. При химическом обессоливании обмен ионов является обратимым процессом между твердой и жидкой фазами. Включение в состав смол различных функциональных групп приводит к образованию смол избирательного действия.

Ионообменные смолы делятся на анионообменные и катионообменные. Катионообменные смолы содержат функциональные группы, способные к обмену положительных ионов, анионообменные – к обмену отрицательных (рис. 2):

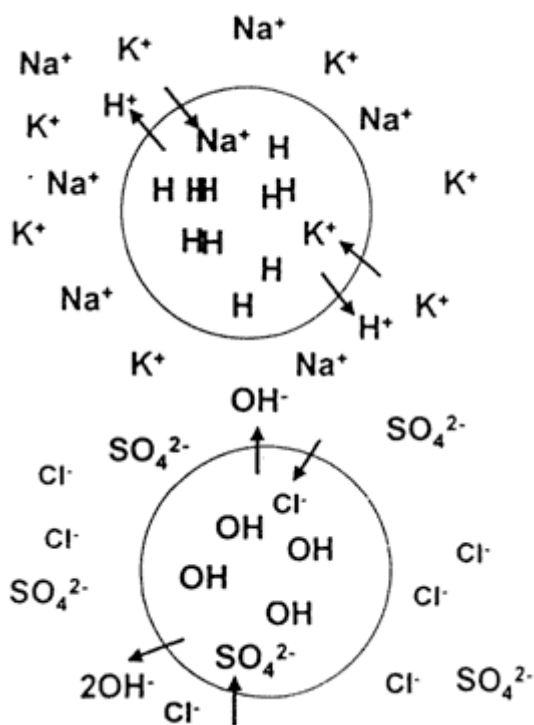


Рисунок 2. Принцип ионного обмена

Смолы могут быть дополнительно разделены на 4 основные группы: сильнокислотные, слабокислотные катионообменные смолы и сильноосновные и слабоосновные анионообменные смолы.

Существует два типа ионообменных аппаратов, как правило, колоночных:

1. С отдельным слоем катионита и анионита;
2. Со смешанным слоем.

Аппараты первого типа состоят из двух последовательно расположенных колонн, первая из которых по ходу обрабатываемой воды заполнена катионитом, а вторая – анионитом (рис.3). Аппараты второго типа состоят из одной колонны, заполненной смесью этих ионообменных смол.

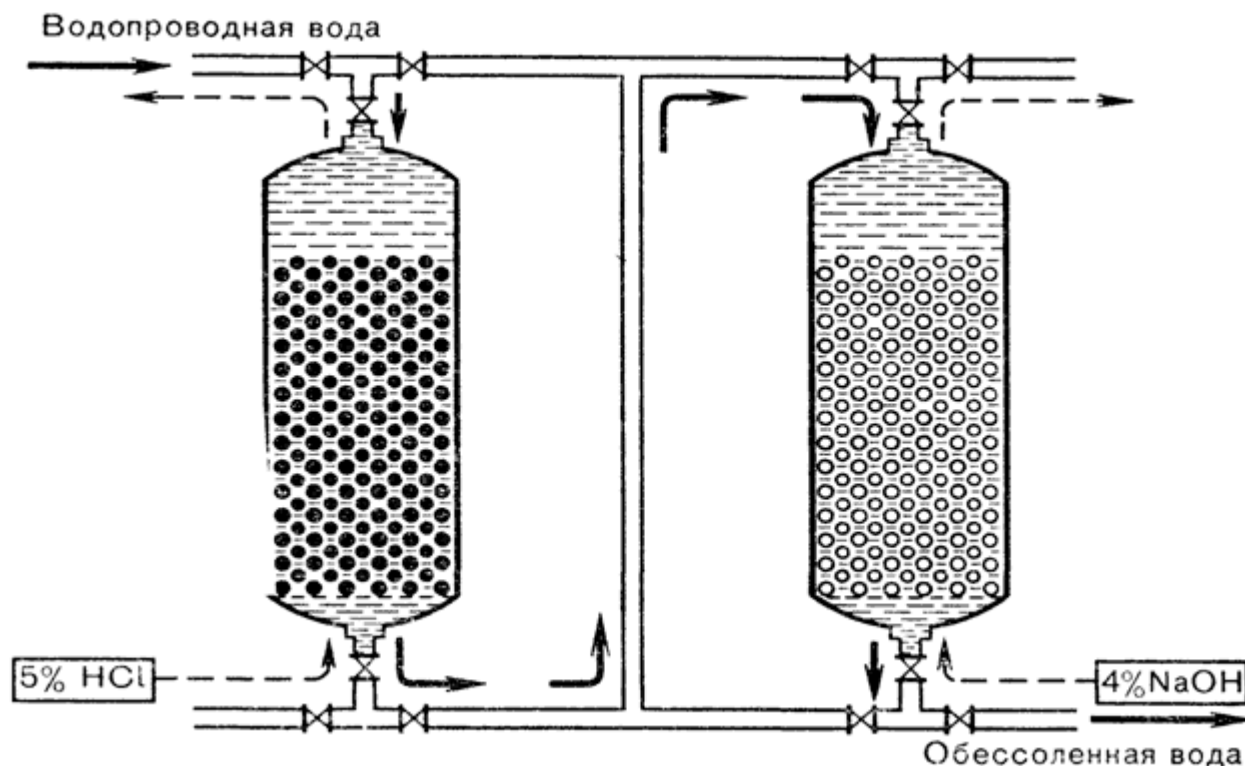


Рисунок 3. Принцип работы ионообменной установки

Примечание: катионит регенерируется хлороводородной кислотой; анионит – гидроксидом натрия.

Преимуществами ионного обмена являются малые капитальные затраты, простота, отсутствие принципиальных ограничений для достижения больших производительностей. Использование метода ионного обмена целесообразно в технологиях водоподготовки при слабой минерализации воды: ниже $100 \div 200$ мг/л солей, т.к. уже при умеренной (около 1 г/л содержании солей) для очистки 1 м³ воды будет необходимо затратить 5 л 30% раствора соляной кислоты и 4 л 50% раствора щелочи.

Смолы обладают рядом существенных недостатков, которые затрудняют их использование:

Большинство ионообменных смол обладает низкой гидрофильностью, что обуславливает малую скорость диффузии ионов внутрь гранул смолы и низкую скорость сорбции и десорбции;

На практике ионообменные смолы применяются в виде гранул, слеживание которых в колонке во время процесса сорбции вызывает необходимость проведения принудительного взрыхления приводящего к постепенному механическому разрушению гранул в процессе эксплуатации;

Ионообменные смолы требуют частой регенерации для восстановления обменной способности.

Регенерация ионообменных смол производится как правило растворами кислоты хлороводородной (для H⁺ формы) и натрия гидроксида (для OH⁻ формы). На качество регенерации влияет выбор регенерирующего раствора, тип ионообменной смолы, скорость, температура, чистота, тип и концентрация регенерирующего раствора, время его контакта с ионитами.

Для приготовления растворов кислоты хлористоводородной и натрия гидроксида, их хранения и защиты персонала от возможных утечек, необходимы специальные емкости. В процессе регенерации образуется большое количество сильно кислых и сильно щелочных промывочных вод, которые должны подвергаться нейтрализации перед сбросом в систему сточных вод.

Системы ионного обмена требуют предварительной очистки от нерастворимых твердых частиц, химически активных реагентов (хлора в потоке воды во избежание загрязнения смолы и ухудшения ее качества).

Ионообменная технология обеспечивает классическое обессоливание воды и является экономичной системой при получении воды очищенной. Данная технология позволяет получать воду с очень низким показателем удельной электропроводности. Однако при длительном использовании ионообменников может спонтанно возникнуть проблема роста микроорганизмов. Для снижения микробной контаминации используются УФ-лампы, постоянная рециркуляция воды в петле распределения, сведение к минимуму или вообще исключение перерывов в работе оборудования. Поскольку данный метод не обеспечивает микробиологической чистоты из-за использования ионообменных смол, поэтому его использование для получения воды очищенной целесообразно в сочетании со стерилизующей (0,22 мкм) микрофильтрацией.

Установки обратного осмоса обеспечивают возможность очистки воды одновременно от растворимых неорганических (ионных) и органических загрязняющих примесей, высокомолекулярных соединений, взвешенных веществ, вирусов, бактерий и других вредных примесей. Поскольку поток фильтрата прямо пропорционален площади поверхности мембраны и обратно пропорционален ее толщине, при проектировании обратноосмотических установок следует подбирать мембраны с максимально возможной площадью и минимально возможной толщиной на единицу объема аппарата.

Надежность установок обратного осмоса повышают благодаря установке резервного оборудования, с возможностью его многофункционального применения, оптимизации количества мембранных элементов в каждой секции аппарата, а также повышая надежность фильтрующих элементов и оснащая компьютерной системой поиска отказавшего мембранного элемента и модуля.

Как правило, обратный осмос применяется в технологических процессах опреснения морской и солоноватой воды, производства сверхчистой воды для фармацевтической, радиоэлектронной и приборостроительной отраслей промышленности, а также в при создании систем оборотного водоснабжения предприятий (мембранное концентрирование промывных вод и обессоливание очищенных сточных вод в гальваническом производстве и производстве печатных плат).

Технология очистки гальванических сточных вод с применением комбинирования электрофлотации, микрофильтрации (ультрафильтрации) и обратного осмоса представлена ниже. На первом этапе производится извлечение дисперсных веществ в электрофлотаторе, на втором этапе производится микро- ультрафильтрационная тонкая очистка воды перед подачей на установку обратного осмоса для обессоливания на третьем этапе Рис.4. Удаление из воды тяжелых металлов, органических соединений и растворимых солей позволяет получить очищенную воду очень высокого качества, которую можно использовать для оборотного водоснабжения по замкнутому циклу. Данное техническое решение позволяет получить два различных типа воды для повторного использования на операция промывки и приготовления растворов электролитов (Вода категории 2 и 3 по ГОСТ 9.314).

Использование воды различного качества позволяет снизить эксплуатационные затраты без ухудшения качества нанесения покрытий.

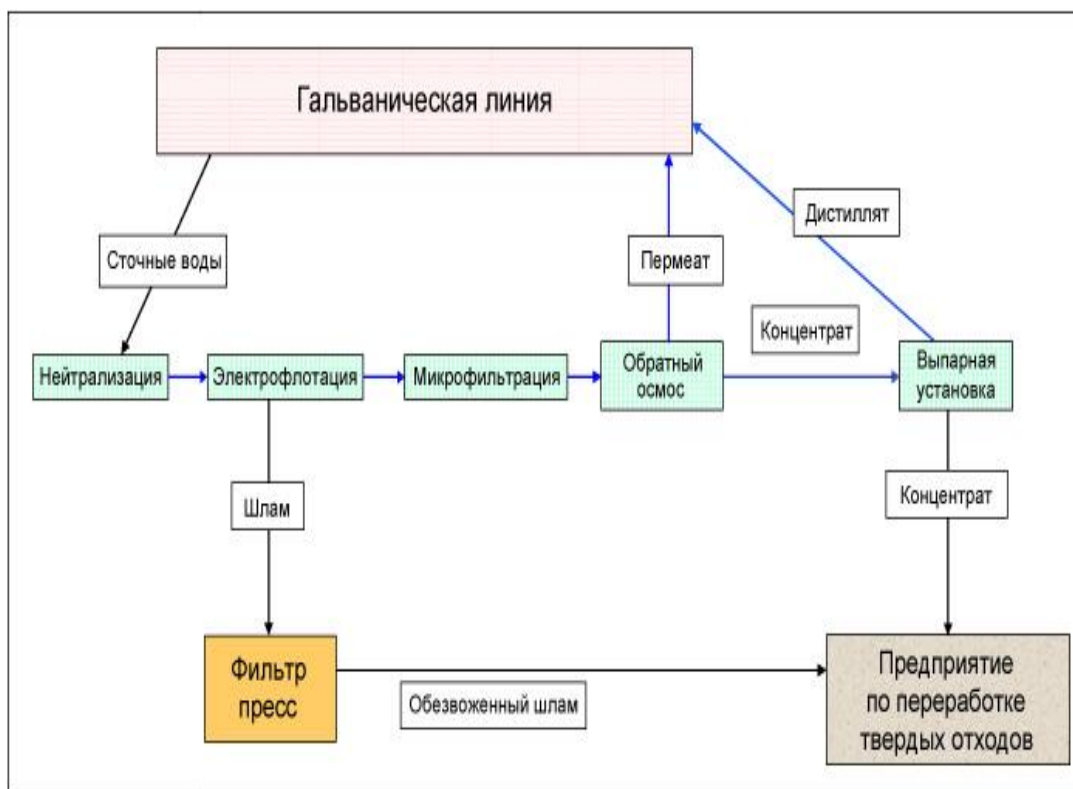


Рисунок 4. Схема применения технологии обратного осмоса

Преимущества:

- 1) Сокращение водопотребления предприятия на 95%;
- 2) Отсутствие платы за превышения ПДК загрязняющих веществ;
- 3) Отсутствие сброса сточных вод.

ПЭМ – это устройство, с помощью которого какую-либо емкость (ванну) с технологическим раствором или промывной водой можно превратить в мембранный электролизер. ПЭМ позволяет проводить процессы мембранного электролиза непосредственно в ваннах существующей гальванической линии без каких-либо переделок. Таким образом, устраняется потребность в специальном мембранном электролизере, дополнительной площади для его размещения, трубопроводах и насосах, связывающих его с рабочими ваннами.

Принципиальная схема двух- и трехкамерного мембранного электролизера на базе ПЭМ показана на рис.5.

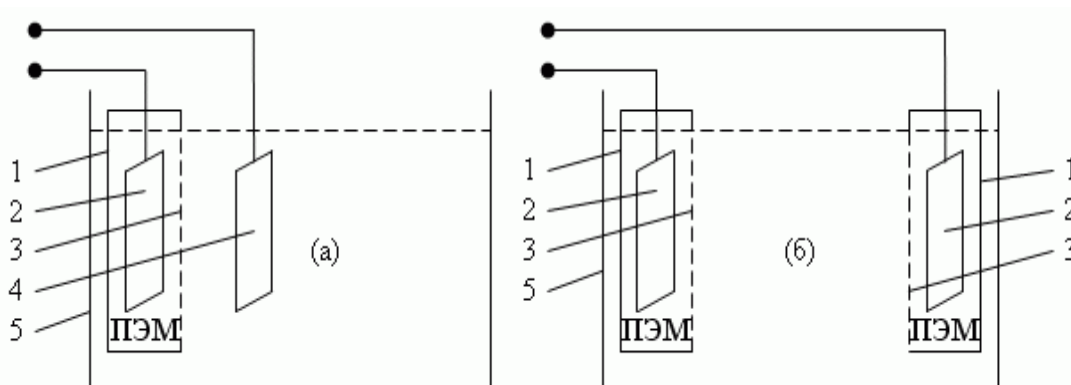


Рисунок 5. Схема двухкамерного (а) и трехкамерного (б) мембранного электролизера.

- 1 - корпус ПЭМ;
- 2 - внутренний электрод;
- 3 - ионообменная мембрана;

4 - внешний электрод;

5 - ванна с рабочим раствором или промывной водой.

Электрохимическая регенерация технологических растворов и очистка промывной воды в ванне улавливания с помощью ПЭМ дает значительный экономический эффект, т.к. она снижает потребление химикатов, расходуемых при приготовлении растворов, их корректировке и обезвреживании отработанных растворов и сточных вод.

МИРОВАЯ ТОРГОВЛЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Шкаева А. Г.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Гуманитарно-экономический институт им. В.С. Черномырдина

Научный руководитель: к.э.н., доцент Зенкина Е.В.

Мировая торговля – это самая первая форма мирохозяйственных связей, сложившихся в мировой экономике. Ее значение для развития национальных стран очень велико. Именно с этим связывают ее важную роль в системе международных экономических отношений.

Международная торговля строится на основе международного разделения труда, в его основе лежат факторы разного характера:

- природно-климатические условия (то есть наличие или отсутствие разведанных полезных ископаемых, различных условий для деятельности и производства);
- географическое положение страны по отношению к рынкам сбыта, источникам сырья, транспортным путям;
- различия в численности населения и занимаемой им территории;
- особенности социально-экономических условий (исторической памяти, производственных и внешнеэкономических традиций населения, уровня научно-технического развития, развития инновационной сферы).

Мировая торговля включает в себя огромное количество видов международного сотрудничества с одной стороны, а с другой оказывает воздействие на международные экономические отношения. С уверенностью можно сказать, что мировая торговля – фактор устойчивого и эффективного экономического развития страны. Через нее реализуются почти все формы МЭО: специализация, движение капитала, рабочей силы и т.д.

Международная торговля - это способ повышения производительности имеющихся ресурсов, что в дальнейшем позволит увеличить объем производимых товаров и услуг, а также непременно повысит уровень благосостояния.

Состояние внешней торговли страны, уровень ее развития зависят, прежде всего, от конкурентоспособности производимых товаров.

До 2005 года доля развитых стран в мировой торговле значительно превышала долю развивающихся, однако, ситуация меняется. В настоящее время наблюдается тенденция сокращения основных потоков международной торговли сырьем и мировым топливом, а увеличивается рост торговли услугами, интеллектуальным трудом и инновационной продукцией. Именно поэтому Россия также старается перейти на инновационную основу. Это одна из главных задач, которая в дальнейшем повысит конкурентоспособность российской продукции на мировых рынках, уменьшит затраты и приведет к росту производительности труда, а также заменит уже устаревшее оборудование на предприятиях, так как степень износа основных фондов в России в конце 2014 г. составила 49,4%.

В 2016 году темпы развития мировой экономики по прогнозам останутся на уровне прошлых годов, то есть около 3%, что, к слову, является самым медленным ростом за 5 лет.

Все это связано с замедлением темпов роста мировой торговли. Стоимость товаров и изделий, которые пересекали границы различных государств мира в 2015 г. снизилась на 13,8% в сравнении с 2014 г., где она составляла 18935 млрд.\$. Данное снижение объясняется, в первую очередь, кризисом в Китае, который оказал влияние на многие экономики мира. В 2014 году Китай стал главной торговой державой планеты, опередив США, а уже в начале 2016 года основные показатели мировой торговли снизились.

Помимо этого, важными факторами, оказавшими влияние на то, что мировая торговля села на мель, стали обвал цен на полезные ископаемые и резкие колебания курсов валют. Даже в США зафиксировано снижение экспорта в 2015 г. на 6,3%. Экспорт из Африки и Ближнего Востока из-за резкого снижения цен на нефть упал на 41,4%.



Рисунок 1. Темпы роста ВВП и Торгового оборота (% к предыдущему году)

По данным Рисунка 1 видно, что увеличение объемов мировой торговли в 2015 году незначительное, а вот в 2014 году по сравнению с 2013 объем вырос почти в 2 раза. Именно это и тревожит мировое сообщество, так как замедление в торговле влияет на развитие экономики в целом.

В России внешнеторговый оборот в 2015 году составил 534,4 млрд. \$, а в 2014 – 782,9 млрд. \$. В январе 2016 г. замечено снижение общего объема двустороннего товарооборота КНР и РФ на 8,9 % в денежном эквиваленте. Вызвано это так же падением цен на нефть. Из-за снижения стоимости на "черное золото" уменьшается денежная оценка товарооборота. По подписанным соглашениям, упавший рубль не дал полностью получить намеренную прибыль. В 2015 г. торговля с Китаем, как главным экономическим партнером, составила 63552 млн. \$, что на 24798 млн. \$ меньше, чем в предыдущем году (на 2014 г. - 88350 млн. \$).

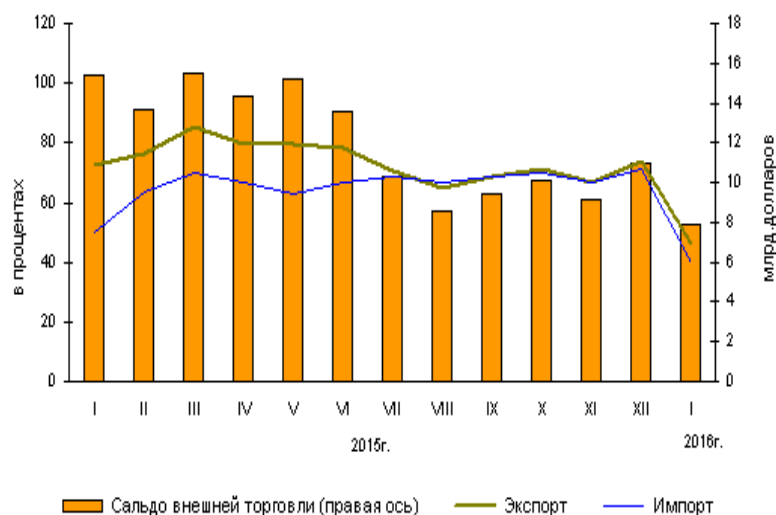


Рисунок 2. Динамика экспорта и импорта России в % к декабрю 2014г.

Рисунок 2 отчетливо показывает значительное снижение экспорта и импорта в 2016 году. Причиной этого конечно же являются продленные Западом санкции, ситуация на Украине и прочие внешние воздействия.

На общую статистику оказывает влияние и обвал торговли Китая с Бразилией, которая в настоящее время переживает рецессию. Весь экспорт в Бразилию в феврале 2016 года снизился аж на 60% по сравнению с январем этого же года. Общий объем торговли Китая со своим партнером по БРИКС за предыдущий год упал на 18,5% и составил 61 млрд.\$.

Замедление темпов роста мировой торговли определяет и замедление развития глобальной экономики. Данная стагнация весьма тревожна, так как активная торговля, высокие инвестиции и быстрый рост экономики неразрывно связаны друг с другом.

Таким образом, главной причиной данного кризиса является замедление развития главных экономик планеты: Бразилии, Китая и США. Для предотвращения серьезных проблем необходимо мировым державам действовать совместно. В числе возможных мер могут быть: увеличение инвестиций, ослабление монетарной политики и активизация проведения структурных реформ.

Список использованной литературы:

1. Мировая экономика и международные экономические отношения/под ред. В.Б. Мантусова.-М.:ЮНИТИ, 2015. – 447 С.
2. Российский статистический ежегодник. М.: Росстат, 2015. – 693 С.
3. www.i.rbc.ru –РБК Инновации

РАЗРАБОТКА ФОРМУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ НА ИЗДЕЛИЕ: ВКЛАДЫШ КМ-36М

Шкилев Д. М.

Московский государственный машиностроительный университет, Институт инженерной экологии и химического машиностроения им. Костанова Л.А., факультет «Химико-технологического оборудования», кафедра «Машины и аппараты химических производств».

Научный руководитель: профессор Лагуткин М.Г.

Кислородная маска летчика КМ-36М используется 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.

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. 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, долг, 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.

Одной из важнейших задач технологии машиностроения является познание закономерностей процесса производства, выявление технических, технологических, экономических и организационных факторов, учет которых является необходимым условием автоматизации проектирования и технологии изготовления формообразующих деталей пресс-формы литья под давлением (ЛПД) с целью сокращения его сроков, облегчения труда конструкторов и технологов. В настоящее время широко применяются интегрированные системы компьютерного проектирования и технологической подготовки производства, что дает возможность автоматизировать рутинные операции проектирования и оформления документации для конкретного принятого варианта технологического процесса.

Для получения вкладыша кислородной маски КМ-36М мною была спроектирована пресс-форма:

- Ф2-7777-00 – размер 4;

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 приводятся изделия: обтюраторы на КМ 3 размера, отлитые в форме без и с применением новых систем.

В связи с наличием дополнительных требований и жалоб от летчиков на предыдущий материал совместно с технологом предприятия мною был произведен поиск подходящего материала. Обратившись в 12 компаний, специализирующихся на производстве и разработке резиновых смесей, только одна компания смогла удовлетворить всем требованиям. Была получена пробная партия материала, отлита деталь и исследована на соответствие ТТ. Материал полностью подошел по параметрам.

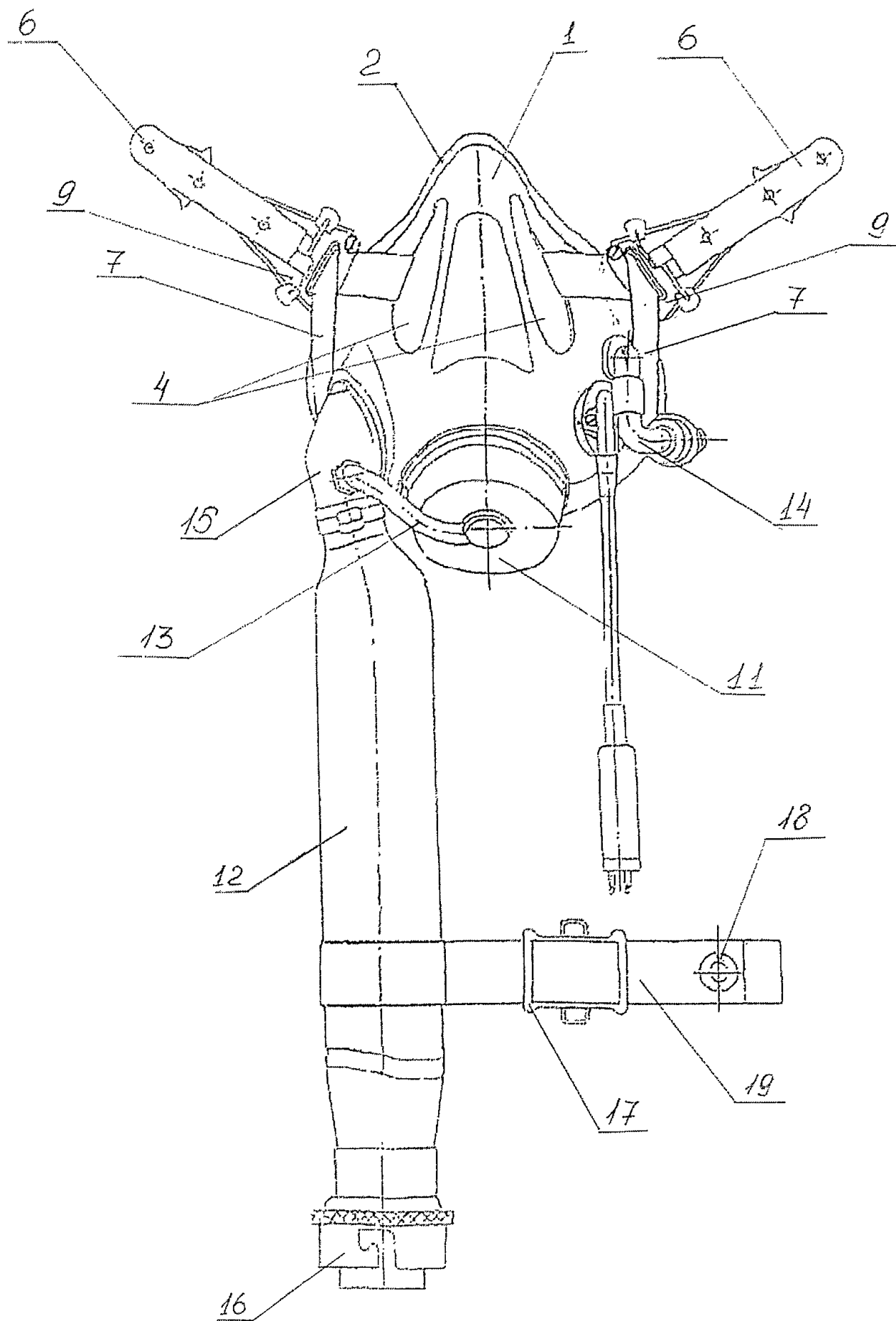
Описание конструкции.

Пресс-форма состоит из разрезных полуматриц, пуансона, оформляющего внутренний контур знака, загрузочной камеры и деталей, определяющих движение и порядок раскрытия пресс-формы.

Результатами проделанной работы являются:

- получение геометрически правильной детали, соответствующей модели и чертежу, с заданным внешним видом: соблюдена симметричность, толщина стенок, размеры установочных отверстий, качество наружной поверхности. Готовая деталь требует минимальной доработки.
 - освоено изготовление сложных деталей пресс-форм по современной технологии, которая позволяет обеспечить требуемую точность и внешний вид: на основе 3D-модели 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 занимает меньше времени, является менее трудоемким, чем старый, уменьшена доля ручного труда.
- Обтюратор уже получен, изделие прошло ОТК.

Кислородная маска летчика состоит из жесткого каркаса 1, выполненного с носовой полостью, лицевыми боковыми частями, нижней частью, внутри которого расположен обтюратор 2 (Цель моей работы). На маске установлены система крепления 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

66-я Открытая студенческая
научно-техническая конференция

СНТК УНИВЕРСИТЕТА
МАШИНОСТРОЕНИЯ 2016