

ДНИ НАУКИ – 2017

72-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ САМГТУ

Сборник тезисов лучших докладов студентов и магистрантов

Ответственный редактор М.В. Ненашев

**Самара
Самарский государственный технический университет
2017**

ДНИ НАУКИ – 2017

72-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ САМГТУ

Сборник тезисов лучших докладов студентов и магистрантов

Ответственный редактор М.В. Ненашев

Самара
Самарский государственный технический университет
2017

Печатается по решению редакционно-издательского совета СамГТУ

УДК 001(06)

ББК 421я4

Д 54

Д 54 Дни науки – 2017. 72-я научно-техническая конференция студентов и магистрантов СамГТУ: сб. тезисов докл. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. – 300 с.

ISBN 978-5-7964-1993-9

С целью развития и поддержки научной деятельности студентов, в сборнике публикуются результаты научно-исследовательской работы в области технических, естественных, экономических и гуманитарных наук.

В сборник включены тезисы лучших докладов 72-й научно-технической конференции студентов и магистрантов СамГТУ в рамках мероприятия «Дни науки – 2017».

Рецензенты: начальник ОМиСО, к.п.н. *Л.Б. Гаспарова*,
к.т.н. *Е.М. Шишков*

УДК 001(06)

ББК 421я4

Д 54

Редакционная коллегия:

М.В. Ненашев (отв. редактор) – первый проректор – проректор по научной работе

А.Н. Давыдов – начальник УНИ

О.Ю. Казакова – начальник ОКНИ

В.И. Сырова (отв. секретарь) – инженер ОКНИ

ISBN 978-5-7964-1993-9

© Авторы, 2017

© Самарский государственный
технический университет, 2017

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская деятельность студентов – один из основных компонентов профессиональной подготовки будущих компетентных специалистов, научных работников, элитных исследователей. В целях обобщения результатов и подведения итогов деятельности университета в сфере научно-исследовательской работы студентов (НИРС), а также выявления и вовлечения в НИРС наиболее способных и перспективных студентов в СамГТУ проводятся «Дни науки».

«Дни науки» – это единая система молодежных научных мероприятий, включающая научно-техническую конференцию студентов и магистрантов, научно-техническую выставку работ студентов. Такой организационный подход позволяет оптимизировать процесс подготовки, отбора и выявления наиболее сильных научных работ, позволяет обеспечить мощное информационное сопровождение деятельности университета в сфере молодежной науки, активизировать вузовскую молодежную научную среду.

***СЕКЦИЯ «МЕХАНИКА
И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»***

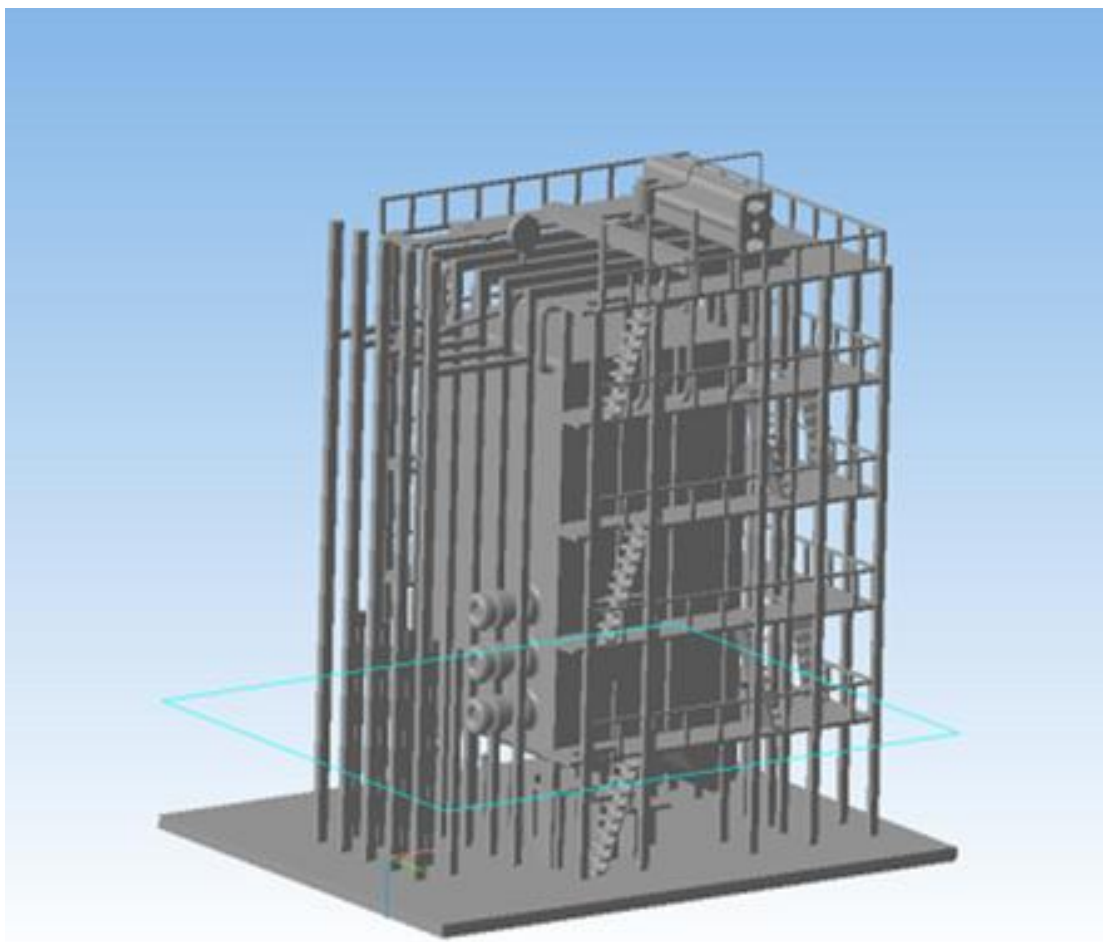


ТРЕХМЕРНАЯ СБОРКА ПАРОВОГО КОТЛА

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Инженерная графика»*

Научный руководитель – доцент каф. ИГ, к.п.н. А.Б. Пузанкова

Актуальность выбранной темы связана с безаварийной эксплуатацией опасных производственных объектов (ОПО), к которым относится и паровой котел (см. рисунок). Впервые данный промышленный агрегат я увидел во время экскурсии на предприятии ОАО «Сургутнефтегаз».



Модель парового котла

Целью работы стало построение 3D-модели парового котла средствами САД-технологий, которая может послужить для последующих эксплуатационных испытаний на базе САМ/САЕ-систем. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- сбор информации об устройстве и принципе действия парового котла;
- на основе полученной информации о конструкции создание плоского – графических эскизов и моделирование отдельных деталей;
- опытно-экспериментальная сборка трехмерной модели парового котла.

Паровой котел – устройство для производства пара. При этом устройство может давать два вида пара: насыщенный и перегретый. Для промышленного применения пар перегревают. Перегретый пар из котла может расходоваться на образование электричества или механическое движение.

Моделируемый нами котел имел следующие размеры: 27,9 метров в высоту и 16 метров в длину. Вся конструкция парового котла, состоит из 9 основных деталей: корпус, рама, 3 клапана, маслоохладитель, отводы 16 штук, фильтр, термометр, а также лестница и платформа. Каждая деталь играет свою важную роль в процессе его работы. Элементы сборки создавались стандартными операциями системы КОМПАС-3D: выдавливание, вращение, вырезание. Самые сложные приемы применялись при моделировании отводов: массив по сетке с заданием шага и количества объектов по оси, смещённая плоскость, кинематическая операция.

Сборка парового котла производилась с помощью команд, расположенных на странице сопряжения: соосность, совпадение, параллельность и др. Вокруг парового котла была воздвигнута лестница и платформа.

Современные компьютерные технологии позволяют создавать рабочие модели различных агрегатов. Благодаря достаточному количеству информации о конструкции парового котла, поставленная нами цель была достигнута.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ЦИЛИНДРА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО В КОМПАС-3D

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Инженерная графика»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Т.С. Москалева

Цель работы – построение трехмерной геометрической модели гидроцилиндра с помощью программы КОМПАС-3D.

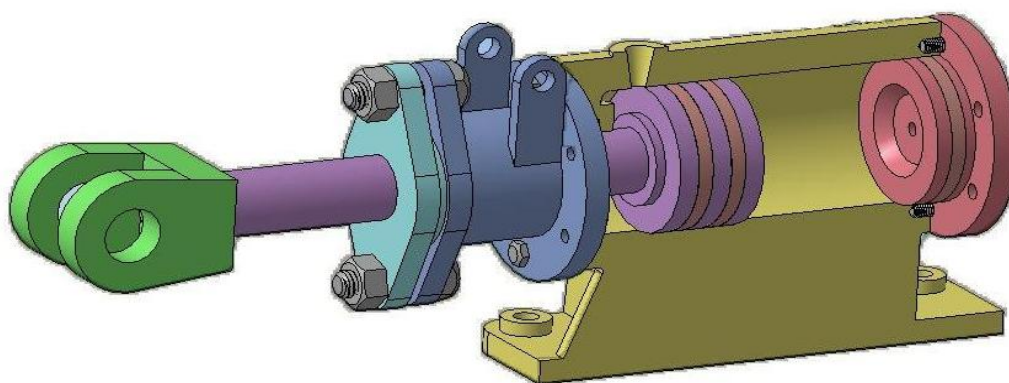
Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи: изучение принципа работы гидроцилиндра, его составных частей, выполнение рабочих чертежей деталей, входящих в сборку.

Цилиндр гидравлический – это двигатель возвратно-поступательного движения. Его принцип работы заключается в создании давления рабочей жидкости в поршневой и штоковой полости. Существует 4 типа гидроцилиндров: одностороннего и двустороннего действия, телескопические и дифференциальные.

Модель гидроцилиндра создана в системе КОМПАС-3D “смешанным образом”. Сначала моделировались ее основные компоненты: корпус, стакан, фланец, поршень, крышка, вилка и прокладка. Для создания деталей сборочной единицы “Гидроцилиндр” применялись: смещенные плоскости, операции вращения и выдавливания, вырезание элемента вращения и выдавливания, зеркальные массивы и массивы по концентрической сетке, фаски и скругления, ребро жесткости и сечение поверхностью.

При создании резьбы на болтах использовались такие команды, как “спираль цилиндрическая” (траектория), эскиз равностороннего треугольника (объект вырезания), “вырезать кинематический элемент”, операция “вырезать элемент выдавливания”.

Заключительным этапом создания модели гидроцилиндра в КОМПАС-3D стала сборка (см. рисунок) готовых компонентов и моделей стандартных изделий. Взаимное положение элементов сборки задавалось путем указания сопряжений между ними. Применялись следующие типы сопряжений: совпадение объектов, параллельность и соосность. Для демонстрации основных компонентов сборки использовалась функция “разнести” в разделе “сервис”, при этом были заданы значения: шаг, компонент, расстояние и направление.



Модель сборки цилиндра

Для того чтобы показать принцип движения поршня внутри корпуса применялась библиотека анимации КОМПАС-3D. Анимация задавалась различными параметрами движения такими, как скорость, направление, траектория, время работы и соударения. Полученная анимация позволила имитировать движение поршня под действием давления рабочей жидкости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кудрявцев Е.М. КОМПАС-3D. Основы работы в системе. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 528 с.
2. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. – Волгоград: Изд. дом «Ин-Фолио», 2009. – 640 с.

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ СБОРОЧНЫХ УЗЛОВ В ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ КОМПАС-3D

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Инженерная графика»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.В. Неснов

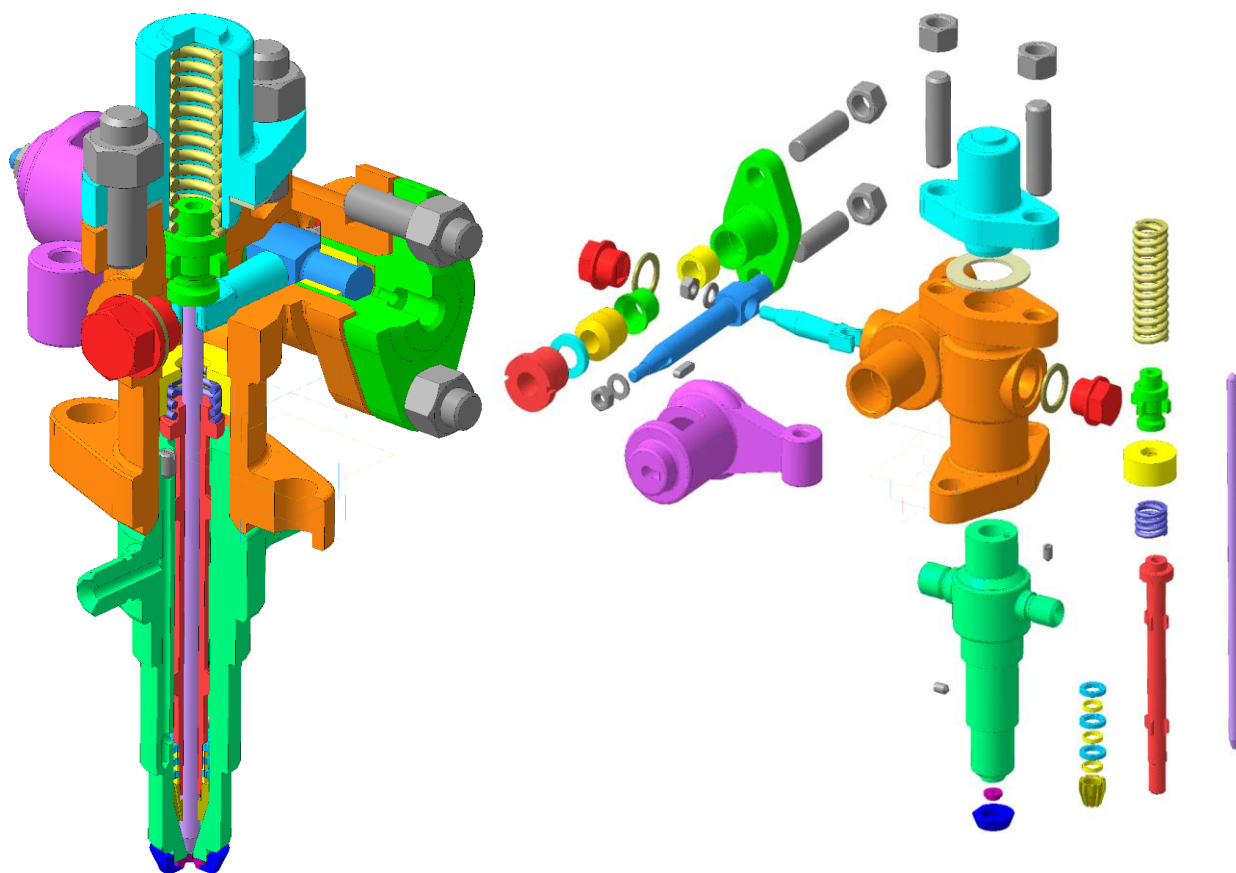
3D компьютерная графика – это область компьютерной графики, позволяющая описывать объемные объекты с помощью компьютера. Создание трехмерных объектов делится на два основных этапа:

- Моделирование – создание трехмерного объекта в редакторе 3D-графики.
- Визуализация (рендеринг) – построение изображения в соответствии с моделью объекта.

Цель данной работы: изучить возможности операций графического редактора КОМПАС-3D для моделирования объектов различной степени сложности, изучить весь спектр прикладных библиотек редактора, научиться работать со сборкой, и продемонстрировать все это на отдельно взятом механизме – «Форсунке».

Сборочный узел форсунки состоит из 33 позиций и 44 деталей, из которых: 29 оригинальных и 15 стандартных деталей. В процессе моделирования оригинальных деталей использовались такие операции редактора КОМПАС-3D [1, 2] как: вырезание, выдавливание, вырезание и выдавливание вращением, смещенные плоскости, условное изображение резьбы, фаска, скругление, копирование по массиву, ребро жесткости, локальная система координат (ЛСК). Широкое применение получили при моделировании оригинальных деталей и библиотеки стандартных конструктивных элементов: «Отверстия резьбовые», «Отверстия гладкие», «Проточки для метрической резьбы», «Канавки для внутреннего шлифования». При создании сборки применялись элемен-

ты библиотеки крепежных изделий, это: «Винты установочные», «Шпильки с ввинчиваемым концом», «Шпонка», «Гайки», «Шайбы», «Пружины».



Трехмерная модель форсунки

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КОМПАС-3D V16. Руководство пользователя. Том 1-6 – ЗАО АСКОН, 2015.
2. Азбука КОМПАС-3D V16. – ЗАО АСКОН, 2015.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ СБОРОЧНЫХ УЗЛОВ НА ПРИМЕРЕ НАСОСА ПОРШНЕВОГО

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Инженерная графика»*

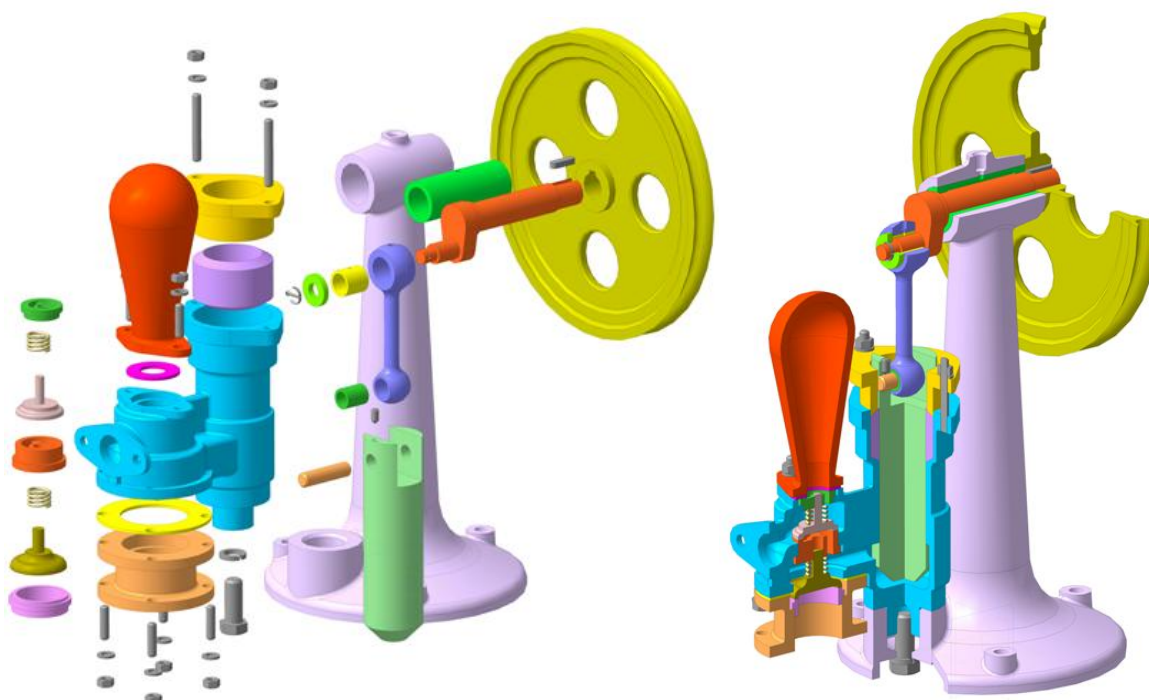
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.В. Неснов

Трёхмерная графика – прекрасный инструмент для воплощения ваших идей. Это один из разделов компьютерной графики, который позволяет создать объёмные объекты различной формы и цвета. Трёхмерные объекты используются в полиграфии, игровой индустрии, рекламе, кинематографе и анимации. Дизайнеры из этого раздела могут смоделировать трёхмерный объект в соответствии с инструкциями, сделать фотореалистичную или мультипликационную визуализацию.

Цель данной работы – научиться выполнять поставленные задачи по моделированию объёмных объектов с помощью программы КОМПАС-3D [1, 2], а именно: изучить приёмы создания 3D-моделей, овладеть навыками работы с графическим редактором и его прикладными библиотеками.

В качестве примера был выбран сборочный чертеж поршневого насоса, который служит для перемещения жидкости в трубопроводах. Сборка состоит из 31 позиции и 48 деталей, сборочный узел сервомотора включает 23 оригинальных и 8 стандартных деталей. При создании деталей насоса использовались различные команды КОМПАС-3D, такие как вращение, выдавливание, копирование по массиву, вырезание, смещённые плоскости. Стандартные конструктивные элементы, для деталей, создавались при помощи прикладных библиотек: “Шпоночные пазы”, “Отверстия резьбовые” и пр. При создании сборки крепежные детали были взяты из Библиотек стандартных изделий крепежных деталей: “Шпонки”, “Винты”, “Шплинты”, “Шпильки”, “Шайбы”, “Гай-

ки”. Сборка поршневого насоса происходила в 3 уровня, и при выполнении подборок применялись такие операции как: “Параллельность”, “Соосность”, “Совпадение объектов”, “На расстоянии”. После выполнялся разрез полной сборки, для демонстрации внутреннего строения шатуна, втулок, которые находятся внутри клапанов, корпуса и т.д. Также была представлена сборка в разнесенном виде, чтобы можно было увидеть форму отдельных элементов, из которых состоит сборка.



Трёхмерная модель насоса поршневого

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КОМПАС-3D V16. Руководство пользователя. Том 1-6 – ЗАО АСКОН, 2015.
2. Азбука КОМПАС-3D V16. – ЗАО АСКОН, 2015.

ПОСТРОЕНИЕ МАСШТАБНОЙ МОДЕЛИ ТЕХНИКИ

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Инженерная графика»*

Научный руководитель – доцент каф. ИГ, к.п.н. А.Б. Пузанкова

Целью нашей работы было создание трехмерной модели танка Pz.Kpfw V Ausf.D [1]. Первым этапом работы был поиск информации о модели: технических характеристик, чертежей с размерами, фотографий, рисунков и т.д. Важно отметить то, что чертежи были плохого качества, либо имели недостаточную информативность, поэтому приходилось их дорабатывать с помощью редакционно-графических программ (рис. 1).

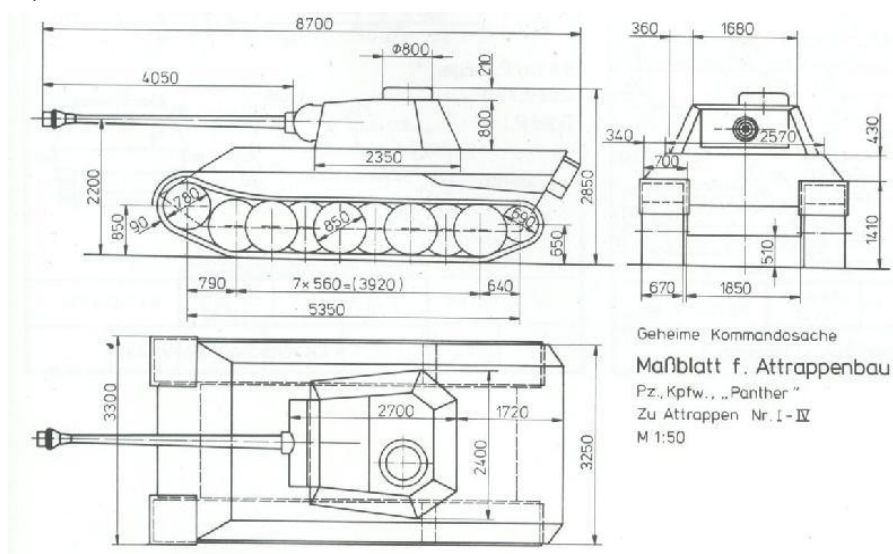


Рис. 1. Общий габаритный чертеж

По размерам, взятым с чертежей, был создан компилированный эскиз, который и стал основой будущей модели. Все основные элементы корпуса и башни создавались на основе этого эскиза. Бронелисты кор-

пуса создавались булевыми операциями: выдавливания и вырезания. Части башни создавались операцией по сечениям.

Дальше на корпусе и башне создавались элементы детализации, такие как люки, выхлопные трубы, решетки радиатора, ходовая, держатель орудия, оптики и т.п. Для этого применялись кроме вышеназванных операции: вращения, массив по кривой, массив по сетке, копирование и перенос объектов, а также скругление и фаска.

Финальный этап это сборка модели (рис. 2) из ранее созданных элементов с помощью сопряжений. В общем, сборка состоит из 47 деталей: 19 в корпусе, 8 в башне и 22 в ходовой.

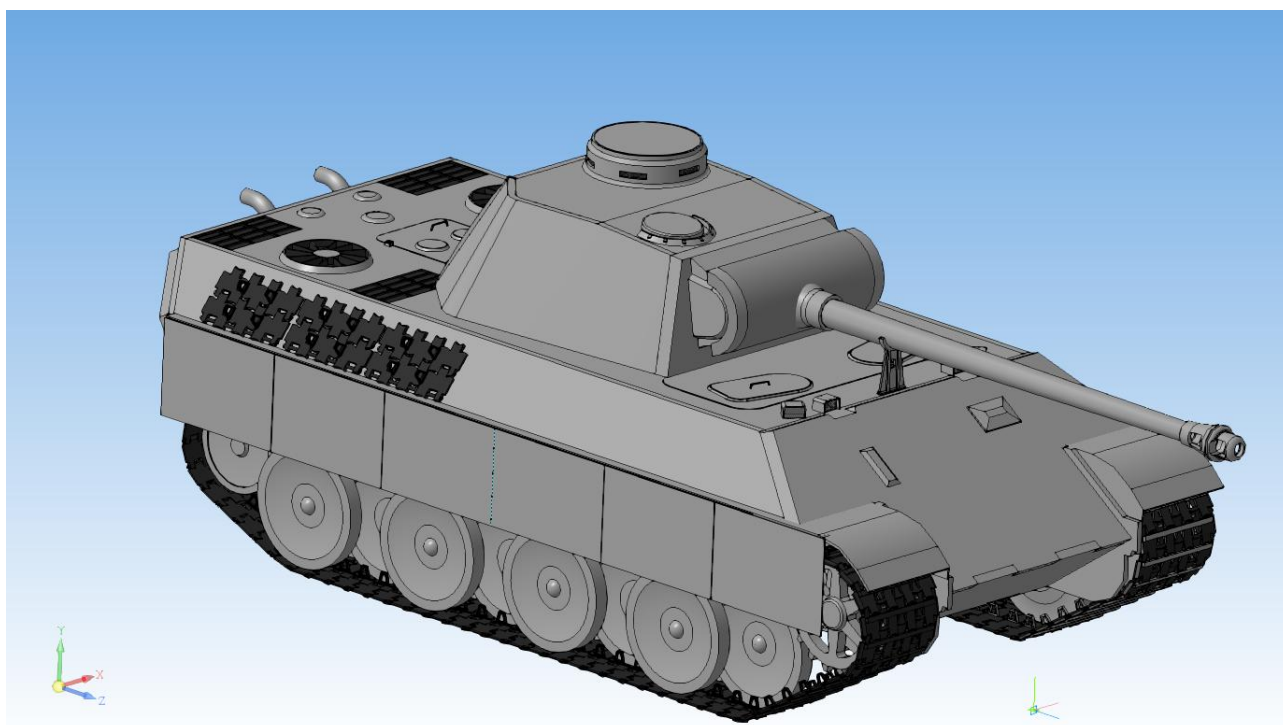


Рис. 2. Модель

Предложенную нами технику можно использовать в компьютерных играх, фильмах, а также как основу для масштабных моделей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коломиец М.В. Первые Пантеры Pz.Kpfw V Ausf.D. – М.: Эксмо, 2011. – 74 с.

СЕКЦИЯ «МАШИНОСТРОЕНИЕ»



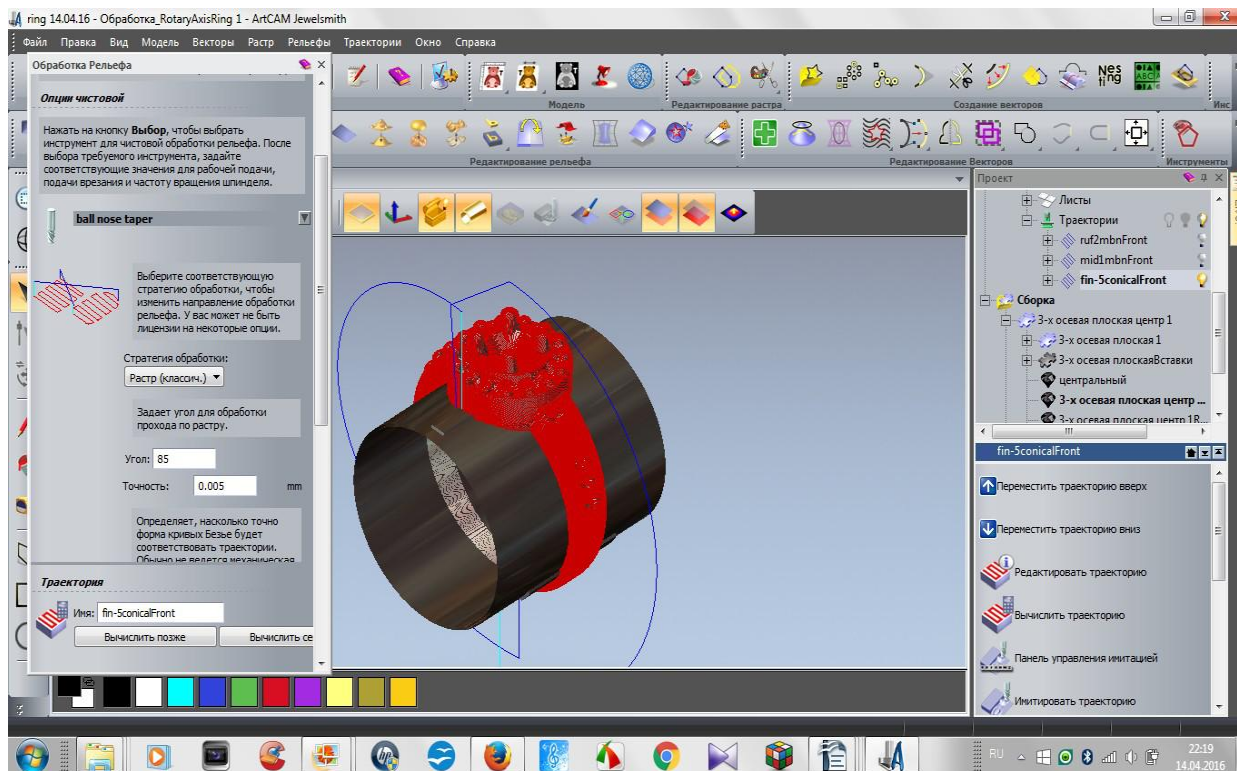
**ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ЮВЕЛИРНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
CAD/CAM-ПРОГРАММ**

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Технология машиностроения»*

Научный руководитель – доцент каф. «ТМ» В.А. Родионов

На первом этапе создается 3D-модель ювелирного изделия в программном пакете ArtCAM Jewelsmith, который предназначен не только для создания дизайна, но и для обработки восковых моделей художественных изделий на фрезерно-гравировальных станках.

Для обработки восковой модели в программном продукте создается крепежная часть, благодаря которой модель будет держаться на поворотной оси. Затем задаем заготовку, определенной величины, и находим во вкладке «Траектории» 3D-выборку модели, выбираем инструмент и строим траекторию обработки (см. рисунок). При этом необходимо отметить, что для обработки кольца необходимо исключить камни из модели. На следующем этапе открываем вкладку «Мастер 3D-обработки» и выбираем режим «Кольцо», в открывшемся окне задаем параметры кольца, выбираем марку станка, и файл программы обработки. Программа автоматически построит нужные траектории, остается лишь задать нужный инструмент, режимы резания и запустить расчет, после чего восковую модель кольца можно отправлять на обработку на станке с ЧПУ. Восковая модель, необходима для оформления литейной формы. Обработанная восковая модель изделия покрывается гипсовой смесью, затем воск выплавляют, а в полученную форму заливают металл. Самым последним этапом создания ювелирного украшения являются инкрустация и полировка, они придают изделию товарный вид.



Траектория обработки

В заключение необходимо отметить, что процесс создания ювелирного изделия с использованием CAD/CAM-программ позволяет практически в 2 раза сократить время обработки восковой модели и изготовления ювелирного изделия, при этом изделия получаются более точные.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лившиц В.Б. Ювелирное литье. Изготовление ювелирных изделий в домашних условиях: Справочник. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», Издательство «Центр общечеловеческих ценностей», 2005. – 224 с.
2. Телесов М.С., Ветров А.В. Изготовление и ремонт ювелирных изделий. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 192 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ОТЛИВКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ЛИТЬЕМ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Технология машиностроения»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.А. Дмитриев

В работе представлены результаты компьютерного моделирования в программе LVMFlow 4.1. процесса затвердевания сплошной и полый отливки из медного сплава, полученной литьем по выплавляемым моделям (ЛВМ). В качестве прообраза модели принята скульптура древнегреческой поэтессы Сафо. Расчет элементов питания выполнен методом приведенных толщин [1]. Приведенная толщина, как отношение объёма охлаждаемой отливки к поверхности её охлаждения, приравнивает в первом приближении отливку по относительной скорости охлаждения к плоской стенке соответствующей толщины. Получение качественной отливки основано на соблюдении принципа направленного затвердевания, выражающегося в соблюдении неравенства $\delta_{\text{ст}} > \delta_{\text{п}} > \delta_{\text{о}}$, где δ – приведенная толщина (модуль охлаждения) соответственно стояка, питателя и отливки. Приведенная толщина сплошной и пустотелой отливки определялась по 3D-модели (рис. 1).

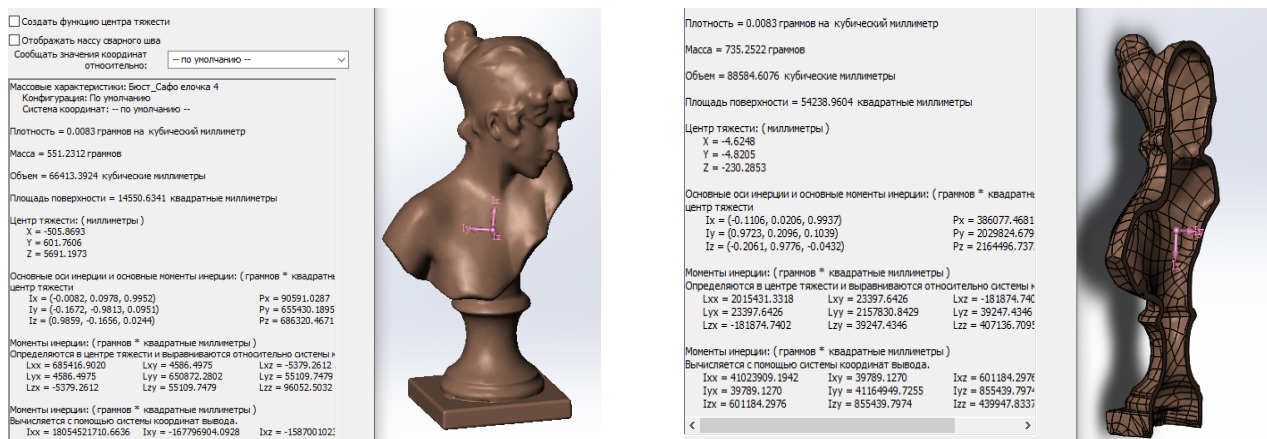


Рис. 1. Определение приведенной толщины сплошной и полый отливки

Питатель рассчитывался по формуле, в которой первый множитель характеризует параметры отливки, второй-параметры ЛПС:

$$\delta_{\text{п}} = \frac{k^4 \sqrt{\delta_o^3 G_o^3 l_{\text{п}}}}{\delta_{\text{ст}}},$$

где $\delta_{\text{п}} = F_{\text{п}}/P_{\text{п}}$ – приведенная толщина сечения питателя, мм; $F_{\text{п}}$ - площадь сечения, мм²; $P_{\text{п}}$ – периметр сечения, мм; k -коэффициент пропорциональности; $\delta_o = V_o/S_o$ – приведенная толщина теплового узла отливки, мм; G_o – масса отливки, кг; $l_{\text{п}}$ – длина питателя, мм; $\delta_{\text{ст}} = F_{\text{ст}}/P_{\text{ст}}$ – приведенная толщина сечения стояка, мм; $F_{\text{ст}}$ – площадь сечения, мм²; $P_{\text{ст}}$ – периметр сечения, мм.

В обоих вариантах моделирования соблюдалось условие увеличения приведенных толщин: сплошная отливка $8,75 > 7,1 > 4,56$; полая отливка $8,75 > 4,44 > 1,6$. Сравнительный анализ результатов моделирования (рис. 2) свидетельствует о существенном снижении усадочных явлений при получении полый равнотолщинной отливки, не имеющей локальных тепловых узлов.

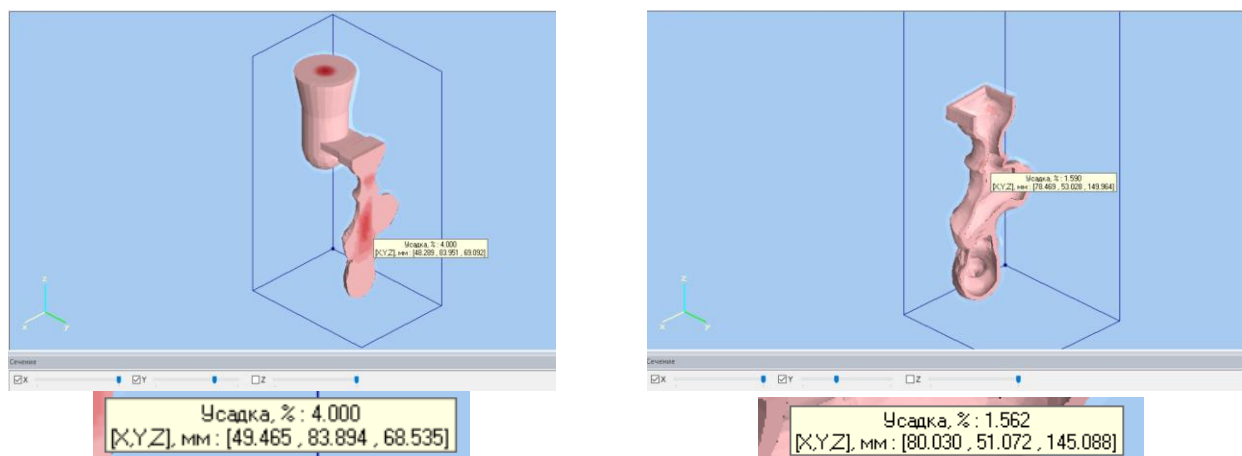


Рис. 2. Результаты компьютерного моделирования процесса затвердевания

Таким образом, компьютерное моделирование процесса кристаллизации художественного изделия позволяет на начальной стадии проектирования литейной технологии оценить возможные дефекты структуры и принять меры к их устранению, что способствует в реальных производственных условиях получению качественных отливок без натур-

ных испытаний. Это существенно сокращает сроки внедрения новых изделий и снижает себестоимость готовой продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Литье по выплавляемым моделям / Под общ. ред. Я.И. Шкленника, В.А Озерова. – М.: Машиностроение, 1984. – 408 с.

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ»



ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Транспортные процессы и технологические комплексы»
Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.А. Папшев*

В работе рассматривается возможность применения нового параметра для определения рациональной структуры подвижного состава городского пассажирского наземного транспорта. Таким параметром выступает динамический габарит пассажира. Рассматриваются аналитические зависимости габарита от категории и класса подвижного состава, пропускной способности маршрутной улично-дорожной сети.

Основной отправной момент рассматриваемого параметра вытекает из анализа ограничений при формировании структуры подвижного состава, используемого для перевозки пассажиров по регулярным маршрутам, исходя из возможностей улично-дорожной сети. Суть ограничения состоит в том, что сложившая улично-дорожная сеть имеет конечные значения по своим размерам и конфигурации. В зависимости от используемых типов и классов подвижного состава для перевозки пассажиров она может использоваться с различной степенью загрузки при неизменном объёме транспортной работы.

В соответствии с общепринятой классификацией наземный пассажирский подвижной состав с учётом габаритной длины и вместимости приведён в таблице.

Классы автобусов

Класс автобусов	Габаритная длина, м	Вместимость городских автобусов, пасс.
Особо малый	До 5,5	10-15
Малый	6-7,5	28-40
Средний	8- 9,5	50-60
Большой	10-15	80-110
Особо большой	Более 16,5	120 и более

Из приведённого следует, что каждый тип и класс транспортного средства для перевозки пассажиров имеет своё значение динамического габарита $L_{\text{д}}$ и занимает определённую часть улично-дорожной сети. Каждый пассажир, находясь в транспортном средстве, занимает часть не только транспортного средства, но и часть улично-дорожной сети. Значение части улично-дорожной сети, которую занимает пассажир, находясь в транспортном средстве, зависит от типа и класса используемого транспортного средства. Так, пассажир, перевозимый легковым автомобилем, будет занимать наибольшую площадь улично-дорожной сети, пассажир, перевозимый подвижным составом особо большой вместимости – наименьшую. Приведённые доводы отражают суть вновь введённого понятия «динамический габарит $L_{\text{пасс}}$ одного пассажира».

Ввиду того, что пассажиры перевозятся различными типами и классами транспортных средств, имеется смысл говорить о его средневзвешенном $L_{\text{пасс}}^{\text{ср.взв}}$ значении.

А.В. Сидоров

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Транспортные процессы и технологические комплексы»
Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.А. Папшев*

Управление автомобилем в темное время суток кардинально отличается от дневного вождения. Известно, что ночью человек видит хуже, чем днем, а с возрастом качество ночного зрения ухудшается. Вместе с тем большинство решений, которые принимает водитель, основываются на том, что он видит. Следует также отметить, что при движении в темноте водитель видит и оценивает обстановку только в зоне, ограниченной светом фар. Причем, объекты появляются в освещенной зоне внезапно, и для их опознания и принятия конкретного решения требуется больше времени, чем днем. Исходя из этого, отметим, что надежность движения в темное время суток значительно снижается и, в итоге, совершается большее количество ошибок. Самые частые из ошибок – это ошибки связанные с оценкой расстояния и скорости, так как у водителя оказывается меньше времени для оценки, меньше возможности для маневра, а также меньше времени и возможности для исправления этих ошибок. Соответственно и время реакции на ночной дороге возрастает.

Исходя из сказанного, определим главное условие безопасной езды в темное время суток – это движение с меньшей скоростью, чем днем. При этом скорость нужно выбирать так, чтобы в случае необходимости можно было остановить автомобиль в пределах видимости. Т.е. остановочный путь не должен превышать расстояние, освещенное светом фар.

Стекла автомобиля должны быть чистые, поскольку во-первых, через чистое стекло всегда легче смотреть на дорогу, во-вторых, грязное стекло плюс свет встречных фар дополнительно ухудшают и без того ограниченную видимость.

Наибольшую опасность при движении в темное время суток представляют пешеходы. Они не всегда попадают в поле зрения водителя, их труднее обнаружить на неосвещенном участке дороги. Отдельная группа риска – пешеходы в состоянии алкогольного опьянения. Их действия непредсказуемы, поэтому вблизи «таких» пешеходов следует предельно снижать скорость и заранее предвидеть возможность объезда, или быть готовым применить экстренное торможение.

Особенно внимательным нужно быть в зонах остановок общественного транспорта. Зачастую невозможно сразу заметить пешехода, оказавшегося на проезжей части, поэтому, проезжая мимо остановок, необходимо снижать скорость.

Главное условие безопасности при движении по ночным загородным дорогам – правильный выбор скорости. При движении за городом необходимо учитывать многие факторы: тип и состояние дорожного покрытия, метеоусловия, интенсивность движения, и, конечно же, насколько хорошо знакома вам дорога, по которой едете.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕЛОСИПЕДНОГО ДВИЖЕНИЯ В САМАРЕ

*Факультет машиностроения металлургии и транспорта,
кафедра «Транспортные процессы и технологические комплексы»
Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.А. Папшев*

В статье проанализированы проблемы создания и развития сети велосипедных дорожек в городах. Рассмотрены стратегии развития велосипедного движения, виды эффекта от внедрения велодорожек, обоснован комплексный подход к оценке перспективной интенсивности движения велосипедов.

Проблема организации велосипедного движения остро стоит как в нашей стране, так и во всем мире. Велосипедное движение – одна из альтернатив замены автомобильного транспорта. Поэтому данному направлению следует уделять больше внимания и рассматривать наравне с организацией движения автомобильного транспорта на улично-дорожной сети города.

Также одной из причин недостаточной «велосипедизации» городов является трудности выявления спроса на вид транспорта. Поэтому анализ выявления спроса необходимо проводить на основе сложившейся структуры спроса зарубежных городов. Если велосипедная дорожка является частью дороги общего пользования, то она отделяется от проезжей части разделительной полосой, бордюром или только разметкой.

Основными проблемами в области строительства велодорожек в России являются:

- строительство дорожек на отдельных участках;
- проблемы маршрутизации;
- проблемы инфраструктуры.

Можно рассматривать несколько основных стратегий развития движения: базовую, оптимистическую, пессимистическую. В работе приводятся основные характеристики стратегий развития велосипедного движения.

Для г.о. Самара, как и для других крупных городов, необходимо применять оптимистическую стратегию. Это связано с неразвитой инфраструктурой, а зачастую и ее отсутствие [1].

Эффект от внедрения велосипедного движения достаточно велик. Для успешного развития велосипедного движения, его следует рассматривать в комплексе с движением автомобилей. Комплексный подход позволит более точно оценить перспективную интенсивность движения велосипедов, дополнительно проектировать велосипедные дорожки при строительстве новой автомобильной дороги. Также при высокой интенсивности велосипедов, можно на некоторых улицах ограничить движение автомобилей, предоставив преимущество велосипедистам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лобанов Е. Транспортная планировка городов: Учебник для студентов вузов. – М.: Транспорт. 1990. –240 с.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕРВИСА И РЕМОНТА
АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ
АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта, кафедра
«Транспортные процессы и технологические комплексы»*

Научный руководитель – зав. каф. ТПиТК, к.т.н. О.М. Батищева

В рамках развития новых технологий в настоящее время большой интерес представляет так называемое аддитивное производство, которое в отличие от традиционной механической обработки подразумевает последовательное добавление материалов для создания требуемой формы детали.

Аддитивное производство позволяет на основе компьютерных 3D-моделей, структурированных тонкими слоями, создавать с использованием технологий 3D-печати в единичном экземпляре или мелкосерийном тираже прототипы моделей или конечные функциональные изделия. При этом нет необходимости разработки специальных технологических циклов, а возможности производства существенно расширяются за счет широкого спектра используемых материалов, что, соответственно, сокращает временные и финансовые затраты.

Следует отметить, что технологии аддитивного производства хорошо подходят для создания определенных категорий запасных частей. Например, довольно часто требуется замена деталей, которые не продаются по отдельности, а идут в сборе с остальными деталями. Разумеется, такие сборочные единицы не могут стоить дешево, и в данном случае технология 3D-печати отлично подходит для решения задачи. В качестве примера можно привести шестерни, которые используются во многих механизмах современных автомобилей (приводы ре-

гулировки сидений, привод стеклоподъемников, стеклоочистителей и много другого).

Также существует большая номенклатура деталей, которые не всегда имеются в наличии магазинов автозапчастей, например, некоторые клипсы/пистоны – из-за большого их разнообразия редко можно найти в автомагазинах. Такие детали приходится где-либо заказывать и, следовательно, тратить время на ожидание доставки.

Таким образом, при наличии 3D-принтера предприятие автосервиса может самостоятельно изготовить требуемую деталь, а в отдельных случаях, по желанию клиента, внести некоторые изменения в получаемую деталь (это применимо, например, к элементам декора автомобиля).

Это позволит существенно улучшить качество обслуживания клиентов и сократить расходы автосервиса за счет сокращения времени нахождения автомобиля в ремонте.

Еще один аспект использования технологий 3D-печати на предприятиях автосервиса – это изготовление необходимого количества рабочих инструментов и приспособлений за короткий промежуток времени. При этом возможно изготовление конструкций сложной геометрии, используя при этом дешевый и легкий термопластик. В качестве примера можно привести всевозможные оправки, шаблоны и юстировочные пластины.

Кроме того, технологии 3D-печати на предприятиях автосервиса могут быть использованы при ремонте имеющегося оборудования, значительная часть деталей которого также изготовлена из пластика.

Развитие технологий аддитивного производства позволяет расширять номенклатуру деталей, которые можно будет изготовить непосредственно на станциях технического обслуживания и ремонта автомобилей. Но уже сегодня, имея в своем распоряжении 3D-принтер, печатающий пластиками, автосервис может значительно повысить качество обслуживания клиентов, при этом сократив свои расходы.

ПРИМЕНЕНИЕ КРИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ

*Факультет металлургии, машиностроения, транспорта,
кафедра «Транспортные процессы и технологические комплексы»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Г.А. Родимов

Очистка узлов и деталей автомобилей часто представляет собой сложную задачу. Традиционно применяются: термическая, химическая и механическая очистка двигателя. Механические способы включают в себя пескоструйную и дробеструйную обработку [1].

Технология криогенной очистки поверхностей идентична широко известному пескоструйному способу, заключающемуся в механическом воздействии ускоренного в струе сжатого воздуха твердого вещества на очищаемую поверхность. Различие заключается в том, что гранулы сухого льда не являются абразивным материалом, то есть не повреждают саму поверхность, не оставляют вторичных отходов и несут не только кинетическую, но и скрытую тепловую энергию. Гранулы сухого льда имеют значительно более низкую температуру (-78.33°C), чем очищаемая поверхность. Резкое снижение температуры поверхностного слоя вызывает эффект «термического шока», при котором охлажденные до хрупкого состояния загрязнения легко отслаиваются от поверхности. Чем больше температурный градиент, тем меньше адгезия между материалом поверхности и загрязнениями ввиду различия их коэффициентов линейного расширения. При этом охлаждение основной массы объекта не происходит, и механические свойства конструкций не ухудшаются. При соударении с поверхностью объекта к гранулам сухого льда подводится огромное количество тепла. В результате теплообмена твердые частицы CO_2 мгновенно нагреваются и переходят в газообразное состояние, стремясь расшириться в объеме в сотни раз. Образовав-

шийся газ, частично проникая в пространство между загрязнениями и очищаемой поверхностью, образует так называемый «газовый клин», отламывающий под давлением частицы загрязнений от поверхности. Этот процесс обеспечивается за счет кинетической энергии гранул сухого льда, вылетающих из пистолета со скоростью, близкой к скорости звука [1,2].

Преимущества криотехнологии:

- Бережная обработка деталей продлевает их срок службы. Сухой лед имеет низкую твердость и не оказывает абразивного воздействия даже на мягкие материалы, продлевая их срок службы.
- Отсутствие вторичных отходов в связи с полным испарением чистящего вещества (гранул сухого льда).
- Высокая скорость и экономичность процесса. Скорость очистки, по сравнению с традиционными способами, увеличивается в 2-4 раза. Обеспечивается снижение эксплуатационных затрат на 70-80 % благодаря высокой эффективности процесса и отсутствия необходимости демонтажа и разборки очищаемого оборудования и уборки чистящего вещества.
- Экологичность процесса. Не применяются химические растворители, синтетические моющие средства, взрывоопасные и пожароопасные вещества. Отсутствуют вредные испарения и токсичные сливы. Твердые фракции удаленного загрязнения утилизируются, а испарения CO_2 отводятся в атмосферу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Холдерман, Джеймс Д., Митчелл, Чейз Д.-мл. Автомобильные двигатели: теория и техническое обслуживание, 4-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 664 с.
2. Криопродукт cryoblasting.ru http://www.cryoblasting.ru/1_1_blasting_what_is.htm

*СЕКЦИЯ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ,
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»*



ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АОРТО-АССОЦИИРОВАННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ ИБС

*Факультет автоматики и информационных технологий,
кафедра «Вычислительная техника»*

Научный руководитель – профессор, д.т.н. С.П. Орлов

Существует ряд предикторов осложнений в аорте, обнаружение которых позволяет предупредить внезапную смерть больного [1, 2, 3]. В настоящее время нет алгоритмов диагностики, которые можно было бы использовать врачам поликлиник на основе обычной трансторакальной эхокардиограммы (ЭхоКГ). Описываемая программа построена на базе результатов, полученных на кафедре факультетской хирургии СамГМУ. Программный продукт предназначен для использования не только в специализированных кардиохирургических отделениях, но и в обычных городских, районных больницах и поликлиниках.

Вектор диагностических параметров равен

$$P = \{D_{FK}, D_S, D_{STG}, D_{TCH}, H_S, H_E\},$$

где D_{FK} – диаметр фиброзного кольца;

D_S – диаметр синусов;

S_{BSA} – площадь поверхности больного;

$D_{STG} = 1,25 D_{FK}$ – диаметр синотубулярного гребня;

$D_{TCH} = 1,25 D_{FK} + 0,09(V-20)$ – диаметр тубулярной части;

$H_S = 1,1 D_{FK}$ – высота синусов;

$H_E = 0,33 H_S$ – эффективная высота синусов;

H_A – высота аорты.

Параметры пациента H_A , D_{FK} , D_S , S_{BSA} и возраст V вводятся оператором перед началом работы программы, либо передаются из базы данных. Приведенные соотношения описывают идеальную аорту. Разрабо-

таны семь типов конфигураций аорты, характеризующие различные патологии. Для каждого типа имеется свой набор расчетных формул диагностических параметров.

При разработке логики диагностической программы в качестве основного языка программирования был выбран язык Java, поскольку он позволяет «подружить» программу с практически любым стационарным компьютером, находящимся в эксплуатации государственных учреждений. Для создания графического интерфейса использовались встроенные библиотеки Swing, которые содержат основные элементы для создания более «дружелюбной» и понятной среды пользования программой. Создание, модификация и управление историями болезней пациентов в произвольной реляционной базе данных основано на языке программирования SQL.

Продукт обеспечивает множество рабочих окон интерфейса. При запуске на экране монитора появляется главное окно, на котором расположены кнопки выбора того или иного обследования пациента, а также логотипы университетов, ответственных за разработку. На экране монитора выполняется прорисовка контура аорты реального больного и приводится контур идеальной аорты, соответствующей его параметрам. После расчета диагностических параметров врачу предоставляется вывод о наличии отклонений и оценка степени риска осложнений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Константинов Б.А., Белов Ю.В., Кузнецовский Ф.В. Аневризмы восходящего отдела и дуги аорты. – М: АСТ-Астрель, 2006. – 335 с.
2. Бокерия Л.А., Скопин И.И., Сазоненков М.А., Тумаев Е.Н. К Вопросу об анатомии корня аорты. Соотношение диаметров аортального кольца и синотубулярного соединения в норме у взрослых. Идеальная геометрическая модель корня аорты //Сердечно-сосудистые заболевания. 2008. – Т. 9. – № 4. – С. 77-86.
3. John A. Elefteriades. Aortic Aneurysm in Seniors // 3rd International Symposium: Perioperative Care for Seniors. June 5th, 2015.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРПОЛЯЦИИ СПЛАЙНАМИ

*Факультет автоматики и информационных технологий,
кафедра «Информационные технологии»
Научный руководитель – к.т.н. А.Г. Золин*

В настоящее время, одной из актуальных задач восстановления сигнала по результатам регистрации откликов на выходе средств измерения, является задача реконструкции изображений. Особенности формирования смазанных изображений в современных космических системах дистанционного зондирования Земли, а также получение параметров функции рассеяния точки описаны в [1]. Одной из основных проблем восстановления, является ухудшение качества изображения в результате возникновения эффекта Гиббса, появляющегося из-за резких перепадов яркости в соседних пикселях.

В данной работе рассматривается способ реконструкции изображений, сглаженных с помощью интерполяции сплайнами, что должно привести к улучшению качества результата.

Разложим изображение на ряд пикселей вида:

$$x_1 | x_2 \dots | x_n, \quad (1)$$

где каждый x_i – пиксель исходного изображения. После искажения каждое новое значение принимает вид x'_i :

$$x'_i = \frac{x_i - x_{i-1}}{2} \quad (2)$$

В результате изначальный ряд пикселей (1) принимает вид:

$$x'_1 | x'_2 \dots | x'_n \quad (3)$$

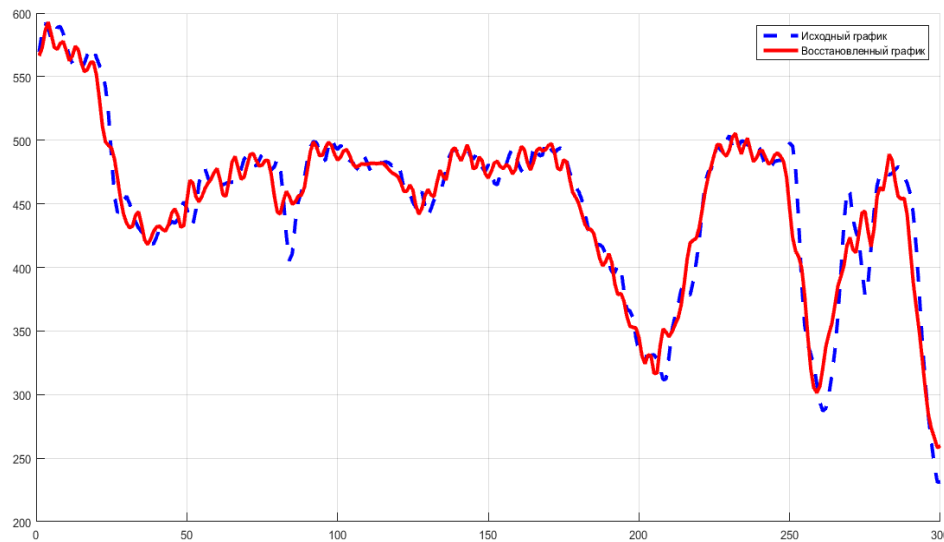
При процессе обращения искажения изображения получаем исходное изображение, но с рядом пикселей:

$$x_1 - x_0 \mid x_2 - x_0 \dots \mid x_n - x_0. \quad (4)$$

При этом x_0 - неизвестная константа с чередующимся знаком [2].

Задача восстановления искаженного изображения заключается в нахождении полного приближения полученной функции к исходной.

Для построения периодического сплайна выбирается независимая переменная t и вычисляются сплайн-приближения $x(t)$ и $y(t)$, а затем строится кривая, проходящая через точки (x_i, y_i) . Задача алгоритма – разбить восстановленную функцию на некоторое количество точек в промежутке между известными. Пример строки исходного и восстановленного изображения приведен на рисунке:



Результаты восстановления изображения

Обозначим шаг, как δ . Результаты зависимости восстановленного сигнала от δ представлены в таблице. Значение до улучшения восстановленного изображения равнялось 0,1745.

Зависимость точности от увеличения δ

δ , %	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59
Точность	0,041	0,037	0,036	0,035	0,036	0,037	0,037	0,044	0,046	0,046

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Еремеев В.В., Егошкин Н.А. Коррекция смаза изображений в системах космического наблюдения Земли // Цифровая обработка сигналов. – 2010. – № 4. – С. 28-33.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, исправленное и дополненное. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с.

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ»



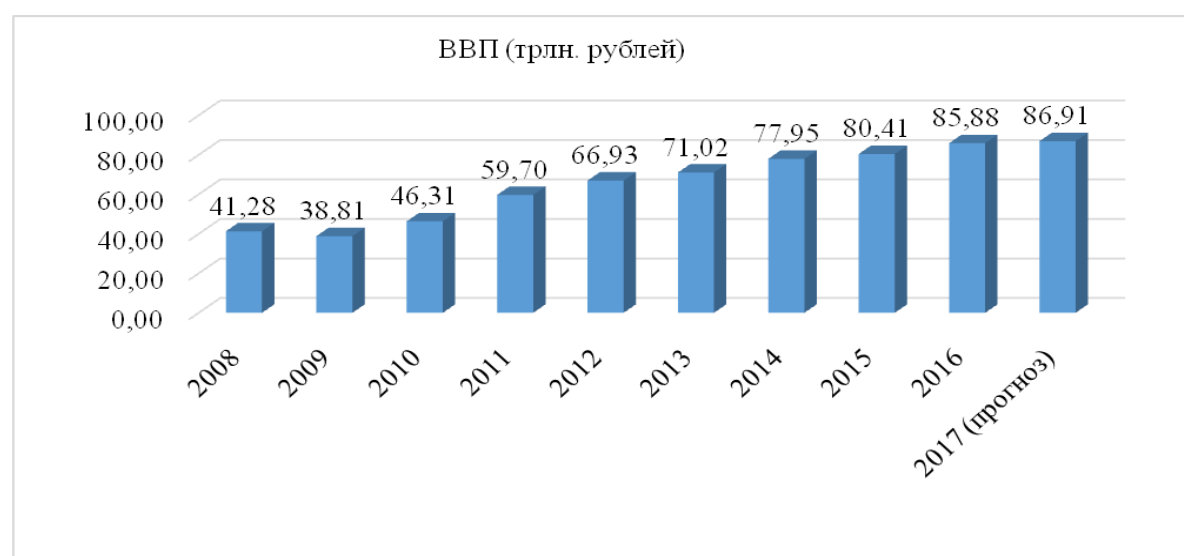
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Национальная и мировая экономика»*

Научный руководитель – доцент, к.э.н. Е.В. Коробейникова

Руководство нашей страны положительно оценивает современный этап развития экономики, об этом свидетельствует недавняя речь председателя правительства России, Дмитрия Анатольевича Медведева, который заявил, что «Погода в экономике меняется. Совершенно очевидно, что наша экономика вошла, пока ещё, может не так уверенно, но всё-таки в стадию роста. Падение закончилось» [1]. Безусловно, у главы правительства есть основания для данного заявления: дно кризиса позади.

Проанализируем современное состояние национальной экономики и выясним так ли это? В качестве интегрального показателя всей экономики в целом целесообразно проанализировать динамику ВВП.



Динамика ВВП РФ

Из представленного рисунка отчётливо видно, что динамика ВВП вышла в плюс. Но на показатель роста ВВП достаточно сложно ориентироваться, прежде всего, потому, что методика расчёта, которая применяется при расчёте ВВП, изменялась Росстатом с 2014 года уже 2 раза, также Росстат за последние годы смог добавить к ВВП России целую республику Крым, и это не могло не повлиять на общий расчёт.

Кроме того существует инфляционный фактор, ряд продуктов современного российского ВВП растут в цене выше и быстрее, чем официальный уровень инфляции, который показывает Росстат и это тоже не может не влиять на расчёт ВВП.

Можно оттолкнуться и от другого фактора. Промышленное производство в России всё ещё продолжает сокращаться темпами примерно 2 процента в год, если не считать гос. оборон заказы, которые совершенно бесполезны для экономики, но двигают ВВП вверх.

Официальная позиция государства ясна – экономика всё-таки оттолкнулась от «дна». Но сильно ли изменится качество жизни россиян и уровень доходов от того, что ВВП в ближайшие годы продемонстрирует вялый рост? В действительности тот рост, который обнаружил премьер министр Медведев, вряд ли является устойчивым, так как факторы, которые его вызвали, не относятся к экономическим, способствующим процветанию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Медведев заявил об изменении «погоды в экономике» / Владислав Гордеев // РБК. Деловое информационное агентство. – Режим доступа URL: <http://www.rbc.ru/politics/04/03/2017/58ba8b039a79470ce7fdde92>;
2. Инфляция в России и пути её преодоления / В.В. Капмар // В сб.: Вклад молодой науки в национальную экономику России: материалы междунар. науч.-практич. конф. студентов и молодых ученых. Ч.2. – Самара, 2014. – С. 233-238.

РЫНОК РОССИЙСКОГО КИНО КАК ПРИМЕР ОТКАЗА ОТ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Национальная и мировая экономика»
Научный руководитель – Е.А. Чечик*

«Монетизация» культуры

Трудно спорить с тем, что фильмы оказывают влияние на наше сознание. То, что мы смотрим по телевизору, так или иначе, влияет на наше отношение к некоторым вещам, событиям, к истории. Поэтому с 80-х годов государство призывали «делать инвестиции» в «хорошо зарекомендовавший себя продукт» киноиндустрии, который принесет «быструю и ощутимую отдачу». Однако если рассмотреть структуру бюджета за последние два года, то можно увидеть, что в 2017 году доля расходов на культуру незначительно сократилась (на 0,1 %). Как ни странно, это связано с нефтью.

Российский кинематограф как индустрия сформировался в первой половине 2000-х. Общее укрепление экономики не могло не сказаться на кинобизнесе, у зрителя вырос доход и потребность в развлечениях; на телевидение потекли большие рекламные бюджеты. Это сразу отразилось на финансировании культурного сектора, и киноиндустрия в России начала бурно развиваться. Государство решило развивать киноотрасль за счет увеличения доли российских фильмов в прокате и количества киноэкранов. Антон Малышев (директор фонда кино) утверждает, что доля русских фильмов в отечественном прокате с каждым годом растет, и это не предел. С 18 % мы стремимся к 20 %.

После отмены налоговых льгот в 2002 году бюджет пополнился, и деньги в киноиндустрию потекли рекой. Если в 2003 году из федераль-

ного бюджета было выделено 2,3 млрд руб., то в 2007-м расходы по этой статье превысили 4 млрд руб.

Несоответствие киноотрасли планам государства

Принципы устройства российской жизни породили беспрецедентный культ отчетности и контроля, поскольку российская культура многомерная, хитрая: она живет во многих плоскостях, ты должен рисовать свой позитивный образ для всех, кто дает тебе деньги, ресурсы, возможности.

Вся киноиндустрия в России превращается в своеобразную олигополию и воплощается в именах крупных продюсеров (государственная поддержка распределяется между 5-7 крупными студиями). А, тем временем, сборы с фильмов не окупают затраченные на них бюджеты. Поэтому эта отрасль не обходится и без банального мошенничества. Бюджеты фильмов часто завышаются по одним и тем же причинам:

- продюсеры часто пытаются заработать в процессе создания кино, а не во время его проката в кинотеатрах, не рассчитывая возместить свои затраты;
- трудно возмещаемые бюджеты российских картин не в последнюю очередь связаны с высоким уровнем оплаты труда – 60 – 70 % от общей суммы;
- «Product Placement» (скрытая реклама). В России скрытая реклама используется уже более 15 лет. Однако особенно активной она стала именно в последние годы. Фильмы, в итоге, вызывают отрицательные отзывы из-за перенасыщенности рекламой.

Идеальная модель кинокомпании

Сравнительный анализ стран-производителей с наиболее развитой киноиндустрией (Европа и США) показал, что на данном этапе развития отечественного кинопроизводства идеальной моделью кинокомпании является вертикально интегрированный холдинг полного цикла, производящий кинопродукцию на собственных мощностях. Жизнеспособность подобным образом организованной корпорации связана с контролем проекта на всех стадиях его реализации и, главное, возможностью избежать раздела генерируемого денежного потока с внешними контрагентами.

ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

*Инженерно-экономический факультет, кафедра
«Экономика промышленности и производственный менеджмент»
Научный руководитель – доцент, к.э.н. О.А. Бабордина*

В России коммерческий банк является кредитно-финансовой организацией, имеющий специфический товар, денежный ресурс. Он функционирует на финансовом рынке при регулировании Центрального банка России. Для поддержания конкурентоспособности в банковской сфере применяется банковский маркетинг. Его задачами является поиск и использование банком наиболее выгодных рынков банковских продуктов с учетом реальных потребностей клиентов. Своей деятельностью банки создают условия для эффективной современной рыночной экономики, что и определяет актуальность исследования особенностей маркетинговой деятельности в банковской сфере.

Банковский маркетинг, как управленческая деятельность коммерческого банка, включает: изучение спроса на конкретную услугу; составление программы маркетинга с учётом спроса; установление верхнего предела цены услуги и рентабельности её предоставления; разработка на основе программы маркетинга ассортиментной и инвестиционной политики банка; определение конечного результата хозяйственной деятельности банка. Использование маркетинга как инструмента конкурентной стратегии является обязательным элементом в работе с клиентами.

При реализации управленческой деятельности, направленной на изучение спроса и стимулирование сбыта, необходим непосредственный контакт с покупателем. Для выполнения данной задачи было проведено маркетинговое исследование ПАО «Сбербанк России», це-

лью которого являлось выявление целевых сегментов банковской деятельности.

Было проведено анкетирование, на отношение потенциальных клиентов к ПАО «Сбербанк России». В ходе анализа было выявлено, что целевым сегментом являются потребители в возрасте от 25 до 36 лет, работающие и имеющие уровень дохода до 30 тысяч рублей в месяц. Большинство клиентов удовлетворены обслуживанием в банке. Опрос показал, что Сбербанк является лидером среди потребителей банковских услуг, а именно, кредита: 1 место: Сбербанк России, 2 место: ВТБ 24, 3 место: Альфа-Банк, 4 место: Газпромбанк, 5: место Россельхозбанк.

Самый большой денежный оборот приносят Сбербанку вклады и потребительские кредиты у физических лиц.

Были произведены расчеты потребительского кредита у банков конкурентов, которые показали, что Сбербанку необходимо повысить спрос, снизить ставку тем самым улучшить положение на рынке.

Условия потребительского кредитования в банках – лидерах по Самарской области

	Сбербанк	ВТБ-24	Альфа-Банк	Газпромбанк
Срок кредита, мес.	до 24	до 36	до 36	До 60
Сумма, руб.	до 1 500 000	до 3 000 000	до 1 000 000	до 3 000 000
Минимальная Ставка, %	14,90 %	13,90 %	15,99	15,00

Необходимо уменьшить минимальную процентную ставку на 1 %, но при этом срок выплаты предложить 30 месяцев. Тогда, сумма переплаты по потребительскому кредиту увеличится, что является большим плюсом для банка.

Таким образом, банковский маркетинг помогает поддерживать статус банка – лидера, активно рекламировать себя на рынке, поддерживать доверие клиентов и спрос.

МЕСТО И РОЛЬ ГОСУДАРСТВА НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

*Инженерно-экономический факультет, кафедра
«Экономика промышленности и производственный менеджмент»
Научный руководитель – доцент, к.э.н. Е.С. Поротькин*

В современных условиях большинство населения не может самостоятельно решить жилищную проблему и поэтому государство должно разрабатывать механизмы, способствующие ее решению. Интерес государства заключается в том, что тем самым происходит стимулирование строительной индустрии, которая в свою очередь способствует развитию промышленности строительных материалов и решению проблемы занятости населения.

Для того чтобы помочь населению, государство начало реализацию множества федеральных программ, способствующих решению жилищных проблем граждан.

Одним из основных механизмов, способствующих решению жилищной проблемы населения, является Федеральная программа «Жилище» на 2016-2020 годы, представляющая собой комплекс мероприятий, позволяющий молодым семьям, переселенцам, военнослужащим, ликвидаторам аварии АЭС, сотрудникам МЧС и прокуратуры приобрести недвижимость при финансовой поддержке государства [1].

Приоритетными задачами программы является: формирование жилого фонда эконом-класса; стимулирование рождаемости в регионах.

Основным действенным механизмом, заложенным в программу, является субсидирование процентной ставки по кредиту в размере 30-35 % от стоимости жилья, что делает приобретение жилой недвижимости более доступным. Кроме того, для погашения ссуды могут быть ис-

пользованы средства материнского капитала. Данная программа позволяет приобрести жилье в кредит на доступных условиях. Первоначальный взнос составляет 10 %, срок погашения может достигать тридцати лет, а ставка составляет 10-12 %.

Также этот проект является драйвером роста для строительной отрасли, которая после начала экономического кризиса переживает трудные времена. Спрос на недвижимость обрушился до минимальных значений, и без государственной поддержки последствия для участников рынка могут достичь угрожающих масштабов. Именно Минстрой выступил инициатором запуска госпрограммы.

Еще одним важным инструментом решения жилищной проблемы граждан, является снижение ставки по ипотечным, благодаря которому за 11 месяцев 2016 года в России было выдано 756 тыс. кредитов на 1,3 трлн. руб., что больше уровня аналогичного периода прошлого года на 31 %.

Благодаря осуществлению государственной поддержки только за последние 5 лет общий жилой фонд увеличился на 8,5 млн квадратных метров или на 12,5 %, а темпы ввода в действие жилых домов за тот же период выросли в 1,5 раза.

Таким образом, можно говорить о значительной роли государства в решении жилищных проблем населения и необходимости существования подобных механизмов социально-ориентированной политики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 2016 год. Программа «Жилище» на 2016-2020 годы: ключевые моменты [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://2016-god.com/programma-zhilishhe-na-2016-2020-gody/> (дата обращения: 09.03.17).

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ САМАРСКОГО РЕГИОНА

*Инженерно–экономический факультет, кафедра
«Экономика промышленности и производственный менеджмент»
Научный руководитель – доцент, к.э.н. М.П. Гаранина*

В настоящее время инновационные проекты являются важной составляющей для любого динамично развивающегося региона страны с хорошо развитой экономикой. Именно в таких регионах, где сложился благоприятный климат для инновационной деятельности предприятий, появляются новые проекты и технологические разработки. Самарская область не является исключением и относится к динамично развивающимся регионам с благоприятной инновационной средой. Однако не все предприятия занимаются новациями и готовы осуществлять инновационные инвестиции. Одной из основных причин является то, что предприятия рискуют вложить финансы в проект и не получить ожидаемого экономического результата.

При этом инновационная деятельность в Самарской области активно поддерживается со стороны государственных систем и реализуется через организации инновационной инфраструктуры [1]. Для предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, существуют преференции в налоговой сфере и оказываются различные формы поддержки, в виде: субсидий, грантов, вхождения в уставный капитал компании и другие, но при этом поддержка инновационных проектов осуществляется на конкурсной основе [1].

Рассматривая инновационный рейтинг регионов Российской Федерации, нужно отметить, что высокие позиции Самарской области в инновационной сфере, также подтверждаются рейтингами независимых экспертов: 6 место в Рейтинге инновационной активности регионов,

проводимом Национальной ассоциацией инноваций и развития информационных технологий; 8 место среди регионов России по фактору инноваций по интегральной оценке конкурентной привлекательности Института проблем региональной экономики РАН.

В Самарской области сформирован мощный инновационный территориальный аэрокосмический кластер, на котором сконцентрирован полный цикл производства всего спектра авиакосмической техники. Предприятия автомобильной отрасли в Самарской области производят примерно 15 % ВРП региона, а что касается нефтехимического производства – то оно составляет более трети экономического потенциала региона [2].

Из вышеизложенного можно утверждать, что многие предприятия различных отраслей экономики на данный момент имеют значительный опыт в сфере инновационного развития, который можно было бы использовать компаниям, не вовлеченным в инновационную сферу. В связи с чем предлагаются следующие рекомендации: создание резервных фондов. Поскольку главной причиной ограниченности участия предприятий в инновационной деятельности являются риски, то создание резервных фондов могли бы их минимизировать за счет возможности компенсации нанесенных убытков с помощью свободных денежных средств на счету предприятия; страхование рисков на этапе зарождения проекта.

Таким образом, увеличится степень вовлеченности предприятий в инновации. Но у этого подхода есть «большой минус», заключающийся в том, что такая деятельность для страховых компаний является слишком затратной. И только если сфера страхования инновационных проектов будет поддерживать со стороны государства, то в этом случае у организаций появится уверенность и желание развивать новые идеи дальше, а страховые компании будут заинтересованы в этом виде деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инновационная инфраструктура [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития и торговли Самарской области. 2015. 14 апреля. URL: <http://economy.samregion.ru/activity/innovacii/inovinfra/innovatsionnaya-infrastruktura/> (дата обращения 3.04.2017)
2. САМАРА: ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ В РЕГИОНЕ [Электронный ресурс] // БИЗНЕС-ИНКУБАТОР «ИНГРИЯ» технопарк РК Санкт–Петербурга. URL: http://ingria-startup.ru/novosti/lenta_novostej/samara/ (дата обращения 5.04.2017)

СЕКЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ»



**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО
СОСТОЯНИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ
ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОИСТОЧНИКОВ
В ПРОЦЕССЕ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА**

*Факультет автоматики и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Н. Дилигенская*

В промышленности часто используются процессы сквозного индукционного нагрева металлических заготовок до требуемой температуры по всему объему нагреваемых тел перед последующими технологическими операциями пластической деформации при ковке, штамповке, прокатке, прессовании и т.п. Поэтому температурный фактор играет важную роль в операциях обработки давлением металлических заготовок [1].

Целью данной работы является построение математической модели и идентификация температурного состояния и пространственно-временной функции распределения теплоисточников цилиндрической заготовки в процессе индукционного нагрева.

На основе базовой математической модели процесса индукционного нагрева, содержащей уравнение объекта (1) и краевые условия (2), решается задача теплопроводности.

Температурное поле $Q(x, t)$ в процессе индукционного нагрева описывается уравнением теплопроводности [1]

$$\frac{\partial Q(x, t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 Q(x, t)}{\partial x^2} + \frac{1}{x} \frac{\partial Q(x, t)}{\partial x} + F(x, t), (0 \leq x \leq 1), t \in (0, t^0) \quad (1)$$

с краевыми условиями

$$Q(x, 0) = Q_0(x), \frac{\partial Q(0, t)}{\partial x} = 0, \frac{\partial Q(1, t)}{\partial x} = q(t) < 0, \quad (2)$$

где Q_0 – начальная температура; $F(x, t)$ – функция распределения внутренних источников тепла; $q(t)$ – функция тепловых потерь на поверхности тела; x – пространственная координата; t – время.

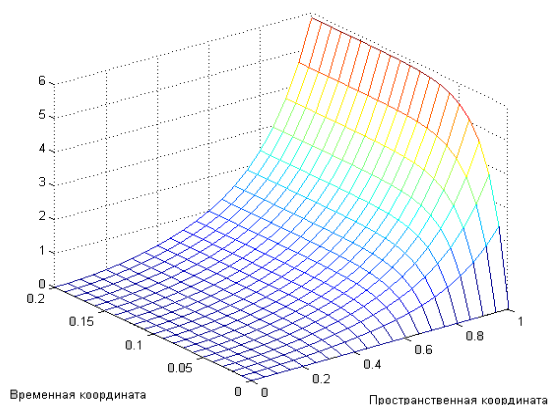
В процессе индукционного нагрева металла в роли управляющего воздействия рассматривается функция распределения удельной мощности внутренних источников тепла $F(x,t)$ по объему тела.

$$F(x,t) = W(\xi, x) \cdot u(t), \quad (3)$$

Температурное поле объекта определяется на основе общего решения краевой задачи (1), (2) и имеет вид бесконечного ряда [2]

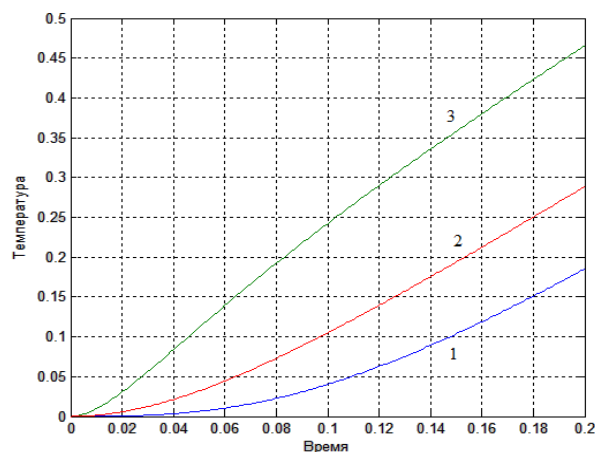
$$Q(x,t) = 2 \cdot (\theta_{00} + q \cdot t) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot K(\eta_n \cdot x)}{K^2(\eta_n)} \cdot \left[\theta_{0n} e^{-\eta_n^2 t} + K(\eta_n) \cdot \frac{q}{\eta_n^2} \cdot (1 - e^{-\eta_n^2 t}) \right] + 2 \cdot W(\xi, x) \cdot t + \frac{2 \cdot W(\xi, x)}{\alpha} \cdot (e^{-\alpha t} - 1) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot W_n(\xi) \cdot K(\eta_n \cdot x)}{\eta_n^2 \cdot K^2(\eta_n)} \cdot \left[(1 - e^{-\eta_n^2 t}) + \frac{\eta_n^2}{\alpha - \eta_n^2} \cdot (e^{-\alpha t} - e^{-\eta_n^2 t}) \right] \quad (4)$$

На рисунке представлены полученные результаты решения уравнения теплопроводности.



а

Пространственно-временная функция распределения теплоисточников



б

Температурные зависимости
1 – в центре заготовки
2 – в заданной точке заготовки
3 – на границе заготовки

Результаты решения задачи

Полученные результаты предполагается использовать для нахождения пространственно-временной мощности источников тепла на основе приближенного способа модального описания функции состояния объекта с распределенными параметрами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рапопорт Э.Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами. – М.: Высшая школа, 2003. – 299 с.
2. Рапопорт Э.Я., Плешивцева Ю.Э. Оптимальное управление температурными режимами индукционного нагрева. – М.: Наука, 2012. – 309 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ АСУ ТП, ПОВЫШАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ РП

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Трубопроводный транспорт»
Научный руководитель – доцент Л.Е. Землеруб*

Статистика аварий в нефтегазовой отрасли свидетельствует, что на распределительных нефтебазах произошло 48 % от общего числа. Из них на наземных резервуарах произошло 93 % аварий. Существенная часть аварий происходит в связи с превышением нижнего концентрационного предела распространения паров горючей жидкости, что приводит к пожару в резервуарном парке, а также из-за недопустимых неравномерных осадок грунтового основания, что в свою очередь приводит к разрушению резервуаров или их незапланированному выводу из эксплуатации.

Для повышения надежности РП и снижения риска аварий предлагается использовать следующие новые функции АСУ ТП: отображение информации об уровне загазованности; сигнализирование и устранение осадки фундамента.

Предлагаемая мнемосхема (рис.1) отображает датчики загазованности СГОЭС. На мнемосхеме можно наблюдать сам резервуар и по 6 датчиков к каждому из них, что является оптимальным количеством для резервуара объемом 20000 м³.

Благодаря этому, оператор может отслеживать уровень загазованности (в процентном соотношении между измеряемым газом и воздухом) на каждом из 6 датчиков отдельного резервуара, что позволяет ему вовремя принять необходимые меры безопасности.

Система контроля и управления пространственным положением фундамента переставляет собой набор акустических датчиков объёма,

расположенных на внутренней поверхности сегментно-сферической полости, пульпопроводов, проложенных в теле фундамента, и насосной станции с запасом воды, и песка. В случае появления местной просадки грунта, определённого объёма, автоматически включается шламовый насос, подающий пульпу (смесь воды и песка) до полного заполнения песком, освободившейся в результате просадки части сегментно-сферической полости. Данный сферический фундамент предлагается отображать в виде мнемосхемы (рис. 2), на которой видно каждый отдельный сегмент фундамента. При достижении критического уровня просадки грунта ($0,78 \text{ м}^3$) срабатывает датчик и отправляет сигнал на АРМ оператора, вследствие чего оператор принимает все необходимые меры.

Дополнительные функции АСУ ТП позволяют: Повысить надёжность, уровень безопасности, эффективность работы РП, а также уменьшить фактор “человеческой” ошибки.

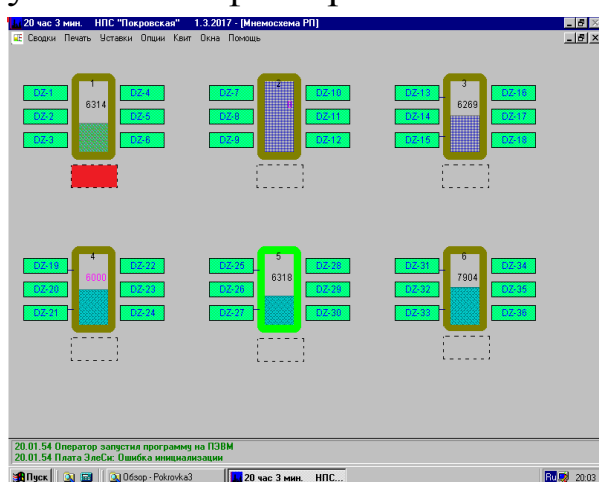


Рис. 1. Мнемосхема с датчиками СГОЭС и узлом ССФ

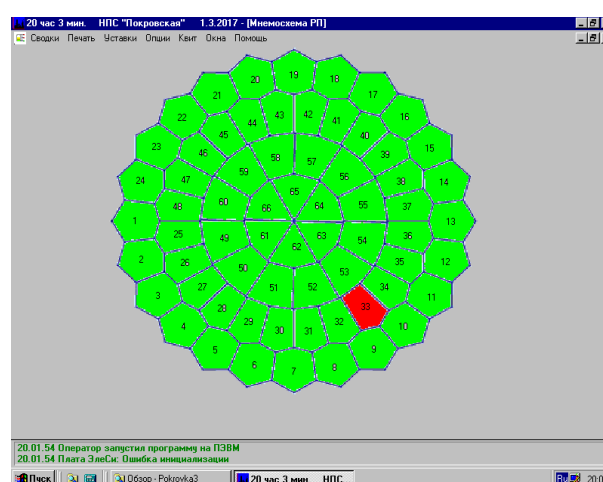


Рис. 2. Мнемосхема акустических датчиков ССФ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фёдоров Ю.Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств. Т.2.”Проектирование”. – М.:СИНТЕГ, 2006. – 632 с.
2. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Ключев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / Под ред. А.С. Ключева. – 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.

**ОПТИМАЛЬНОЕ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ УПРАВЛЕНИЕ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫМИ МОДЕЛЯМИ
ПРОЦЕССОВ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
С УПРАВЛЯЮЩИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ ПО МОЩНОСТИ
ВНУТРЕННИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА**

*Факультет автоматики и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Э.Я. Рапопорт*

Актуальность решения задач оптимального управления процессами индукционного нагрева металлов объясняется возрастающей потребностью в повышении производительности технологического процесса. В данной работе рассматривается задача индукционного нагрева бесконечной однородной пластины из титанового сплава перед обработкой прессованием до температуры 800°C [1]. В качестве математической модели процесса индукционного нагрева металла берется его приближенное описание в виде дифференциально-разностной аппроксимации уравнения теплопроводности.

Задача оптимального по быстродействию управления процессом индукционного нагрева металлов (ПИНМ) сводится к задаче поиска такого управляющего воздействия $u^*(t)$ по мощности электромагнитных источников тепла, стеснённого ограничением:

$$0 \leq u(t) \leq u_{\max},$$

которое обеспечивает нагрев заготовки до требуемой конечной температуры за минимальное время. Согласно принципу максимума Понтрягина оптимальный процесс нагрева состоит из чередующихся интервалов нагрева с максимальной интенсивностью и последующих интервалов выравнивания температур при отсутствии нагрева.

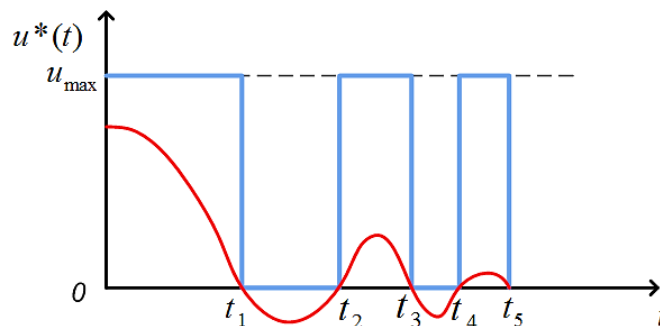


Рис. 1. Релейный характер изменения во времени оптимального управления

Сложность заключается в определении моментов переключения мощности индуктора, число которых совпадает с числом интервалов дискретизации по пространственной координате в модели объекта.

Задавшись конкретным числом точек для исследования ($n=5$), в ходе решения с применением матричных методов ортогонализации модели были получены следующие графики распределения температур для каждой точки:

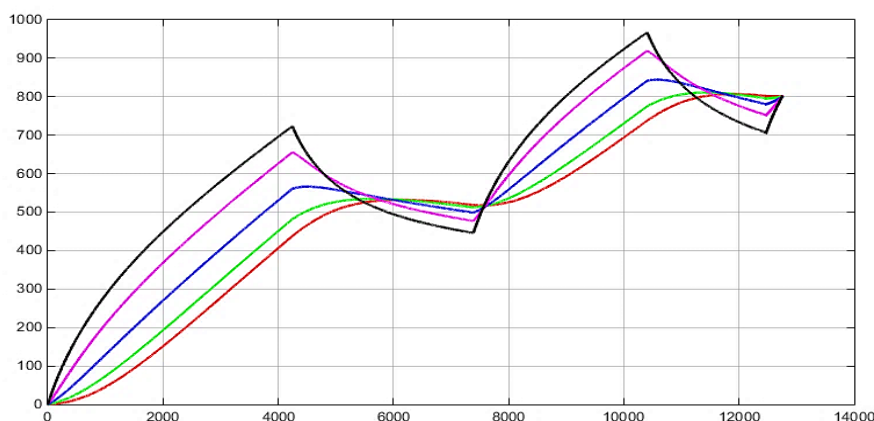


Рис. 2. Температура в процессе нагрева

Как видно из рис. 2, все точки нагреты до температуры 800°C . Длительности каждого из интервалов получились следующие:

$$\Delta_1 = 70 \text{ мин.}, \Delta_2 = 52 \text{ мин.}, \Delta_3 = 50 \text{ мин.}, \Delta_4 = 34 \text{ мин.}, \Delta_5 = 4 \text{ мин.}$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рапопорт Э.Я., Плешивцева Ю.Э. Оптимальное управление температурными режимами индукционного нагрева. – М.: Наука, 2012. – 309 с.

**ОПТИМАЛЬНОЕ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ УПРАВЛЕНИЕ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫМИ МОДЕЛЯМИ
ПРОЦЕССОВ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
С УПРАВЛЯЮЩИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ
ПО ГРАНИЧНЫМ УСЛОВИЯМ**

*Факультет автоматике и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Э.Я. Рапопорт*

Актуальность решения задач оптимального управления процессами нагрева металла перед последующей обработкой давлением связана с требованиями повышения технико-экономической эффективности нагревательных установок.

В данной работе решается подобная задача применительно к процессу нагрева бесконечной пластины из титановых сплавов перед прессованием до температуры 800°C.

Математической моделью данного процесса в данном случае является его приближенное описание – дифференциально-разностная аппроксимация уравнения теплопроводности Фурье.

Задача оптимального по быстродействию управления процессом нагрева заготовки сводится к нахождению алгоритма изменения во времени управляющего воздействия $u(t)$, обеспечивающего достижение заданной температуры заготовки за минимально возможное время [1]. В качестве такого управляющего воздействия в данном случае рассматривается температура в печи, подчиненная ограничению:

$$\theta_{cp.min} \leq U(t) \leq \theta_{cp.max},$$

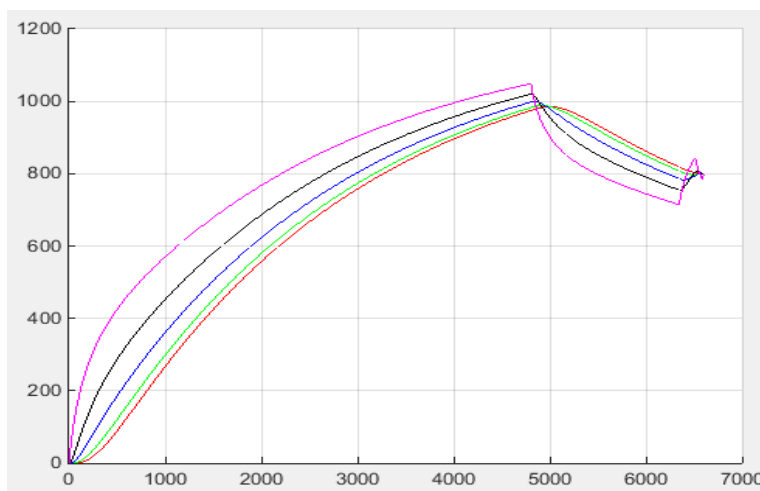
где $\theta_{cp.min} = U_{min}$ – минимальная температура, поддерживаемая печью,

$\theta_{cp.max} = U_{max}$ – максимальная температура.

В результате использования принципа максимума Понтрягина [2] можно сделать вывод о релейном характере изменения во времени оптимального управления.

Таким образом, оптимальный процесс нагрева состоит из чередующихся интервалов нагрева с максимальной интенсивностью и интервалов выравнивания температур, число которых определяется числом интервалов дискретизации при использовании дифференциально-разностной аппроксимации модели объекта.

Задавшись конкретным числом точек ($n=5$), в ходе решения этой задачи методом с использованием матричных методов ортогонализации моделей процесса были получены следующие графики распределения температур для каждой точки:



Графики распределения температуры

Как видно из рисунка, все точки нагреты до температуры 800°C . Длительности каждого из интервалов получились следующие:

$$\Delta_1 = 80 \text{ мин.}, \Delta_2 = 26 \text{ мин.}, \Delta_3 = 3 \text{ мин.}, \Delta_4 = 1,3 \text{ мин.}, \Delta_5 = 0,3 \text{ мин.}$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рапопорт Э.Я., Плешивцева Ю.Э. Оптимальное управление температурными режимами индукционного нагрева. – М.: Наука, 2012. – 309 с.
2. Понтрягин Л.С. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, 1976.

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ РАЗВЕТВЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ТРУБ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ МОЩНОСТИ

*Факультет автоматике и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. С.А. Колпащиков*

В настоящее время основная добыча нефти в России ведется в районах севера, где преобладает экстремально низкая температура. Одновременно в нашей стране активно развивается разработка шельфовых месторождений за полярным кругом. Все эти процессы немыслимы без применения кабельного обогрева, потому что при недостаточном нагреве нефтяных продуктов в них выпадают парафины, тем самым осложняется транспортировка нефти и её переработка [1].

Северные районы имеют ограниченные ресурсы по выработке электрической мощности, включая морские платформы, поэтому сейчас, как никогда актуальна задача энергоэффективного управления электрической нагрузкой, к ней относится и система электрообогрева.

Основная цель исследования – это изучить возможность уменьшения максимальной потребляемой мощности каскада греющих кабелей без потери качества. Данная работа состоит из двух этапов: **первый** – исследование свойств греющих кабелей и построение их математической модели и **второй** – моделирование системы с применением различных стратегий управления для выявления оптимальной.

В ходе первого этапа были получены следующие результаты:

- собрана экспериментальная установка (часть трубы с различным тепловыделением греющим кабелем) для исследования свойств кабеля;
- получены реальные тепловые характеристики изменения температуры трубы и греющего кабеля, необходимые для построения и верификации математической модели;

– в ходе анализа системы и тепловых свойств кабеля и трубы составлено уравнение теплового баланса, на основе которого получена математическая модель объекта управления в виде системы дифференциальных уравнений [2];

– математическая модель перенесена в среду электронного моделирования Matlab;

– на основе реальных данных произведена верификация модели;

– произведена оценка адекватности модели при подаче возмущающего воздействия.

В результате полученная математическая модель полностью удовлетворяет необходимой точности для решения задачи оптимального управления.

В ходе выполнения второго этапа работы необходимо будет рассмотреть следующие направления:

– минимизация максимальной моментальной мощности потребления;

– минимизации энергетических затрат всей системы;

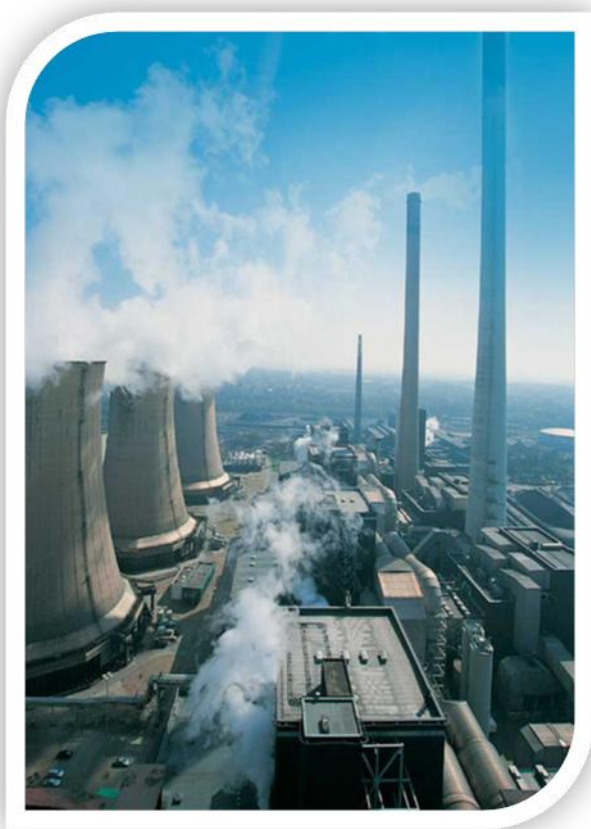
– выявление возможности увеличения быстродействия системы в условиях ограниченной мощности.

Таким образом, решение задачи обогрева разветвленной сети труб по средствам греющего кабеля в условиях ограниченной мощности без потери качества может дать существенный материальный эффект и позволить сэкономить денежные средства и ресурсы субъектов нефтегазового сектора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Электроподогрев трубопроводов, резервуаров и технологического оборудования в нефтяной промышленности / З.И. Фонарев – Л.: НЕДРА, 1984. – 148 с.
2. Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли: справочная книга / М.Л. Струпинский, Н.Н. Хренков, А.Б. Кувалдин. – М.: Инфра-Инженерия, 2015. – 272 с.

СЕКЦИЯ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»



**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОГАЗОВОЙ ТЭС
ПУТЕМ ОТВОДА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА
ГТУ В АТМОСФЕРУ ЧЕРЕЗ ВЫТЯЖНУЮ БАШНЮ ГРАДИРНИ
С ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ВОЗДУХА**

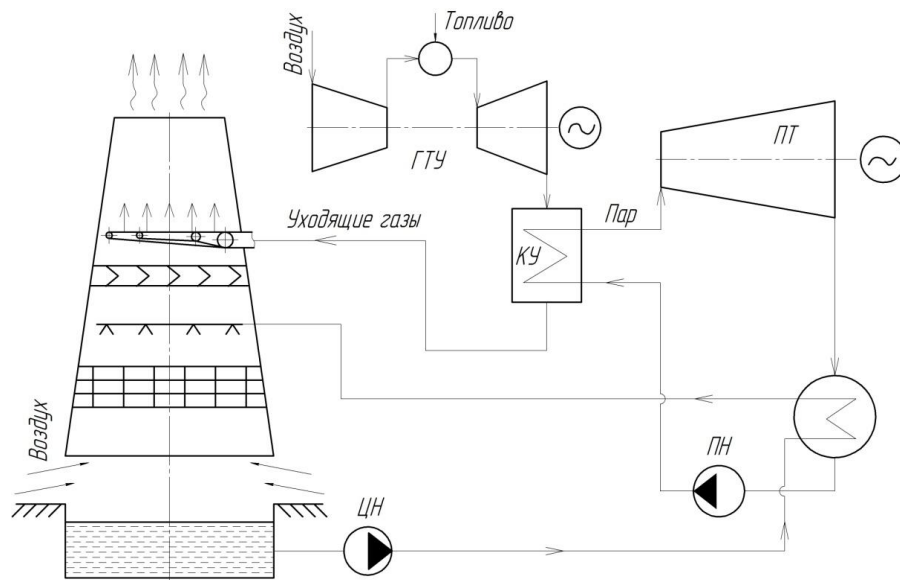
*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Тепловые электрические станции»
Научный руководитель – профессор, д.т.н. А.А. Кудинов*

В настоящей работе с целью повышения экономичности и надежности парогазовой ТЭС предлагается осуществлять отвод уходящих газов котла-утилизатора газотурбинной установки через вытяжную башню градирни с естественной вентиляцией воздуха [1, 2].

Принципиальная тепловая схема парогазовой установки с отводом уходящих газов котла-утилизатора газотурбинной установки через вытяжную башню градирни с естественной вентиляцией воздуха приведена на рисунке.

Методика расчета заключается в следующем. Задавшись температурой воздуха на выходе из градирни, определяют самотягу. При условии равенства самотяги и аэродинамического сопротивления градирни рассчитываются скорость и расход воздуха в вытяжной башне градирни. Тепловой расчет позволяет методом последовательных приближений определить температуры воздуха и воды на выходе из вытяжной башне градирни [3].

Анализ результатов расчетов показал, что при отводе уходящих газов котла-утилизатора ГТУ относительно случая без применения отвода газов в вытяжную башню градирни, самотяга Δp возрастает с 20,18 Па до 27,2 Па (на 25,8 %), при этом температура циркуляционной воды t_2 на выходе из градирни снижается на 6,3 % с 28,3 °С до 26,5 °С (рассматривается теплый период года), что обеспечивает более глубокий вакуум в конденсаторе паровой турбины парогазовой установки.



Принципиальная тепловая схема ПГУ с отводом дымовых газов газотурбинной установки через градирню

Таким образом, применение отвода уходящих газов котла-утилизатора ГТУ в атмосферу через вытяжную башню градирни с естественной вентиляцией воздуха позволяет не только улучшить микроклимат на прилегающей территории, но и повысить эффективность работы градирни и паротурбинной установки ПГУ, а также избежать затрат на строительство и обслуживание дымовой трубы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патент № 2453712 (RU). МПК⁷F01K23/10. Парогазовая установка электростанции / Кудинов А.А., Зиганшина С.К., Горланов С.П. // Б.И. № 17, 2012.
2. Патент № 2236517 (RU). МПК⁷E03 В 7/04. Устройство для обратного водоснабжения электростанции с градирнями / Дикоп В.В., Алфеев А.А. Кудинов В.А., Кудинов А.А., Исаев А.Е. // Б.И. № 26, 2004.
3. Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 376 с.

МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ГРЕТЦА – НУССЕЛЬТА

Теплоэнергетический факультет,

кафедра «Тепловые электрические станции»

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. «ТЭС» А.В. Еремин

В настоящей работе получено приближенное аналитическое решение стационарной задачи теплообмена для жидкости, движущейся в цилиндрическом канале, в следующей математической постановке:

$$\frac{\partial^2 \Theta(y, x)}{\partial y^2} + \frac{1}{y} \frac{\partial \Theta(y, x)}{\partial y} = (1 - y^2) \frac{\partial \Theta(y, x)}{\partial x};$$

$$(x > 0; 0 \leq y < 1); (1) \quad \Theta(y, 0) = 1; (2) \quad \partial \Theta(0, x) / \partial y = 0; (3) \quad \Theta(1, x) = 0, (4)$$

где Θ – безразмерная температура; y, x – поперечная и продольная координаты [1].

Согласно методу разделения переменных, решение задачи (1) – (4) будем искать в виде произведения двух функций

$$\Theta(y, x) = \varphi(x) \Psi(y). \quad (5)$$

Подставляя (5) в (1), получаем

$$d\varphi(x)/dx + \nu \varphi(x) = 0, (6) \quad \frac{\partial^2 \Psi(y)}{\partial y^2} + \frac{1}{y} \frac{\partial \Psi(y)}{\partial y} + \nu(1 - y^2) \Psi(y) = 0, \quad (7)$$

где ν – некоторая постоянная.

Решение уравнения (6) имеет вид

$$\varphi(x) = A \exp(-\nu x), \quad (8)$$

где A – неизвестный коэффициент, определяемый из условия (2).

Решение уравнения (7) отыскивается в виде ряда

$$\Psi(\nu, y) = \sum_{i=1}^n b_i N_i(y), \quad (9)$$

где $b_i(\nu)$ ($i = \overline{1, n}$) – неизвестные коэффициенты; $N_i(y) = \cos(r\pi y/2)$ – координатные функции ($r = 2i - 1$).

Для определения коэффициентов $b_i(\nu)$ вводятся дополнительные граничные условия. В первом приближении они имеют вид

$\Psi(0) = \text{const} = 1, \Psi''(0) = -\nu/2, \Psi'''(0) = 0$. Подставляя (9) в каждое из перечисленных условий, найдем $b_i(\nu)$.

Потребуем, чтобы соотношение (9) удовлетворяло не исходному дифференциальному уравнению (1), а некоторому осредненному в пределах $0 \leq y \leq 1$, – интегралу теплового баланса

$$\int_0^1 \left[\frac{\partial^2 \Psi(\nu, y)}{\partial y^2} + \frac{1}{y} \frac{\partial \Psi(\nu, y)}{\partial y} + \nu(1-y^2)\Psi(\nu, y) \right] dy = 0. \quad (10)$$

После вычисления интегралов относительно собственных чисел ν_k получим алгебраическое уравнение, из решения которого найдем значения собственных чисел: $\nu_1 = 7,739$; $\nu_2 = 45,454$; $\nu_3 = 79,965$ (точные их значения: $\nu_1 = 7,314$; $\nu_2 = 44,609$; $\nu_3 = 113,92$).

После определения ν_k собственные функции находятся из (9). Подставляя (8), (9) в (5), для каждого собственного числа получаем частные решения вида

$$\Theta(y, x) = A_k \exp(-\nu_k x) \sum_{i=1}^3 b_i(\nu_k) N_i(y). \quad (k=1, 2, 3) \quad (11)$$

Каждое частное решение (11) точно удовлетворяет граничным условиям (3), (4). Однако ни одно из них, в том числе и их сумма не удовлетворяют граничному условию (2). Для его выполнения составим невязку (2) и потребуем ортогональность невязки к каждой собственной функции, т.е.

$$\int_0^1 \sum_{k=1}^3 \left[A_k \exp(-\nu_k x) \sum_{i=1}^3 b_i(\nu_k) N_i(y) - 1 \right]_{x=0} \Psi_j(\nu_j, y) dy = 0. \quad (j=1, 2, 3) \quad (12)$$

Определяя интегралы в (12), получим систему трех алгебраических линейных уравнений, из решения которой находим $A_1 = 1,328$; $A_2 = -0,769$; $A_3 = 0,544$. Решение задачи (1) – (4) в первом приближении с учетом найденных ν_k и A_k определяется выражение (11). Для повышения точности получаемых решений необходимо увеличить число членов ряда (9), привлекая новые дополнительные граничные условия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петухов Б.С. Теплообмен и сопротивление при ламинарном течении жидкостей в трубах. – М.: Энергия, 1967. – 412 с.

СОЛНЕЧНЫЙ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЬ В ANSYS FLUENT

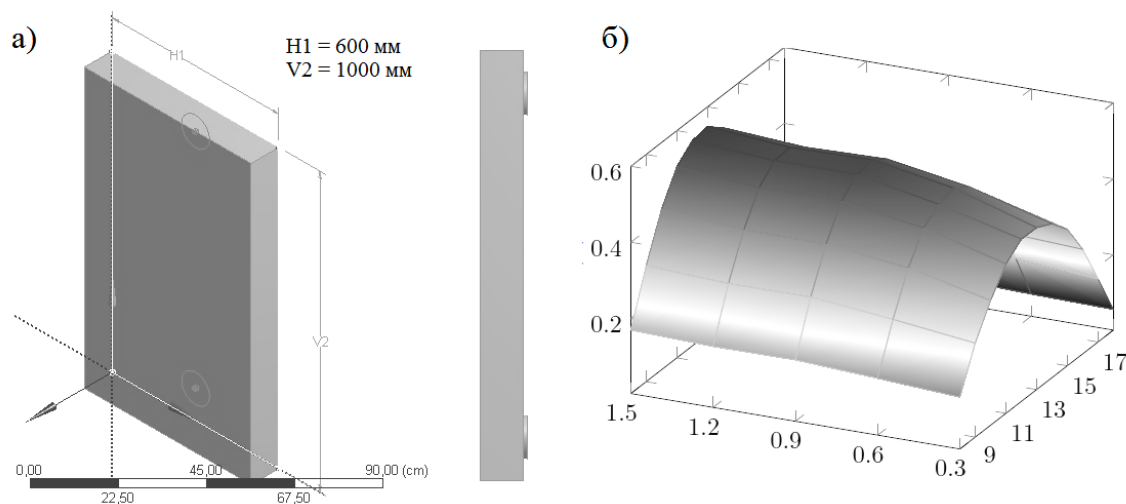
*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Промышленная энергетика»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.И. Пащенко

В последнее десятилетие увеличивается популярность возобновляемых источников энергии. Весь мир, а в частности Европа и Америка, переживает бум популярности солнечной энергетики. Насколько эффективно использование солнечной энергии в подогревателях воздуха в Самаре? В настоящей работе выполняется изучение тепловых и аэродинамических характеристик солнечного подогревателя воздуха (СПВ) в программном продукте ANSYS Fluent. Программный модуль ANSYS Fluent имеет широкий спектр возможностей моделирования течений жидкостей и газов с учетом турбулентности, теплообмена, солнечного излучения и других физико-химических процессов. Без создания физической модели можно исследовать основные свойства объекта и получить наглядный результат.

Для проведения исследования в ANSYS был выбран солнечный подогреватель воздуха (рис. 1а), имеющий следующие геометрические характеристики: длина 1000 мм, ширина 600 мм, толщина воздушного короба 100 мм. Подвод и отвод воздуха осуществляются через отверстия диаметром 100 мм. Создание расчетной сетки выполнено во встроенном модуле Meshing. Общее число элементов – 37689. Задача решается в стационарном виде, тип решателя pressure-based. Для учета теплообмена подключено уравнение теплового баланса. Для моделирования динамики движения воздуха используются уравнения Навье-Стокса, замыкаемые стандартной k-ε моделью турбулентности. Рассматривалось движение воздуха при различных скоростях: 0,3 м/с, 0,6 м/с, 0,9 м/с, 1,2 м/с, 1,5 м/с. Для учёта солнечной радиации был исполь-

зован встроенный во Fluentсолнечный калькулятор “solarcalculator”. Излучение соответствует координатам Самары (широта 53° , долгота 50°) для 21 марта при солнечном факторе 1. Число итераций было выбрано 250.



Геометрические характеристики солнечного воздухоподогревателя (а); зависимость КПД СПВ от скорости воздуха на входе в течение светового дня (б)

В результате были построены графики интенсивности солнечного излучения с 8:00 до 18:00 часов, изменения температуры и давления, зависимость КПД от времени при различных скоростях (рис.1б). Анализ полученных данных показал, что КПД напрямую зависит от интенсивности излучения. Наибольшее изменение температуры на входе и выходе из подогревателя достигает $86,8^\circ\text{C}$ (при скорости $0,3 \text{ м/с}$ в 13:00), максимальное КПД составляет $54,7 \%$ ($1,5 \text{ м/с}$, 13:00).

В заключение стоит заметить, что из-за зависимости от количества солнечной радиации данное устройство не может служить единственным источником тепла и теплого свежего воздуха. Описанная выше модель нуждается в улучшении и дальнейшем исследовании, однако имеет большой потенциал в сельском и жилищно-коммунальном хозяйстве, промышленности и других отраслях производства.

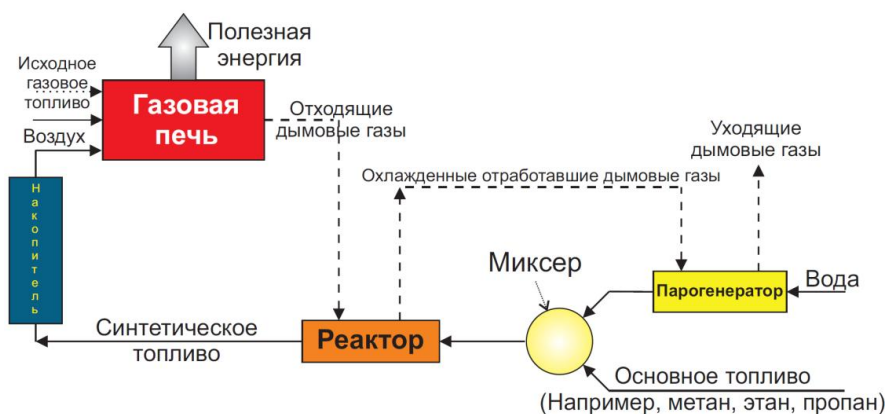
ТЕРМОХИМИЧЕСКИЙ АККУМУЛЯТОР

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Промышленная теплоэнергетика
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.И. Пащенко*

В современной энергетике используется большое число энергетических установок, использующих в качестве топлива природный газ, для которых характерно неравномерность нагрузки в течение времени (газотурбинные установки, ДВС, промышленные печи и т.п.). Для большинства таких установок характерны большие потери теплоты уходящей с продуктами сгорания (дымовые газы). И, встает вопрос о сохранении этого тепла и использовании его в пиковые нагрузки. Стандартный способ аккумулирования тепловой энергии – физическое тепло/физическое тепло (принцип термоса). Таким образом, в традиционных тепловых аккумуляторах для сохранения тепловой энергии требуется создание массивных накопителей с крайне высоким термическим сопротивлением, что в свою очередь обуславливает высокую металлоемкость конструкции аккумулятора. И даже наличие мощного термического сопротивления не дает традиционным тепловым аккумуляторам сохранять тепло достаточно продолжительный промежуток времени. Более того в традиционных тепловых аккумуляторах отсутствует возможность аккумулирования тепловой энергии, носителем которой являются высокотемпературные продукты сгорания (дымовые газы) с температурой выше 500 °С. Устранить указанные недостатки возможно, если использовать иной способ аккумулирования тепловой энергии. Например: трансформация физического тепла в химическую энергию. Устройством, позволяющим осуществить данную трансформацию, является термохимический аккумулятор (ТХА).

Принцип работы ТХА тепловой энергии построен на трансформации физической тепловой энергии продуктов сгорания в химическую энергию синтетического топлива (см. рисунок). Работа ТХА основана

на принципах термохимической регенерации теплоты. Новизна разработки заключается в том, что аккумулирование тепловой энергии происходит не за счет только лишь нагрева теплоносителя-аккумулятора, а за счет трансформации физической теплоты в химическую энергию. Таким образом, появляется возможность аккумулирования тепловой энергии на значительные промежутки времени: недели, месяцы и даже годы.



Принципиальная схема ТХА

Описание работы ТХА: отходящие дымовые газы после теплотехнологической установки, имеющие температуру выше 800 °С, направляются на поверхностный обогрев реакционного пространства термохимического реактора. В реакционное пространство подводится газовая смесь водяного пара и метана. В присутствии никельсодержащих катализаторов в реакционном пространстве протекает эндотермическая реакция паровой конверсии, в результате которой физическое тепло дымовых газов трансформируется в химическую энергию нового синтетического топлива – осуществляется принцип термохимического аккумулирования тепловой энергии.

В результате протекания реакции паровой конверсии в реакторе начальное органическое топливо преобразуется в синтетическое по следующим химическим реакциям:



ТХА предлагается к внедрению на предприятиях, в составе которых имеются энергетические установки, для которых характерна высокая доля потерь теплоты с высокотемпературными отходящими дымовыми газами.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТЕЧЕНИЯ ГАЗА ИЗ СОПЛА ЛАВАЛЯ*Теплоэнергетический факультет,**кафедра «Промышленная теплоэнергетика»**Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.И. Пащенко*

Развитие современных средств численного моделирования различных процессов (гидро- и аэродинамики, тепло- и массообмен, и др.) позволяет существенно упростить проектирование, оптимизацию и испытание теплоэнергетического оборудования. Так, например, с помощью программного продукта ANSYS Fluent возможно проведение цифровых экспериментов, заменяющих дорогостоящее опытное оборудование. В настоящей работе приводятся результаты исследования истечения газа из сопла Лавалия в программном продукте ANSYS с использованием решателя Fluent.

Исследование проводилось в несколько этапов. Предварительный анализ (Pre-analysis) заключался в определении исходных данных и математического аппарата. Построение расчетной области (Geometry) выполнялось во встроенном модуле DesignModeler (рис. 1). При генерации расчетной сетки в модуле Meshing выполнена ее адаптация за счет использования функций “sizing” (количество делений – 80), с целью получения точных результатов при расчетах процессов внутри сопла. Решатель Fluent (Model setup) имел следующие настройки: тип решателя – density-based; решается задача в динамическом виде (Transient), потому производится автосохранение каждого расчетного шага. Когда настройки решателя были завершены, началось вычисление, после чего были получены численное решение и результаты (Numerical solution и Numerical results). Результаты верификации и валидации разработанной модели приведена на рис. 2.

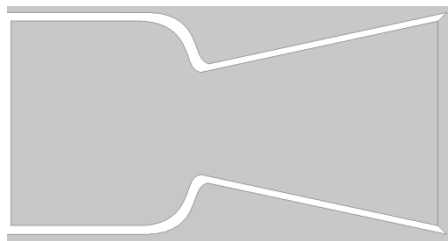


Рис. 1. Расчетная область сопла Лавая

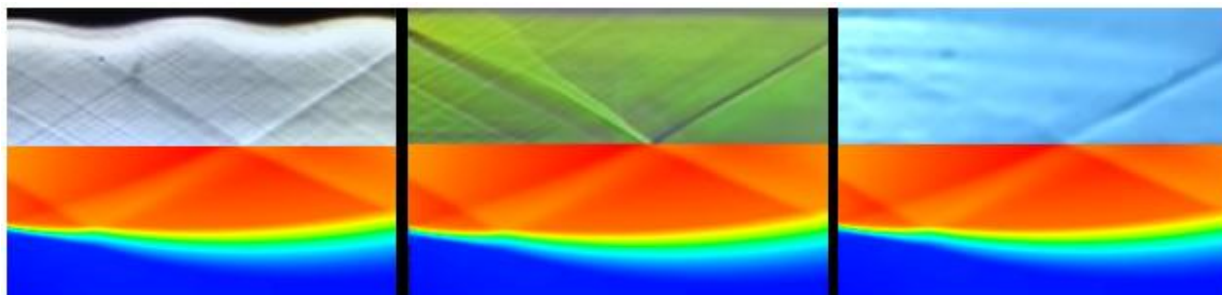


Рис. 2. Сравнение результатов модели с экспериментальными образцами

Видно, что полученные результаты имеют достаточную сходимость сразу с несколькими опытными образцами, что говорит об универсальности картины и, соответственно, результатов. Однако сходимость не полная, вследствие ограничений студенческой версии программного продукта, а также малой мощности компьютера, при помощи которого эти вычисления проводились. Что касается перспективы: области применения не имеют привязки ни к параметрам, ни к геометрии; в таком случае достаточно задать размеры, входные, внешние настройки и необходимые параметры на выходе, чтобы получить рабочую модель.

Таким образом, заключаем, что полученные данные свидетельствуют о том, что при планировании любой конструкции, в которой участвует сопло, можно получить параметры его работы, используя программу ANSYS Fluent.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика, Теоретическая физика, т. VI, 3-е изд., перераб. //Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – 2016. – 266 с.

СЕКЦИЯ «ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ТОВАРОВ»



ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ИЗДЕЛИЯ СО ВСТАВКАМИ СИМБИРЦИТА

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Технология Машиностроения»*

Научный руководитель – доцент каф. «МиТЭ», к.т.н. Е.А. Морозова

Натуральный камень издревле использовался для изготовления декоративных изделий. Используя деление по категориям предложенного Е.Я. Киевленко, на основе 3 критериев: красота, редкость, твёрдость, симбирцит относится к категории ювелирно-поделочные камни. Камни этой категории чаще всего используются для создания художественных изделия, благодаря своим художественным свойствам и невысокой цены. Камень назван в честь города, в котором его начали добывать город Симбирск (Ульяновск). Симбирцит химически представляет собой карбонат кальция колломорфной структуры. Симбирцит залегает в отложениях мелового периода. Образование камня датируется периодом времени 66-120 миллионов лет назад.

Основные свойства:

Химическая формула:	CaCO ₃
Твёрдость по шкале Мооса:	3,5-4
Цвет:	От жёлтых до красно-коричневых
Блеск:	Жирный, шелковистый
Прозрачность:	От непрозрачно до полупрозрачного

Месторождения встречаются от горы Симбирск и продолжаются по склонам Ундоровских горам до границы с Татарстаном. Официально разработкой и добычей симбирцита занимается Ульяновская компания ООО «Лита».

Симбирцит встречается двух видов. Жильный симбирцит находится в пустотах миргелевых конкреций. Имеет почковидный рисунок или плосчатый. Аммонитовый симбирцит – образовался в пустотах раковин аммонитов.

Технология изготовления ювелирного изделия:

Инструменты: 1. Гравёр ручной с комплектом насадок. 2. Ножницы для кожи.

Материалы: 1. Полировочная паста Dealux. 2. Клей «Момент» универсальный. 3. Кожа тонкая итальянская синтетического дубления. 4. Камень симбирцит. 5. Основа для браслета мельхиоровая.

Этапы: 1. Выбор подходящего по форме и цвету камня. Был выбран жильный симбирцит с конкрецией фосфорита. 2. Распиловка камня на плиткорезном станке. 3. Обработка черновая – крупнозернистым шлифовальным диском. 4. Обработка полировочным диском средней зернистости. 5. Обработка мелкозернистым полировочным кругом. 6. Полировка камня войлочным диском с использованием полировочной пасты Dealux (белый). 7. Изготовление окантовки из кожи. 8. Закрепление камня на мельхиоровой основе. 9. Декорирование браслета кожей в технике обтяжки и мозаичной гофрировки. 10. Тонировка акриловой краской цвета бронза, золото.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ефимов В. М. Палеогеографические условия и время образования симбирцита. Сборник научных трудов «Природа Симбирского края». – Ульяновск, 2009.

ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА CuBe-ФАЗЫ

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Машины и оборудование нефтегазовых
и химических производств»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Р. Луц

Бериллиевая бронза БрБ-2 – это современный актуальный сплав меди, в состав которого входит бериллий, содержание которого в сплаве составляет всего 1- 3 %. Данный сплав уже много лет является востребованным в промышленности, при этом объёмы производства не сокращаются и по сей день, а мировое потребление составляет примерно 30 тысяч тонн в год. Благодаря своим особенностям и свойствам, сплавы бериллиевой бронзы широко используются в таких областях производства, как приборостроение, электроника и нефтедобыча.

Одной из основных и современных технологий улучшения физико-механических свойств металлических сплавов является старение. Старение – это термическая обработка, при которой в сплаве, подвергнутом предварительной закалке, главным процессом является распад пересыщенного твердого раствора. В результате распада в кристаллической решетке сплава образуются фазовые выделения, скорость роста зародышей которых определяется диффузией и зависит от внешних воздействий, в частности от приложенного постоянного магнитного поля (ПМП). Растущие фазовые выделения существенно влияют на передвижение дислокаций, и тем самым определяют изменение свойств состаренных сплавов.

В работе [1] установлено, что ПМП увеличивает микротвердость состаренной бериллиевой бронзы БрБ-2 на 30 %, изменяет микроструктуру сплава, размер и количество фазовых выделений. В настоя-

щее время до конца не выяснены механизмы влияния ПМП на этот сплав. Однако установлено, что размер фаз и их концентрация различные в сплавах, состаренных в ПМП и без него [2]. Следовательно, становится актуальным и практически важным исследовать изменения структурных и физических свойств CuBe-фазы, возникающие при наложении ПМП и в его отсутствии при термической обработке.

В связи с этим, целью данной работы является комплексное экспериментальное исследование влияния ПМП напряжённостью 7 кЭ на структуру, фазовый состав и физико-механические (эксплуатационные) свойства медно-бериллиевых сплавов на примере CuBe-фазы при температуре 350 °С и времени 1 ч.

Анализ полученных экспериментальных данных показывает, что наложение ПМП изменяет структуру фазы и приводит к уменьшению среднего размера зерна. Кроме этого, установлено, что ПМП приводит к увеличению микротвёрдости до 3 %, наблюдается отрицательный МПЭ. Результаты рентгенофазового анализа показывают, что при наложении ПМП структура фазы становится более совершенной и однородной, при этом объемное содержание фазы в материале не изменяется. Полученные результаты внесут свой вклад в развитие теории старения медно-бериллиевых сплавов при наложении внешних воздействий, а также являются наглядным примером обработки медно-бериллиевых сплавов для улучшения их эксплуатационных свойств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Осинская Ю.В., Покоев А.В. Комплексное исследование старения бериллиевой бронзы БрБ-2 в постоянном магнитном поле // Вестник СГУ. – Самара. – 2001. – № 4(22). – С. 136-141.
2. Осинская Ю.В., Покоев А.В. Упрочнение бериллиевой бронзы при старении в постоянном магнитном поле // Физика и химия обработки материалов. – 2003. – № 3. – С. 12-17.

АНАЛИЗ РЫНКА КОЖЕВЕННО-ОБУВНЫХ И ПУШНО-МЕХОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Промышленная теплоэнергетика»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Р. Луц*

Лёгкая промышленность, представляющая собой совокупность отраслей промышленности, производящих предметы массового потребления, занимает важнейшее место в экономике страны. Целью данной работы было поставлено проведение анализа современного состояния ведущих отраслей легкой промышленности – кожевенно-обувной и пушно-меховой, а также оценка перспектив их развития на примере российского рынка.

Российский рынок обуви малоизучен и достаточно закрыт (в силу слабой консолидации, опасений игроков рынка), также он представляет собой лишь малую часть мирового рынка. Доля российской обуви на собственном рынке не превышает 15 %. В глобальном масштабе лидерами рынка считаются Китай, Индия, Вьетнам, Индонезия и Таиланд – в Азии; Италия, Испания и Португалия – в Европе, Бразилия – в Южной Америке. Среди розничных операторов обуви, развивающихся на основе собственных производств или имеющих собственные производственные мощности, следует выделить «Юничел», «Спартак», CarloPazolini, RalfRinger и др. Лидерами по количеству торговых точек на российском розничном рынке обуви являются сети «ЦентрОбувь», «Ессо», «Терволина», Монго», «Respect», «Эконика». На федеральном уровне потребителям известны «Ессо», «RalfRinger», «ЦентрОбувь», «Юничел», «Эконика», «Белвест». Потребление обуви в России заметно уступает европейским странам и США, особенно после кризиса. Основные поставки обуви в Россию осуществляет Китай (80 % в натуральном выражении, 70 % – в стоимостном), также значительна доля Турции (7-9 %), Италии, Германии (по 2-3 %), а также Беларуси (1,2 %) [1]. В ходе

работы были изучены потребительские свойства двух пар обуви торговой марки «Белвест», которые показали удовлетворительный уровень их качества.

Пушно-меховая промышленность – это развивающаяся отрасль, в которой применяются отработанные столетиями и усовершенствованные технологии. В нашей стране введены существенные таможенные пошлины и НДС на пушно-меховые изделия. Так, например, на дубленые шкуры во влажном состоянии с 01.01.2012 – таможенная пошлина 0 %. НДС – 18 %. Сухие дубленые шкуры с 01.09.2013 – таможенная пошлина 5 %. НДС – 18 %. В год в мире может проводиться около 150 аукционов. Цены на шубы из натурального меха и дубленки в России в 2014 году выросли на 6,1 %, до 39 тыс. руб. за изделие, женские меховые шапки подорожали на 6,4 %, до 7,54 тыс. руб. С 12 августа 2016 года на территории Евразийского экономического союза (ЕАЭС), в котором состоят Россия, Белоруссия, Армения, Киргизия и Казахстан, действует запрет на продажу, покупку, хранение и транспортировку меховых изделий без чипов. Система чипирования нужна для борьбы с нелегальной меховой продукцией. По мнению экспертов, доля контрафакта на рынке ЕАЭС достигает 85 % [2].

По прогнозам специалистов в ближайшее время будет наблюдаться подъем легкой промышленности, обусловленный финансовой поддержкой предприятий обувной и пушно-меховой промышленности государством и техническим перевооружением предприятий легкой промышленности на базе внедрения новых технологий и совершенствования структуры производства в направлении роста доли высокотехнологичной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Магомедов Ш. Ш. Товароведение и экспертиза обуви: учебник. – М.: ИТК «Дашков и Ко», 2008.
2. Калиева О. М., Кащенко Е. Г., Марченко В. Н. Товароведение меховых товаров: учебное пособие. – Оренбург. 2012. – 336 с.

РЕЗЬБА ПО ДЕРЕВУ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Материаловедение и товарная экспертиза»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.А. Морозова*

Художественная обработка древесины – это индивидуальный творческий подход, когда резчик разрабатывает способ изготовления и отделки декоративного изделия из дерева. В России деревянная архитектура, мебель, отделка интерьеров и разнообразные бытовые предметы из дерева относятся к одному из главных видов искусства и занимают важное место в нашей народной культуре [1].

Резьба по дереву – одно из первых ремесел, которое освоил человек, ведь для этого достаточно было иметь кусок древесины и любой режущий инструмент. Наиболее подходящим материалом для изготовления резных изделий является древесина дуба, ясеня, ольхи, лиственницы, липы, кедра. [2] Резьбой украшаются дома, посуда, мебель, орудия труда и различные элементы декора.

Этапы выполнения резьбы по дереву

Установлено, что технология изготовления изделий методом «резьба по дереву» включает в себя следующие этапы: выбор заготовки; предварительная разметка; черновая и чистовая обработка; окончательная разметка, подгонка и соединение деталей в изделие.

Виды резьбы по дереву

При выполнении работы выявлены следующие основные типы резьбы: плосковыемчатая резьба; плоскорельефная резьба; прорезная (ажурная) резьба; рельефная резьба; скульптурная (объемная) резьба; домовая (корабельная) резьба, а также кудринская резьба.

Инструмент для резьбы по дереву

Из основного инструмента можно выделить: различного вида ножи (нож-косяк, богородский нож, нож-резак) и стамески (стамески-

клюкарзы, стамески-полукруглые, стамеска-уголок (гейсмус), стамеска-церазик, прямая стамеска).

Товароведная экспертиза исследуемого инструмента

Были выбраны три различных группы ножей для художественной резьбы по дереву: импортные, отечественные и самодельные. Данные инструменты отличаются по нескольким основным категориям, среди которых: внешний вид, качество стали и ценовой фактор. При исследовании эргономических свойств в ходе непосредственной работы ножами, было установлено, что группа импортных ножей является самой удобной, благодаря эргономичной ручке. Следующим испытанием стало измерение твердости на твердомере. Для исследуемого инструмента нет данных ГОСТ по твердости (но ориентировочная твердость по ГОСТ для кухонных ножей составляет 52-56 HRC). У исследуемых ножей измерения твердости составили: у импортных – 54 HRC; у отечественных – 52 HRC; у самодельных – 63 HRC.

Поскольку не была известна точная марка сталей для каждого из ножей, то, воспользовавшись экспресс-методом «проба на искру», были примерно установлены марки стали. Результаты получились следующие: 1) импортный нож: поток красновато-желтых искр с утолщающимися «звездочками» на концах – сталь хромистая (марки X13); 2) самодельный нож: небольшой прерывистый поток красных искр – сталь быстрорежущая с малым содержанием вольфрама (марки Р6М5); 3) отечественный нож: широкий поток прямолинейных желтоватых искр – сталь углеродистая (марки У7).

После проведенного исследования микроструктуры на стали импортного ножа была выявлена структура «Мартенсит», при исследовании стали, из которой был сделан самодельный инструмент, была получена структура «Мартенсит + Карбиды», а на стали отечественного ножа была изучена структура «Мартенсит отпуска».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Слипак В.П. Резьба по дереву / издательство обл. ИУУ – Псков, 1994. – 89 с.
2. Бородулин В.А. Основы художественного ремесла. – М.: Просвещение, 1979. – 450 с.

СЕКЦИЯ «ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВКИ И ЛИТЬЯ НА СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АК9Ч

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Литейные и высокоэффективные технологии»
Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.И. Никитин*

В современной промышленности находят наиболее широкое применение алюминиево-кремниевые сплавы (силумины).

Целью работы является анализ технологии приготовления и модифицирования доэвтектического сплава АК9ч и наследственное влияние структуры шихтовых металлов на механические свойства.

Сплав АК9ч (ГОСТ 1583-93) состоит из следующих легирующих компонентов, %: Si (8-10,5), Mn (0,2-0,5), Mg (0,2-0,35).

Получение качественного сплава, согласно теории явления структурной наследственности, начинается с закладки структурной информации в шихтовом металле. В данной работе использовали следующие шихтовые материалы:

- Отходы алюминиевой электротехнической проволоки (ГОСТ 1639-2009).
- Мелкокристаллическая лигатура AlSi20 (производство ЦЛТ СамГТУ).
- Мелкокристаллическая лигатура AlMn10 (производство ЦЛТ СамГТУ).
- Чушковый магний Mg90 (ГОСТ 804-93).

Исследование проводили в условиях Центра Литейных Технологий СамГТУ. В работе основное внимание уделяли модифицированию, которое, по-прежнему, является основной операцией, обеспечивающей получение мелкокристаллической структуры отливки и достижения

требуемого уровня большинства технологических, механических и эксплуатационных свойств.

Модифицирование производили малыми добавками микрокристаллических лигатур (МКЛ), содержащих Ti, Sc и La. Данные лигатуры получали кристаллизационной обработкой с повышенными скоростями охлаждения (10^3 - 10^7 °C/с). Кроме этого рабочий сплав предварительно подвергали магнитно-импульсной обработке (МИО) по специальным режимам.

Расплав, обработанный на основе закономерностей ЯСН, заливали в металлические формы и получали опытные отливки. При модифицировании малыми добавками МКЛ заметно изменяются структура и физико-механические свойства сплава: измельчаются дендриты Al_α и $Si_{эвт}$, повышаются электропроводность и механические свойства (σ_B – на 9 %, δ - на 53 %).

Наибольшие эффекты достигали при использовании наноструктурированной лигатуры AlTi10 (содержание в сплаве 0,01 % Ti).

Применение МИО-шихты и оптимального модифицирования позволило еще в большей степени измельчить структуру и повысить механические свойства.

Таким образом, проведенные исследования показали, что применение МИО-шихты и модифицирование малыми добавками МКЛ оказывает наследственное влияние на структуру и механические свойства сплава АК9ч. Следовательно, использование закономерностей ЯСН позволяет осуществить более экономное модифицирование и, тем самым, кардинально улучшить качество отливок.

СИНТЕЗ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ ХРОМИТА МЕДИ CuCr_2O_4 МЕТОДОМ РАСТВОРНОГО СВС

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»
Научный руководитель – ассистент кафедры «МПМН» В.А. Новиков*

Бурно развивающимся альтернативным способом синтеза наноматериалов является «горение растворов» самораспространяющийся высокотемпературный синтез в растворах (Р-СВС), который основан на самоподдерживающейся экзотермической реакции взаимодействия компонентов на основе систем, содержащих окислитель (нитрат металла) и восстановитель (растворимые в воде линейные и циклические органические амины, кислоты и аминокислоты) [1, 2].

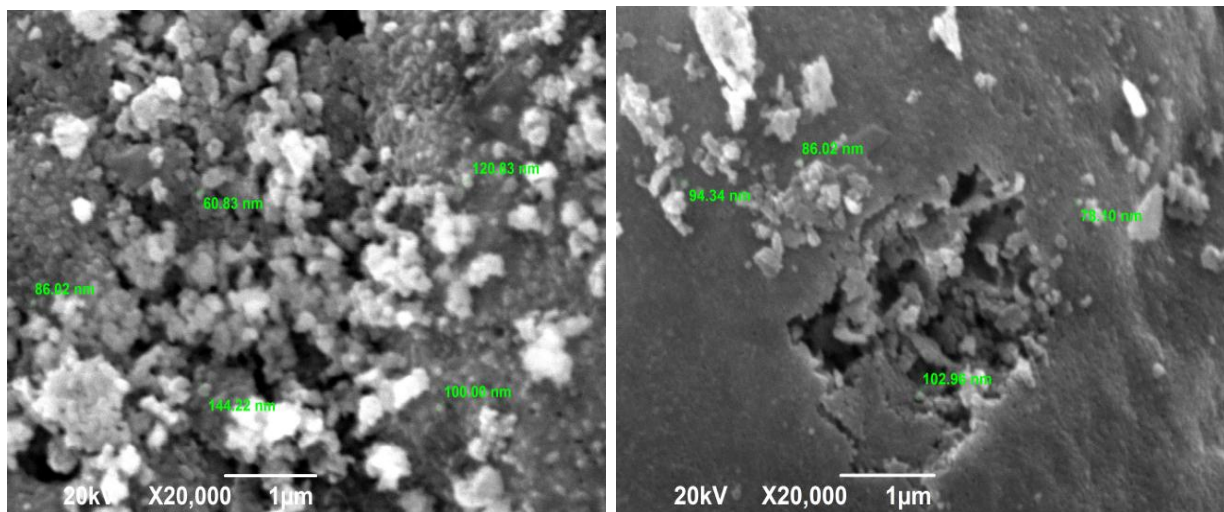


Рис. 1. Микроструктура синтезированного порошка

Измерена каталитическая активность образцов, при разных температурах. Результаты представлены на рис. 2.

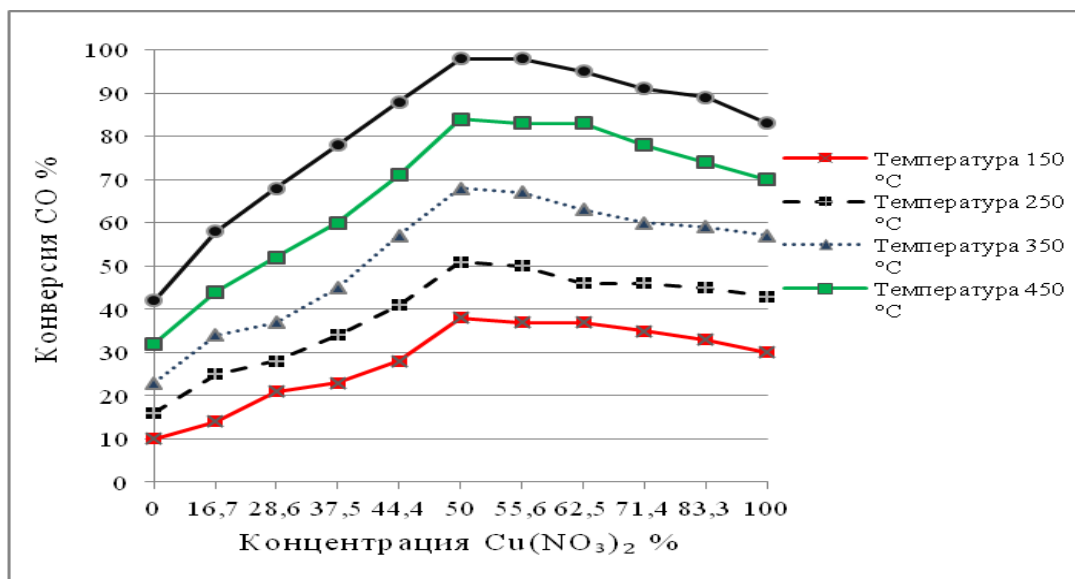


Рис. 2. Каталитическая активность порошка

Определена удельная площадь поверхности синтезированного порошка CuCr_2O_4 и CuCrO_2 , которая представлена на рис. 3.

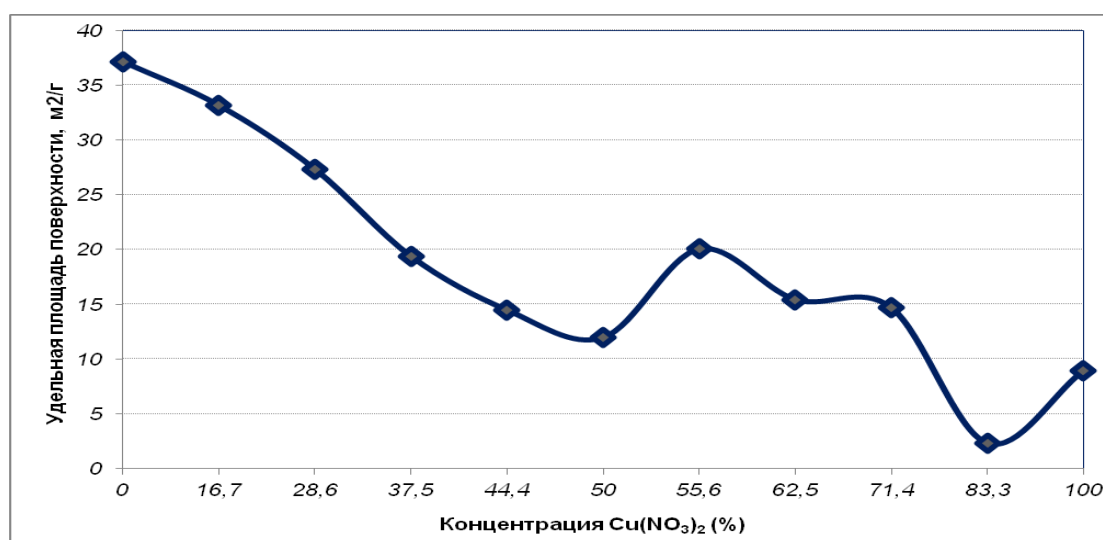


Рис. 3. Удельная площадь поверхности порошка

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Mokkelbost T., Kaus I., Grande T., Einarsrud M. Combustion Synthesis and Characterization of Nanocrystalline CeO_2 -Based Powders // Chem. Mater. – 2004 – № 16 – P. 5489-5494.
2. Deshpande K., Mukasyan A., Varma A. Direct Synthesis of Iron Oxide Nanopowders by the Combustion Approach: Reaction Mechanism and Properties // Chem. Mater. – 2004 – № 16 – P. 4896-4904.

НАСЛЕДСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СВОЙСТВА ОТЛИВОК ИЗ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Литейные и высокоэффективные технологии»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.В. Аникеев*

Данная тема является одним из научных направлений кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии», под руководством Никитина В.И.

Изучение и создание новых технологий приготовления сплавов традиционно основывались на двух положениях: взаимосвязи химического состава со структурой твёрдого сплава и генетической взаимосвязи жидкого и твёрдого состояния.

Наименее изученными являются вопросы генетической взаимосвязи металлов и сплавов в тройной системе «шихта – расплав – отливка». Образцы стали одной и той же марки, выплавленные из различных шихтовых материалов одним и тем же способом, обладают в жидком состоянии неодинаковыми значениями вязкости, плотности, поверхностного натяжения и электросопротивления. Эффект влияния шихты наиболее отчётливо проявляется в тех случаях, когда процесс плавки сопровождается минимальным внешним воздействием на расплав.

В работе исследовалось влияние состава шихты на качество отливок ответственного и особо ответственного назначения из сталей марок 35Л, 35ГЛ и 12Х18Н9Т и на качество чугуновых отливок из чугунов марок ИЧХ28Н2, ИЧХ12М, ЖЧХ3Т, ЖЧХ16.

Для плавки сталей использовали покупной лом «в виде деформированной шихты (прокат, уголки, швеллера, рельсы, трубы, листы, брикетированная стружка), возврат собственного производства состоял из прибылей, литников, остатков ковшевого металла и брака отливок.

Для определения влияния состава шихты образцы отливок подвергали механическим испытаниям по стандартным методикам на относительное удлинение (δ), предел текучести (σ_T) и ударную вязкость (КСУ). Определяли средние значения показателей механических свойств для каждой марки стали и варианта шихты. Результаты исследований показали, что значительное повышение механических свойств достигается при использовании в качестве шихты 100 % покупного лома. Деформируемая шихта (покупной лом) имеет мелкокристаллическую структуру менее загрязнённую вредными примесями фосфором и серой и неметаллическими включениями. Отходы собственного производства загрязнены остатками формовочной смеси; содержание серы и фосфора в них выше, чем в покупном ломе; механические свойства повышаются не столь значительно. Использование в составе шихты отходов собственного производства приводит к загрязнённости стали неметаллическими включениями и, как следствие, к образованию трещин в отливках.

С увеличением доли ВСП механические свойства отливок ухудшаются, так как основой ВСП являются прибыли с крупнокристаллической структурой, загрязнённые остатками формовочной смеси, с повышенным содержанием серы и фосфора.

Увеличение доли покупного лома с мелкокристаллической структурой, меньшей загрязнённостью неметаллическими включениями, серой и фосфором приводит к повышению уровня механических свойств отливок: при производстве стальных отливок относительно требованию ГОСТ относительное удлинение (δ) увеличивается на 60 %, предел текучести (σ_T) в 1,5 раза, ударная вязкость КСУ в 2.2 раза. Снижается вероятность образования трещин и возрастанию стойкости коррозионно-стойких сталей к межкристаллической коррозии.

Увеличение доли покупного чугунного лома приводит к повышению уровня механических свойств отливок: при производстве чугуновых отливок относительно требованию ГОСТ твердость по Бринеллю НВ увеличивается на 25 %, предел прочности на 15 %.

Для снижения себестоимости отливок возможно увеличение в составе шихты доли ВСП до 50-70 %, как более дешевой составляющей шихты в сравнении с покупным ломом, что также приводит к повышенным механическим свойствам относительно ГОСТ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИСАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЗОН ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ЛОПАТОК ГТД

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Литейные и высокоэффективные технологии»*

Научные руководители – начальник ЦТО УГС ПАО «Кузнецов»

В.Г. Климов, доцент кафедры ЛиВТ СамГТУ, к.т.н. С.С. Жаткин

В данной работе рассмотрено влияние присадочных порошковых материалов ВПр24, ВПр27, ВПр11-40Н, Рок-Дюр 6740 на структуру и свойства зон лазерной наплавки на торец изношенного пера лопатки турбостартера газотурбинного двигателя НК-12МП. Приведены результаты исследований, сформулированы рекомендации по выбору присадочного материала наиболее подходящего для восстановления лопаток.

Методика исследований:

Импульсная лазерная наплавка производилась на твердотельном импульсном лазере ALFA-300. При наплавке перо лопатки размещалось в порошковой ванне на одном уровне с порошком [1].

Измерение КТЛР производилось на установке измерения коэффициента теплового линейного расширения металлов собранной в лаборатории СамГТУ, с шагом в 25°С до максимальной температуры 900°С.

Восстановленные зоны и сам порошковый материал исследовались на электронном микроскопе Tescan VEGA3 LM с модулем Oxford instruments X-Max, а измерения твердости проводились на микротвердомере "EMCO-TEST PrufmaSchinen GmbH" DuraScan-10 на базе центральной заводской лаборатории предприятия ПАО «Кузнецов».

Испытания на абразивный износ проводились на установке испытания на абразивный износ Универсал-1А в лаборатории СамГТУ. Время испытания одного наплавленного образца 15 минут, скорость вра-

щения ответной детали 600 об/мин и нагрузке 30 кГ/с. Ответная деталь трубка Ø6мм и толщиной 1мм из закаленной стали 40Х. В качестве абразива использовалась алмазная паста.

Выводы:

На основе проведенных исследований было установлено:

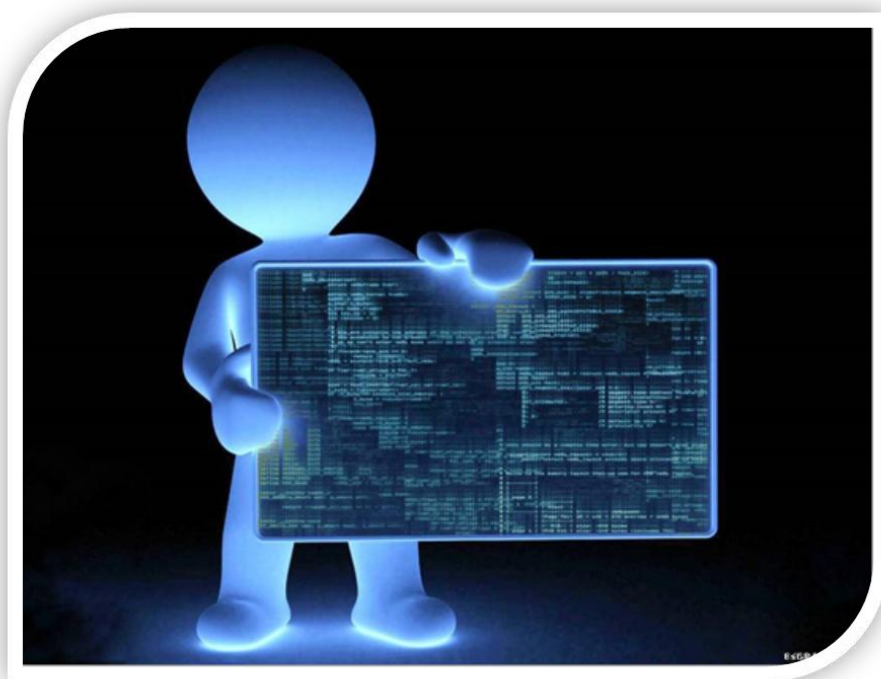
1) После лазерной импульсной порошковой наплавки формируется однородная дисперсная структура наплавленного слоя. При этом обеспечивается высокая адгезия наплавленного слоя с материалом лопатки.

2) Согласно проведенным исследованиям, наиболее подходящим порошковым материалом из выбранных для восстановления лопаток из сплава ЖС6-К является высокотемпературный порошковый припой ВПр27. Наплавленный слой данного припоя имеет высокодисперсную структуру, приемлемую твердость и значение КТЛР наиболее близкое к значению материала лопатки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Климов В.Г., Жаткин С.С., Щедрин Е.Ю., Когтева А.В. Особенности восстановления геометрии пера газотурбинного двигателя методом лазерной порошковой наплавки // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17. – № 2-4. – С. 782-788.

СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»



ЛИНЕЙНАЯ АППРОКСИМАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭВТЕКТИК ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ ПО ИЗВЕСТНЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ ПЛАВЛЕНИЯ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Прикладная математика и информатика»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Г.Ф. Егорова*

При охлаждении расплава двух веществ с температурами плавления T_1 и T_2 ($T_1 > T_2$), с началом кристаллизации происходит выделение количества теплоты, равной теплоте плавления. Известны соотношения, описывающие зависимость температуры плавления от количества теплоты сообщенной системе:

$$\Delta Q_1 = x_1 c_{\mu_1} (T_1 - T_{эв}), \Delta Q_2 = x_2 c_{\mu_2} (T_2 - T_{эв}), \Delta S = \frac{\Delta Q_2}{T_1} - \frac{\Delta Q_1}{T_1} \geq 0,$$

здесь $\Delta Q_1, \Delta Q_2$ – приращение количества теплоты; $x_1 = \frac{m_1}{\mu_1}$,
 $x_2 = \frac{m_2}{\mu_2}$ – концентрации; m_1, m_2 – массы, μ_1, μ_2 – молекулярные массы,
 c_{μ_1}, c_{μ_2} – теплоемкости, T_1, T_2 – температуры плавления первого и второго вещества, $T_{эв}$ – температура эвтектики, ΔS – изменение энтропии системы.

В замкнутой системе энтропия возрастает до своего максимального значения, при этом изменение энтропии становится равным нулю и система приходит в равновесное состояние.

Из условия равновесия: $\Delta S = 0$.

$$\Delta S = \frac{x_2 c_{\mu_2} (T_2 - T_{эв})}{T_1} - \frac{x_1 c_{\mu_1} (T_1 - T_{эв})}{T_1} = 0. \quad (1)$$

По правилу Дюлонга и Пти теплоемкость всех химически простых кристаллов примерно одинакова, поэтому из соотношения (1) можно исключить c_{μ_1} и c_{μ_2} . Получаем равенство:

$$x_1 (T_2 - T_{эв}) = x_2 (T_1 - T_{эв}), \quad (2)$$

при этом $x_1 + x_2 = 1$.

Соотношение (2) позволяет вывести формулу, связывающую температуру эвтектики и соответствующую ей концентрацию веществ:

$$x = \frac{(T_1 - T_{эв})}{T_1 + T_2 - 2T_{эв}}. \quad (3)$$

Уточненная формула, учитывающая известную корреляционную зависимость

$$x_2 = \frac{T_1}{T_1 + T_2},$$

будет иметь вид:

$$x_2 = \frac{2(T_1 - T_{эв})}{3(T_1 - T_{эв} + T_2 - T_{эв})} + \frac{T_1}{3(T_1 + T_2)}. \quad (4)$$

Формула для вычисления температуры эвтектики выведена из соотношения $T_{эв} \approx T_1(x_2 + x_1x_2)$

$$T_{эв} = \frac{T_1(T_2 + T_1 \frac{T_2}{T_1 + T_2})}{(T_1 + T_2)}. \quad (5)$$

Проведенные статистические исследования для выборки из 50 двухкомпонентных эвтектических систем привели к следующим выводам:

1. Предложенные формулы (4) и (5) линейной аппроксимации корреляционной зависимости температуры от состава эвтектической системы позволяют вычислять характеристики эвтектики со средней погрешностью по составу 6,26 % и по температуре 7,25 %. Точность вычислений по предложенному алгоритму превышает точность формул Воздвиженского и Кордеса.

2. Аппроксимация значений характеристик двухкомпонентных систем сокращает объем экспериментальных исследований, так как позволяет прогнозировать наиболее вероятные интервалы значений концентраций веществ и температуры эвтектики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крукович М.Г. Расчет эвтектических концентраций и температуры в двух и многокомпонентных системах. // МиТОМ. – 2005. – № 10. – С. 9-17.
2. Воздвиженский В.М. Прогноз двойных диаграмм состояния. – М.: Metallurgia, 1975. – 224 с.

РАСЧЁТ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ ПОЛЗУЧЕСТИ

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Прикладная математика и информатика»
Научный руководитель – профессор, д.ф.-м.н. В.П. Радченко*

В работе была создана методика расчёта напряжённо-деформированного состояния после процедуры упрочнения и релаксации остаточных напряжений в статически неопределимых стержневых системах в условиях ползучести.

Стержни, составляющие статически неопределимую систему, рассматриваются как сплошные цилиндрические образцы.

Для восстановления напряжённо-деформированного состояния изделия после процедуры упрочнения по начальным экспериментальным данным применён феноменологический метод расчёта полей остаточных напряжений и пластических деформаций [1], позволяющий учитывать анизотропию процесса упрочнения.

Создан программный комплекс, с помощью которого проведён анализ влияния параметра анизотропии упрочнения на остаточные напряжения и пластические деформации в упрочнённом слое цилиндрического образца из сплава ЭИ698. Установлено, что величины окружных и осевых компонент тензора остаточных напряжений и тензора пластических деформаций могут отличаться в пределах трёх раз, что не наблюдается при процедуре изотропного упрочнения.

Для решения краевой задачи релаксации напряжений в упрочнённом сплошном цилиндрическом образце в условиях ползучести под действием растягивающей нагрузки был реализован прямой метод, основанный на уравнениях равновесия, совместности деформаций и гипотезе плоских сечений. Начальным считается напряжённо-деформированное состояние после упрочнения.

Задача о кинетике напряжённно-деформированного состояния в упрочнённом слое цилиндрического образца в условиях ползучести решается численно на основании выбранной реологической модели, приведённой в работе [2].

Предложена новая методика для расчёта остаточных напряжений, основанная на решении дифференциального уравнения второго порядка. Найдено точное решение для вычисления радиальных компонент тензора напряжений, выраженное через повторный двойной интеграл.

Создан программный комплекс для расчёта восстановленного напряжённно-деформированного состояния после упрочнения и решения краевых задач механики упрочнённых статически неопределимых стержневых систем в условиях ползучести.

В результате работы программного комплекса были получены расчётные эпюры остаточных напряжений в упрочнённом цилиндрическом образце из сплава ЭИ698, упрочнённого обкаткой роликом, при растягивающей нагрузке $\sigma_{z0}=450$ МПа за время $t=3000$ ч.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Радченко В.П., Саушкин М.Н. Прямой метод решения краевой задачи релаксации остаточных напряжений в упрочнённом изделии цилиндрической формы при ползучести. // ПМТФ. – 2009. – Т.50. – № 6. – С. 90-99.
2. Самарин Ю. П. Уравнение состояния материалов со сложными реологическими свойствами. Куйбышев: Куйбышев. гос. ун-т, 1979.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЛИГАНД ПРИ МОЛЕКУЛЯРНОМ ДОКИНГЕ

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Прикладная математика и информатика»
Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н. А.П. Котенко*

Приведём алгоритм поиска оптимальных мест размещения лиганд при молекулярном докинге в задаче конструирования лекарственных средств, реализованный с помощью Excel.

1. Вводится $N \times N$ -матрица D соседства вершин неориентированного полного графа G , образованного локальными минимумами Точка1, Точка2, ..., Точка10, ..., Точка N с координатами (x, y, z) , полученными в программе Vина, и рёбрами, взвешенными декартовыми расстояниями.

2. Вводится набор известных значений декартовых расстояний в соответствующих единицах измерения между центрами атомов искомого лиганда.

3. Вводится допустимая погрешность в значении фиксированных заданных расстояний между центрами атомов искомого лиганда (толщина сферического слоя для размещения соседнего атома лиганда).

4. Матрица D очищается от расстояний, которые не совместимы с заданным Спектром расстояний искомого лиганда с учётом заданной Точности. Получается разреженная матрица D^* весов рёбер неполного графа $G^* \subseteq G$.

Нулевая диагональ отражает отсутствие петель на графе G^* .

По ненулевым элементам матрицы D^* легко установить, какие группы атомов могут присутствовать в искомом лиганде. Так что если лиганд содержит лишь одну пару групп атомов, разнесённых на соответствующее расстояние, то задача решена. Если же лиганд более сло-

жен, то продолжим поиск укладки двух, трёх и т.д. звеньев его структуры между вершинами графа G^* .

5. Построим бинарную матрицу D^{**} для поиска многозвенных путей на очищенном графе G^* . По её ненулевым элементам легко установить, какие группы атомов могут присутствовать в искомом лиганде.

6. Матричной операцией МУМНОЖ рассчитаем матрицы $D^{**\wedge 2}$ (описывающую число 2-звенных путей графа G^*), $D^{**\wedge 3}$ (описывающую число 3-звенных путей) и т.д.

7. По ненулевым элементам матриц $D^{**\wedge k}$ довольно легко установить, какие k -звенные цепочки атомов могут присутствовать в искомом лиганде.

8. В дальнейшем некоторые из найденных цепочек исключаются с помощью дополнительных ограничений на углы между найденными звеньями и т.п.

9. Оставшиеся допустимые цепочки проверяются на реализацию «в пробирке».

Исследование выполняется в рамках проекта СамГТУ «Разработка программного обеспечения для дизайна лекарственных препаратов нового поколения».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балабаев Н.К., Шайтан К.В. Компьютерное моделирование молекулярной динамики / В кн. Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров. – М.: 2013. – С. 19-43.
2. Хельтье Х.-Д. и др. Молекулярное моделирование: теория и практика. 2-е изд. – М.: Бином, 2013.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДОКИНГА

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Прикладная математика и информатика»
Научный руководитель – инженер, к.ф.-м.н. А.В. Докучаев*

Молекулярный докинг заключается в подборе состава и конфигурации химических молекул, доставляющих минимум энергетических функций (скоринг-функции). Математическая модель химической молекулы – система N материальных точек массы m_i , удовлетворяющая уравнениям Ньютона

$$m_i \ddot{\vec{r}}_i = \vec{F}_i, \quad i \in \overline{1, N}.$$

Здесь $\vec{r}_i$ – вектор положения i -го атома, $\vec{F}_i = \vec{F}(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N)$ – сила, действующая на него со стороны остальных атомов молекулы. Потенциальная энергия $U = U(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N)$ модельной молекулярной системы позволяет найти

$$\vec{F}_i = \vec{F}(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N) = - \frac{\partial U(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N)}{\partial \vec{r}_i}.$$

При моделировании белков чаще всего используется представление потенциальной энергии U суммой следующих силовых полей:

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6,$$

где $U_1 = \sum k_i^l (l_i - l_0)^2$ – вклад валентных связей,

$$U_2 = \sum k_i^\theta (\theta_i - \theta_0)^2 \text{ – вклад валентных углов,}$$

$$U_3 = \sum k_i^\varphi (1 \pm \cos(n_i \varphi_i)) \text{ – вклад торсионных углов,}$$

$$U_4 = \sum k_i^\psi (1 - \cos 2\psi_i) \text{ – вклад плоских групп,}$$

$$U_5 = \sum_{i>j} k_{ij}^v \left[\left(\frac{\sigma_{ij}}{|\vec{r}_i - \vec{r}_j|} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma_{ij}}{|\vec{r}_i - \vec{r}_j|} \right)^6 \right] - \text{вклад ван-дер-ваальсовых сил},$$

$$U_6 = \sum_{i>j} k_{ij}^q \frac{q_i q_j}{|\vec{r}_i - \vec{r}_j|} - \text{вклад сил Кулона};$$

$l_i, \theta_i, \varphi_i, \psi_i$ – валентные связи, валентные углы, торсионные углы, торсионные углы, углы неплоских отклонений;

n_i – значения симметрий торсионных углов;

q_i, q_j – электрические заряды,

$k_i^l, k_i^\theta, k_i^\varphi, k_i^\psi, k_{ij}^v, k_{ij}^q, \sigma_{ij}$ – силовые постоянные.

Подбор силовых постоянных даёт преимущества тому или иному варианту реализации скоринг-функции (пакеты программ молекулярного докинга DOCK, GOLD, FLEXX, FRED, AUTODOCK, LIGANDFIT и многие другие). Их оценку предлагается провести с помощью регрессионного анализа по широкому спектру известных экспериментальных наблюдений. Имеется большое число баз данных с миллионами химических соединений, позволяющие дать статистические оценки искомых коэффициентов.

Поскольку большое число атомов N не позволяет найти аналитическое выражение местоположения искомых минимумов, особое значение приобретает выбор методов его приближённого определения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балабаев Н.К., Шайтан К.В. Компьютерное моделирование молекулярной динамики / В кн. Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров. – М.: 2013. – С. 19-43.
2. Хельтье Х.-Д. и др. Молекулярное моделирование: теория и практика. 2-е изд. – М.: Бином, 2013.

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА ВТОРОГО ПОРЯДКА

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Прикладная математика и информатика»
Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.Е. Зотеев*

В данной работе рассматривается новый численный метод оценки параметров нелинейного дифференциального оператора вида $L \equiv my''(t) + by'(t)|y'(t)|^{n-1} + cy(t)$, описывающего динамические процессы в механических системах с нелинейной диссипативной силой $by'(t)|y'(t)|^{n-1}$, пропорциональной n -ой степени скорости движения.

Параметрическая идентификация нелинейного дифференциального оператора сводится к среднеквадратичной оценке динамических характеристик: ω – частоте колебаний, δ_0 – декременту колебаний и n – показателю нелинейности, по результатам наблюдений свободных колебаний системы, которые описываются моделью вида:

$$\hat{y}(t) = \frac{a_0}{\sqrt[n-1]{1 + (n-1)\frac{\delta_0}{T}t}} \cos(\omega t + \psi_0). \text{ Применение критерия среднеквадра-}$$

тичного приближения данных эксперимента y_k к результатам моделирования $\hat{y}_k: \|y - \hat{y}\|^2 \rightarrow \min$, позволяет классифицировать данную задачу как задачу нелинейной регрессии. Однако известными методами нелинейного оценивания при большом разбросе данных эксперимента эту задачу не всегда удаётся решить [1, 2].

Разработанный новый численный метод включает два основных этапа. На первом этапе используется дробно-рациональная аппроксимация огибающей амплитуд свободных колебаний нелинейной дисси-

пассивной системы: $\hat{y}(t) = \frac{c_0}{1 + c_1 t + c_2 t^2} \cos(\omega t + \psi_0)$. Это позволило свести нелинейную задачу к итерационной процедуре среднеквадратичного оценивания коэффициентов λ_j разностного уравнения, описывающего результаты наблюдений y_k :

$$\begin{cases} y_0 = \lambda_4 + \varepsilon_0; & y_1 = \lambda_5 + \varepsilon_1; \\ y_{k-2} + y_k = \lambda_1 y_{k-1} + \lambda_2 \left[(k-2) y_{k-2} - \lambda_1^{(i)} (k-1) y_{k-1} + k y_k \right] + \\ + \lambda_2 \left[(k-2)^2 y_{k-2} - \lambda_1^{(i)} (k-1)^2 y_{k-1} + k^2 y_k \right] + \eta_{k+1}, \\ \eta_{k+1} = \left[1 - \lambda_2 (k-2) - \lambda_3 (k-2)^2 \right] \varepsilon_{k-2} - \lambda_1 \left[1 - \lambda_2 (k-2) - \lambda_3 (k-2)^2 \right] \varepsilon_{k-1} + \\ + \left[1 - \lambda_2 k - \lambda_3 k^2 \right] \varepsilon_k, \quad k = 2, 3, 4, \dots, N-1. \end{cases}$$

Полученные соотношения: $\lambda_1 = 2 \cos \omega \tau$, $\lambda_2 = -c_1 \tau$, $\lambda_3 = -c_2 \tau^2$, $\lambda_4 = c_0 \cos \psi_0$, $\lambda_5 = \frac{1}{1 - \lambda_2 - \lambda_3} (\lambda_4 \cos \omega \tau - c_0 \sin \psi_0 \sin \omega \tau)$, позволяют по оценкам коэффициентов $\hat{\lambda}_j$ вычислить параметры c_0 , c_1 , c_2 и ω модели, использующей дробно-рациональную аппроксимацию огибающей амплитуд свободных колебаний.

На втором этапе решается задача среднеквадратичного оценивания параметров диссипации энергии колебаний: n и δ_0 . Эта задача решается на основе разностного уравнения вида

$$a'_k = -a'_k k \lambda_1 - a_k \lambda_2 - \frac{1 + k \lambda_1^{(i)}}{2\tau} \varepsilon_{k-1} + \lambda_2^{(i)} \varepsilon_k + \frac{1 + k \lambda_1^{(i)}}{2\tau} \varepsilon_{k+1},$$

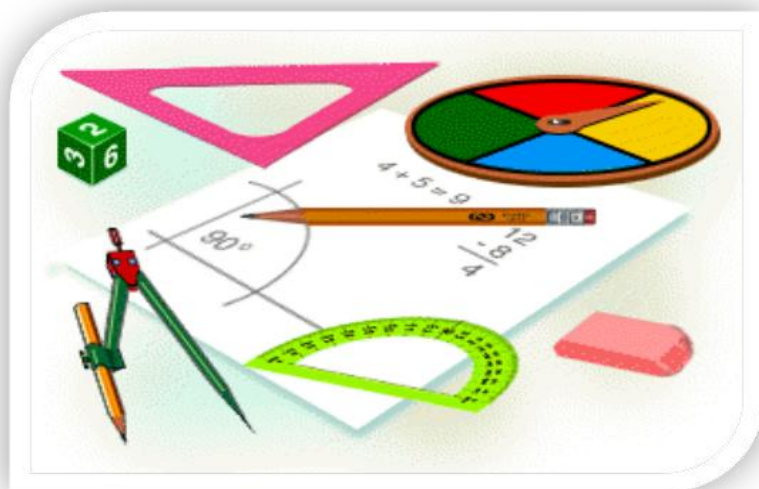
$$\text{где } \lambda_1 = (n-1) \frac{\delta_0}{T} \tau, \quad \lambda_2 = \frac{\delta_0}{T}, \quad a'_k = -\frac{\hat{c}_0 (\hat{c}_1 + 2\hat{c}_2 \tau k)}{(1 + \hat{c}_1 \tau k + \hat{c}_2 \tau^2 k^2)^2}.$$

Данный метод позволил решить задачу определения параметров нелинейного дифференциального оператора с высокой точностью, что подтверждается проведенными исследованиями на основе имитационного моделирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Демиденко Е.З. Линейная и нелинейная регрессии. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 302 с.
2. Зотеев В.Е. Параметрическая идентификация диссипативных механических систем на основе разностных уравнений. – М.: Машиностроение. 2009. – 344 с.

СЕКЦИЯ
«МАТЕМАТИКА,
ИНФОРМАТИКА И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ»



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ В РФ НА 2017 ГОД

Нефтетехнологический факультет,

кафедра «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.А. Райков

По данным Росстата за период с 2002 по 2016 год был проведен статистический анализ: построена диаграмма рассеивания двумерной случайной величины X – порядковый номер года, Y – количество ВИЧ-инфицированных в тыс. человек, графически осуществлен выбор вида функции парной регрессии $y^T = a + bx + cx^2$,

где y^T – теоретическое значение результативного признака.

Оценка параметров a, b, c проводилась на основе метода наименьших квадратов (МНК), разрешающая система уравнений которого в матричном виде имела вид:

$$\begin{pmatrix} 1 & \bar{x} & \overline{x^2} \\ \bar{x} & \overline{x^2} & \overline{x^3} \\ \overline{x^2} & \overline{x^3} & \overline{x^4} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{y} \\ \overline{xy} \\ \overline{x^2y} \end{pmatrix},$$

где $\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$; $\bar{y} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n}$; $\overline{x^2} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i^2}{n}$; $\overline{x^3} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i^3}{n}$; $\overline{x^4} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i^4}{n}$; $\overline{xy} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i y_i}{n}$; $\overline{x^2 y} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i^2 y_i}{n}$ – простые средние рассчитанные по результатам выборки объемом $n=15$. Для оценки тесноты взаимосвязи y от x вычисляется индекс детерминации:

$$R^2 = 1 - \frac{\delta_{\text{ост}}^2}{\delta_y^2},$$

где $\delta_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_i^T)^2}{n}$ – остаточная дисперсия,

$\delta_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}$ – общая дисперсия

Найденный индекс детерминации R^2 использовался для проверки значимости уравнения регрессии в целом по критерию Фишера. Наблюдаемое значение критерия

$$F_{\text{набл}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \frac{n - m - 1}{m}$$

где n – объем выборки, m – число параметров в уравнении регрессии, при переменной x ($m=2$) сравнивалось с критическим

$$F_{\text{крит}}^{\text{табл}} = (r_1, r_2, \alpha) = 3,88.$$

Здесь $r_1 = n - m - 1 = 12$; $r_2 = m = 2$ – степени свободы дисперсии, $\alpha=5\%$ – уровень значимости

$F_{\text{набл}}$ оказалось $> F_{\text{крит}}^{\text{табл}}$, что говорит о значимости уравнения. Для оценки качества построенного уравнения регрессии вычислялась ошибка аппроксимации

$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_j - y_j^T}{y_j} \right| \cdot 100\%.$$

Эта ошибка оказалась меньше 7% , что говорит о том, что модель хорошо описывает результаты наблюдений. На основе построенной математической модели был осуществлен точечный прогноз ВИЧ-инфицированных на 2017 год: y_{2017} = тыс. чел. – результаты расчетов приведены в таблице.

x	y	x^2	x^3	x^4	x*y	x^2*y	y(t)	A	остат.	общая
1	227502,00	1,00	1,00	1,00	227502,00	227502,00	237848,14	4,55	107042515,5	1,21795E+11
2	263898,00	4,00	8,00	16,00	527796,00	1055592,00	261789,38	0,80	4446259,522	97715800742
3	296045,00	9,00	27,00	81,00	888135,00	2664405,00	291369,86	1,58	21856979,17	78651230276
4	334066,00	16,00	64,00	256,00	1336264,00	5345056,00	326589,55	2,24	55897342,78	58770979623
5	373718,00	25,00	125,00	625,00	1868590,00	9342950,00	367448,46	1,68	39307115,76	41117808772
6	403100,00	36,00	216,00	1296,00	2418600,00	14511600,00	413946,60	2,69	117648659,3	30065224925
7	471676,00	49,00	343,00	2401,00	3301732,00	23112124,00	466083,95	1,19	31270982,72	10986659391
8	530185,00	64,00	512,00	4096,00	4241480,00	33931840,00	523860,53	1,19	39998893,88	2144455562
9	589581,00	81,00	729,00	6561,00	5306229,00	47756061,00	587276,33	0,39	5311493,708	171288763,8
10	650165,00	100,00	1000,00	10000,00	6501650,00	65016500,00	656331,35	0,95	38023919,36	5427524292
11	719445,00	121,00	1331,00	14641,00	7913895,00	87052845,00	731025,60	1,61	134110226,7	20435198063
12	798866,00	144,00	1728,00	20736,00	9586392,00	115036704,00	811359,06	1,56	156076591,4	49449632530
13	907607,00	169,00	2197,00	28561,00	11798891,00	153385583,00	897331,75	1,13	105580803,1	1,09636E+11
14	994206,00	196,00	2744,00	38416,00	13918884,00	194864376,00	988943,66	0,53	27692265,61	1,74484E+11
15	1087339,00	225,00	3375,00	50625,00	16310085,00	244651275,00	1086194,79	0,11	1309227,293	2,60963E+11
8	576493,27	82,67	960,00	11887,47	5743075,00	66530294,20	576493,27	1,48	59038218,40	70787620160,46

A

B

1,00	8,00	82,67	576493,27
8,00	82,67	960,00	5743075,00
82,67	960,00	11887,47	66530294,20

A⁻¹

11,90	-3,07	0,16	a=	219546,11
-3,07	0,98	-0,06	b=	15482,42
0,16	-0,06	0,00	c=	2819,61

$$R^2 = 0,999165981; F_{\text{набл}} = 7188,08093; y_{2017} = 1297614,71$$

БАРИЦЕНТРИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Высшая математика и прикладная информатика»
Научный руководитель – ст. преподаватель Ю.В. Сидоров*

Барицентром называется центр тяжести (или центр масс) системы материальных точек.

Барицентрические координаты – это координаты точки относительно системы координат, с началом в центре тяжести системы. Барицентрические координаты впервые ввел Мёбиус в 1827 году, рассматривая задачу, какие массы нужно поместить в вершины заданного треугольника, чтобы данная точка была центром тяжести этих масс. Однако первенство в применении барицентрического метода принадлежит Архимеду – еще в III в. до н.э. он открыл оригинальный способ решения геометрических задач, основанный на рассмотрении центра масс системы материальных точек. Барицентрические координаты – первые однородные координаты.

Напомним, что для точек пространства $M_1, M_2, \dots, M_n$, положение которых определяется радиус-векторами $r_1, r_2, \dots, r_n$ с массами $m_1, m_2, \dots, m_n$ соответственно радиус-вектор их центра тяжести находится по формуле

$$r = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2 + \dots + m_n r_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}.$$

Рассмотрим приложение барицентрического метода для решения геометрических задач.

На сторонах треугольника ABC выбраны точки P, Q, R (рис. 1). Зная площадь треугольника ABC, найти площадь треугольника, ограниченного прямыми AP, BQ, CR.

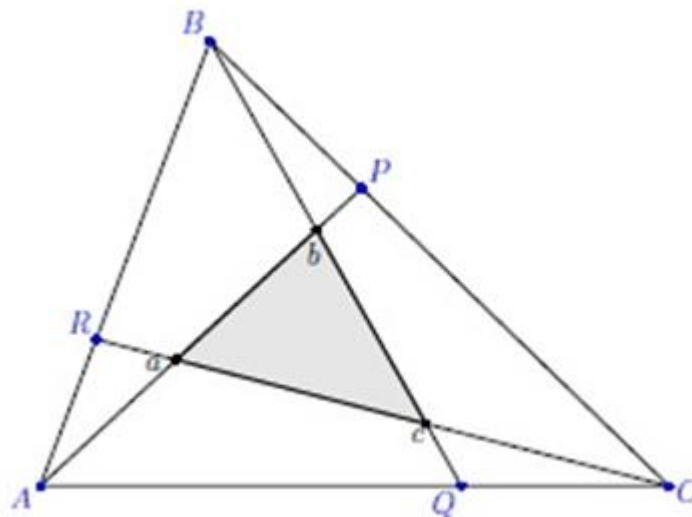


Рис. 1

Площадь треугольника Δ_{abc} можно вычислить следующим образом:

1. Треугольник Δ_{ABC} с координатами $A(x_A; y_A)$, $B(x_B; y_B)$, $C(x_C; y_C)$.
2. Точки P, Q, R делят соответствующие отрезки в отношении $\lambda = \frac{1}{2}$. Координаты точки P вычисляются по формуле $\left(\frac{x_B + \lambda x_C}{1 + \lambda}, \frac{y_B + \lambda y_C}{1 + \lambda} \right)$.

Аналогично для точек Q и R.

3. Записываем уравнения прямых AP, BQ и RC.
4. Координаты точек a, b, c можно вычислить как точки пересечения соответствующих прямых AP, BQ и RC.

5. Площадь Δ_{abc} вычисляем по формуле
$$S_{abc} = \frac{1}{2} \left| \det \begin{pmatrix} 1 & x_a & y_a \\ 1 & x_b & y_b \\ 1 & x_c & y_c \end{pmatrix} \right|$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. – М.: Наука, 1986. – 304 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СРЕДНЕЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА 2017 ГОД

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.А. Райков*

По данным Росстата за период с 2006 по 2017 года был проведён статистический анализ: построена диаграмма рассеивания двумерной случайной величины X – порядковый номер года, Y – средняя заработная плата в Российской Федерации в рублях, графически осуществлён выбор вида функции парной регрессии $y^T = a + b \cdot x$, где y^T – теоретическое значение результативного признака. Оценка параметров a, b проводилась на основе метода наименьших квадратов (МНК), разрешающая система уравнений которого в матричном виде имела вид:

$$\begin{pmatrix} 1 & \bar{x} \\ \bar{x} & \overline{x^2} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{y} \\ \overline{xy} \end{pmatrix};$$

$$\bar{x} = \sum_{j=1}^n \frac{x_j}{n}, \quad \bar{y} = \sum_{j=1}^n \frac{y_j}{n}, \quad \overline{x^2} = \sum_{j=1}^n \frac{x_j^2}{n}, \quad \overline{xy} = \sum_{j=1}^n \frac{x_j y_j}{n},$$

где $\bar{x}, \bar{y}, \overline{x^2}, \overline{xy}$ – простые средние насчитанный по результатам выборки объёмом $n=10$. Для оценки тесноты взаимосвязи Y от X вычислим коэффициент корреляции :

$$r_{xy} = b \cdot \frac{\delta_x}{\delta_y},$$

где $\delta_x = \sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$ – остаточная дисперсия,

$\delta_y = \sqrt{\overline{y^2} - \bar{y}^2}$ – общая дисперсия.

Найденный коэффициент корреляции используют для проверки значимости уравнения регрессии в целом по критерию Фишера. Необходимое значение критерия

$$F_{\text{набл}} = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} \cdot (n - 2),$$

где m – число параметров в уравнении регрессии при переменной X ($m=2$) сравнивалось с критическим

$$F_{\text{крит}}^{\text{табл}}(k_1, k_2, \alpha) = 5,32,$$

здесь $k_1 = n - m - 1$, $k_2 = m$ – степень свободы дисперсий, $\alpha = 5\%$ – уровень значимости.

$F_{\text{набл}}$ оказалось $> F_{\text{крит}}$, что говорит о значимости уравнения. Для оценки качества построенного уравнения регрессии вычислялась ошибка аппроксимации

$$A = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left| \frac{y_j - y_j^T}{y_j} \right| \cdot 100\%.$$

Эта ошибка оказалось меньше 7 %, что говорит о том, что модель хорошо описывает результаты наблюдений. На основе построенной математической модели был осуществлён точечный прогноз средней заработной платы на 2017 год:

$y_{2017} = 39844,93$ рублей – результаты расчётов приведены в таблице.

Построение линейной регрессии

№	x	y	x ²	x*y	y ^T	δ_x	δ_y	A
1	1	12548	1	12548	13104,51	2,87	7720,81	0,044
2	2	17290	4	34580	15778,55			0,087
3	3	18287	9	54861	18452,59			0,009
4	4	20952	16	83808	21126,64			0,008
5	5	22334	25	111670	23800,68			0,066
6	6	26609	36	159654	26474,72			0,005
7	7	29453	49	206171	29148,76			0,010
8	8	32675	64	261400	31822,81			0,026
9	9	33800	81	304200	34496,85			0,021
10	10	37429	100	374290	37170,89			0,007
Сред. знач	5,5	25137,7	38,5	160318,2	–	–	–	0,028

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5,5 \\ 5,5 & 38,5 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 25137,7 \\ 160318,2 \end{pmatrix}; \quad r_{xy} = 0.994792517; \quad F_{\text{набл}} = 763;$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 4,67 & -0,67 \\ -0,67 & 0,121 \end{pmatrix}; \quad X = \begin{pmatrix} 10430 \\ 2674 \end{pmatrix}; \quad a = 10430, b = 2674; \quad y_{2017} = 39844,93.$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Елисеева И.И.. Эконометрика: учебник для вузов. – М.: Финансы и статистика, 2001.
2. Евдокимов М.А., Райков Е.А. Математическое моделирование экономических процессов: учеб. метод. пособ. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008 – 60 с.

РЕШЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА В MS EXCEL

*Инженерно-экономический факультет, кафедра
«Экономика промышленности производственный менеджмент»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. М.И. Уманский*

Значительная часть учебных задач, решаемых студентами на компьютере, связана с выполнением вычислений значений математических и логических функций. Результаты вычислений в большинстве случаев содержат погрешности, обусловленные выбором математических моделей, алгоритмами анализа этих моделей, а также погрешностями собственно вычислений.

В действующих учебных планах направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» не предусмотрено изучение дисциплин, в которых подробно рассматриваются численные методы решения экономических задач, особенности реализации численных методов с использованием средств вычислительной техники.

С решением учебных задач вычислительного характера студенты сталкиваются уже в первом семестре при выполнении лабораторных работ по информатике. Поэтому необходимо показывать на простых примерах типичные проблемы, которые могут возникнуть без учета особенностей персонального компьютера как инструмента для вычислений.

Рассматривается задача построения таблицы значений и графика функции сложной функции, заданной тремя аналитическими выражениями на трех интервалах изменения аргумента. Программа, записанная с использованием функций рабочего листа табличного процессора, обеспечивает выбор требуемой функции в зависимости от текущего значения аргумента. Выбор реализуется с использованием функции

=ЕСЛИ()). Алгоритм выбора можно построить так, чтобы использовалась сопоставление значений двух чисел: одной из границ диапазона и текущего значения аргумента. Легко подобрать примеры вычислений десятичных чисел, для которых наглядно получаются парадоксальные результаты: проводится вычисление членов арифметической прогрессии, первый член которой равен -2, шаг прогрессии равен 0,1. На экране при отображении четырех десятичных знаков после запятой получается следующий результат: $-1,0000 > -1,0000$; $-1,0000$ не равен $-1,0000$.

Причина такого явления известна: принятый алгоритм представления десятичных чисел с плавающей точкой IEEE 754 [1], однако рассмотрение стандарта выходит за пределы дисциплин учебного плана.

Устранить возникающие ошибки в простых задачах совсем несложно: явным образом в формулах можно предусмотреть округление до достаточно большого для рассматриваемой задачи числа десятичных разрядов; неявно, используя настройку «Точность как на экране». Однако в последнем случае возможно возникновение грубых ошибок, обусловленных накоплением погрешностей округлений.

В более сложных учебных задачах, например, нахождения оптимальных решений с использованием надстройки «Поиск решения» исследование результатов вычислений становится существенно сложнее.

Анализ и обсуждение особенностей вычислений в табличном процессоре позволяют более обоснованно подходить к выбору алгоритмов решения учебных задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яшкардин В. IEEE 754 – стандарт двоичной арифметики с плавающей точкой [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.softelectro.ru/ieee754.html> (Дата обращения: 20.12.2016).

СЕКЦИЯ
«ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»



РОЛЬ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»*

Научный руководитель – декан ТЭФ, к.э.н. К.В. Трубицын

Энергетика – та отрасль, которая обеспечивает бесперебойное функционирование всех остальных отраслей экономики нашей страны. Отрасль обеспечивает 29 % ВВП России, 49 % дохода бюджетной системы и 64 % всех валютных поступлений. Прежде всего, это говорит о мощном энергетическом потенциале, которым обладает Российская Федерация.

Одним из факторов, влияющих на энергетическую безопасность, является зависимость страны от импортной продукции. Для РФ этот вопрос более чем актуален, поэтому Правительство РФ внедряет программы по импортозамещению. Импортозамещение – прекращение либо уменьшение импорта определённого вида товаров посредством производства, выпуска аналогичных товаров российским производителем внутри страны. Таким образом, для обеспечения энергетической безопасности РФ необходимо поддерживать отечественную промышленность на высоком уровне, повышая технологическое развитие, для выпуска всех видов оборудования, обеспечивающих не только стабильное функционирование энергетики в целом, но и возможности в случае необходимости увеличить объём выпуска.

В связи с этим можно сделать вывод, что принципиальным направлением поддержания энергетической безопасности является совершенствование электротехнической и связанных с ней отраслей промыш-

ленности, которые осуществляют централизацию на территории России полного спектра по производству оборудования.

С другой стороны, помимо увеличения спроса на внутреннем рынке необходимо изначально ориентировать производство на экспорт, что позволит: во-первых, увеличить уровень качества и конкурентоспособности, во-вторых, для обеспечения взаимодействия в международных производственных цепях и освоения зарубежных рынков сбыта. Поэтому разработанная и принятая правительством РФ программа поддержки инвестируемых проектов, реализации которых согласно постановлению Правительства РФ от 11 октября 2014 года № 1044 предусмотрена для увеличения объёма кредитования в сфере экономики, применяя кредитование на различных условиях [1].

Подводя итог вышеперечисленного необходимо проанализировать динамику изменения импорта и экспорта электротехнического оборудования, а также его производства на территории РФ. По статистическим данным ФТС можно сделать вывод, что за период с 2013 по 2016 год нам удалось существенно сократить импортные поставки электротехнического оборудования, экспорт незначительно снижается на протяжении всего периода. Производство электротехнического оборудования, несмотря на спад в 2015 году растет, при сохранении текущей тенденции, можно спрогнозировать, что уже к началу 2020 года число произведенного и используемого на территории РФ электротехнического оборудования сравняется с числом импортируемого, и в дальнейшем зависимость от импортной продукции будет снижаться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства РФ от 11.10.2014 г. № 1044 «Об утверждении Программы поддержки инвестиционных проектов, реализуемых на территории РФ на основе проектного финансирования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_169755 (дата обращения: 10.03.2017).

**ОСОБЕННОСТИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ,
ПРИ ОБОРОТЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ВВЕЗЕННЫХ
НА ТАМОЖЕННУЮ ТЕРРИТОРИЮ ЕАЭС**

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»*

Научный руководитель – доцент Е.В. Чекушкин

В условиях совершенствования таможенного контроля после выпуска товаров, как одного из стратегических направлений развития таможенной службы РФ до 2020 г., особая роль отводится таможенному контролю при обороте товаров, ввезенных на таможенную территорию ЕАЭС, который направлен на борьбу с нелегально ввезенными товарами. Основным инструментом при идентификации товаров является проверка маркировки товаров специальными марками, наличия на них идентификационных знаков [1].

В таблице представлен расчет расходов на проведение эксперимента по маркировке контрольными (идентификационными) знаками и мониторингу отдельных лекарственных препаратов для медицинского применения. При расчете использовались аналитические данные затрат на разработку системы маркировки товаров по товарной позиции «Предметы одежды, принадлежащие к одежде и прочие изделия из натурального меха».

Расчёт расходов на проведение эксперимента по маркировке лекарственных препаратов для медицинского применения

Наименование статей расходов	Ставка, %	Значение показателя (руб.)
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в расчете на одного работника в сфере ИТ (ФОТ)	-	109 771
Отчисления в ПФР, страховая и накопительная части (от ФОТ)	22,00 %	24 150
Отчисления в ФСС по травматизму (от ФОТ)	0,20 %	220
Отчисления в ФСС по нетрудоспособности и материнству (от ФОТ)	2,90 %	3 183
Отчисления в ФОМС (от ФОТ)	5,10 %	5 598
Накладные расходы (от ФОТ)	50,00 %	54 886
Прибыль (от себестоимости – ФОТ+ОПРФ+ОФСС+ОФОМС+НР)	10,00 %	19 781
НДС	18,00 %	39 166
Итого стоимость одного чел./мес., рублей:		256 755

Таким образом, для обеспечения проведения эксперимента по маркировке контрольными (идентификационными) знаками и мониторингу отдельных лекарственных препаратов для медицинского применения увеличение бюджетных инвестиций в 2017 г. Составит 189 000,00 тыс. руб.

Внедрение обязательной маркировки будет способствовать борьбе не только с нелегально ввезенными товарами, но и с фальсифицированными, недоброкачественными, и с контрафактными товарами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Решение Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 711 «О едином знаке обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза и порядке его применения» (ред. от 17.03.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_117846/ (дата обращения: 14.04.2017).

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ПРИЧИН
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ
КОНФЛИКТОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ
ТАМОЖЕННОЙ СЛУЖБЫ**

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»*

Научный руководитель – доцент, к.п.н. О.Ю. Калмыкова

В условиях рационального использования ресурсов огромное значение в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года» имеет вопрос обеспечения качественным таможенным обслуживанием. Основными критериями активной кадровой политики в таможенных органах, направленными на увеличение эффективности деятельности в таможне, могут стать такие показатели как: эффективность труда персонала, низкий уровень деструктивной конфликтности и социальной напряженности в трудовом коллективе, высокий уровень профессионализма таможенного персонала и высокое качество оказываемых таможенных услуг.

В настоящее время во многих таможенных организациях уровень конфликтности и профессионального стресса является высоким. Это определено разными экономическими, социальными, демографическими и психологическими основаниями, одним из которых является недостаток соответствующей степени конфликтологической компетентности руководителей таможенной службы [1].

В рамках профилактики профессионального стресса сотрудников подразделений таможенной службы, необходимо вырабатывать стратегии управления конфликтами и стрессами, предоставлять действенную обратную связь между руководством и персоналом таможенной службы.

Одной из организационных форм обучения персонала могут быть обучающие и корпоративные тренинги. Участие всех категорий персонала в обучающих корпоративных тренингах, обеспечивает формирование конфликтологической компетентности сотрудников и руководителей подразделений таможенной службы, что позволяет осуществлять регулирование конструктивных конфликтов и профилактику деструктивных конфликтных столкновений, формировать управленческий резерв, способствовать функционированию и развитию процесса таможенной службы.

В ходе проведенного исследования необходимо осуществить следующие мероприятия в области кадровой политики таможенной службы:

- разработка требований к различным категориям сотрудников таможенных органов;
- формирование кадровых технологий поиска, отбора и подбора, определения профессиональной пригодности претендентов на службу в таможенных органах;
- реализация подготовки кадров таможенной службы специалистами по таможенному делу;
- ввести в практику обязательной конфликтологической подготовки на курсах повышения квалификации для всех служащих таможни;
- осуществить мероприятия по развитию психологической службы таможенных органов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кибанов А.Я. Управление конфликтами и стрессами: учебно-практическое пособие / А.Я. Кибанов, В.Г. Коновалова, О.Л. Белова. – М.: Проспект, 2016.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИИ ДЕКЛАРАЦИИ НА ТОВАРЫ

Теплоэнергетический факультет, кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов»

*Научный руководитель – заведующий базовой кафедрой
«Таможенное дело» при Самарской таможне В.В. Батаев*

Планом мероприятий («дорожная карта») «Совершенствование таможенного администрирования» предусмотрено внедрение такой перспективной технологии, как автоматическая регистрация декларации на товары (ДТ) [1]. Однако существует ряд проблем, осложняющих авторегистрацию, для решения которых таможенным органам необходимо устранить причины их возникновения.

Критерии автоматической регистрации:

- товары помещаются под таможенную процедуру экспорта (ЭК10);
- товары не облагаются вывозной таможенной пошлиной;
- отправителем (графа 2 ДТ), декларантом (14) и контрактодержателем (9) является один и тот же участник ВЭД.

Объективное несоблюдение этих критериев является проблемой для ДТ, подаваемых в ОТОиТК № 3 Самарского таможенного поста. Товары 27 группы ТН ВЭД ЕАЭС (нефть и нефтепродукты) декларирует один участник ВЭД – НК «Роснефть», а отправителем является её дочерняя компания АО «РН-транс». Соответственно, это является препятствием для авторегистрации ДТ.

Следующим критерием, резко ограничивающим количество автоматически зарегистрированных ДТ, является установление компетенции по таможенному декларированию и таможенному контролю ряда

товаров, классифицируемых в 27 группе ТН ВЭД ЕАЭС, вследствие чего значительное количество ДТ, подаваемых в ОТОиТК № 3 Самарского таможенного поста, не проходит авторегистрацию. В то же время согласно приказу ФТС России от 14.05.2014 № 811 данный критерий потерял свою актуальность.

Ещё один критерий, из-за которого не проходит авторегистрация, предусматривает отсутствие вывозной таможенной пошлины. В то же время установление Правительством РФ в отношении отдельных товаров вывозной таможенной пошлины носит периодический характер. Считаю областью для улучшения внедрение возможности оперативного внесения в программные средства данных о периодах действия вывозных таможенных пошлин, чтобы в период их отсутствия проходила авторегистрация ДТ.

Наконец, последний критерий связан с попаданием деклараций в буфер «дубль», когда программное средство видит две абсолютно одинаковые декларации. Для исключения таких случаев отказов в авторегистрации целесообразно предложить программному средству обращаться к тем графам ДТ, информация в которых никогда не является идентичной (реквизиты транспортных средств и товаротранспортных накладных).

В заключении отмечу, что главная цель оптимизации работы таможенных органов – это автоматический выпуск товаров, который технически возможен лишь в случае авторегистрации ДТ. Если сравнить нормативы, установленные статьёй 196 ТК ТС, и сроки автовыпуска, то станет понятно, что разница между текущими и перспективными технологиями составляет целую пропасть.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2012 № 1125-р (ред. от 12.12.2015) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_132210/ (дата обращения: 14.04.2017).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЕВОГО ПРОФИЛЯ РИСКА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ТОВАРОВ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Теплоэнергетический факультет, кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов», базовая кафедра «Таможенное дело» при Самарской таможне
Научный руководитель – декан ТЭФ, к.э.н. К.В. Трубицын*

При выборе форм таможенного контроля используется система управления рисками (далее – СУР).

Под рисками понимается вероятность несоблюдения таможенного законодательства.

Управление рисками – это основной базисный принцип современных методов таможенного контроля. Этот метод позволяет оптимально использовать ресурсы таможенных органов, не уменьшая эффективности самого таможенного контроля.

Целевой профиль риска создается по инициативе сотрудника таможенного органа. В случае выявления риска, минимизация которого возможна путем утверждения профиля риска, уполномоченное должностное лицо соответствующего подразделения таможенного органа формирует предложения о разработке проекта профиля риска и направляет их в координирующее подразделение в письменном виде в установленном порядке.

Координирующее подразделение (отдел применения системы управления рисками) рассматривает предложения о разработке проекта профиля риска и оценивает целесообразность его создания. В минимально-достаточный срок координирующее подразделение разрабатывает и регистрирует соответствующий проект профиля риска либо письменно информирует инициатора предложений о нецелесообразно-

сти разработки проекта профиля риска с указанием соответствующих причин [1].

Для оценки эффективности применения целевого профиля рисков в работе мы сравнили результативность общероссийских, региональных и зональных, а также целевых профилей рисков на примере Самарского таможенного поста за период с 2015 г. по 2016 г.

Динамика результативности мер по минимизации рисков в отношении целевого профиля риска за 2015 – 2016 годы представлена на рисунке.



Динамика результативности мер по минимизации рисков в отношении целевого профиля риска за 2015-2016 гг. на Самарском таможенном посту

Представленные данные показали, что результативность целевого профиля риска достаточно велика (составляет около 70 %). В условиях ужесточения таможенного контроля и повышенных требований к результативности должностных лиц таможенных органов можно смело говорить о необходимости совместного использования автоматизированных и «ручных» технологий таможенного контроля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черныш А.Я. Совершенствование управления таможенными рисками в процессе таможенного контроля товаров и транспортных средств: монография / А.Я. Черныш, О.Л. Саламан. – М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2014.

УДК 339.5

СТАНОВЛЕНИЕ ИНСТИТУТА ТАМОЖЕННОГО АУДИТА (ПОСТАУДИТА) В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Теплоэнергетический факультет, кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов»

Научный руководитель – доцент Е.В. Чекушкин

Контроль на основе методов аудита – один из принципов упрощения и гармонизации таможенных процедур, заложенной в Киотской конвенции (Стандарт 6.6) [1].

Аудиторская деятельность не подменяет контроля, осуществляемого уполномоченными государственными органами и органами местного самоуправления. По результатам аудита составляется аудиторское заключение [2].

Федеральной таможенной службой Российской Федерации (ФТС России) проводились мероприятия по установлению возможности использования таможенными органами аудиторских заключений для целей таможенного контроля, осуществляемые в виде эксперимента, первый этап которого был проведен в период с 14 октября 2015 г. по 14 октября 2016 г.

По результатам первого этапа было принято решение о проведении второго этапа эксперимента (проводится в настоящее время).

На основании вышеизложенного, считаем необходимым предложить практическое использование аудиторского заключения для целей таможенного контроля в финансово-хозяйственной деятельности участников ВЭД на следующем примере:

Лицо, совершившее административное правонарушение, установленное данной статьёй, может быть освобождено от административной ответственности за правонарушения по неполному и (или) недостоверному заявлению сведений классификации товаров в соответствии с ТН

ВЭД ЕАЭС либо о правильности определения таможенной стоимости товаров, так как с 24 февраля 2015 г. вступили в силу изменения в статью 16.2 КоАП России.

Если на этапе совершения таможенных операций, в отсутствии умысла совершения административного правонарушения, были заявлены недостоверные и (или) неполные сведения о коде ТН ВЭД ЕАЭС и (или) таможенной стоимости, сопряженные с занижением их размера, вероятность выявить самостоятельно эти нарушения после выпуска товаров очень мала. Тем самым, возможность воспользоваться специальным правом снижается.

Решение данной проблемы заключается в получении аудиторского заключения для целей таможенного контроля, которое поможет сделать однозначный вывод о правильности классификации товаров в соответствии с ТН ВЭД ЕАЭС либо о правильности определения таможенной стоимости товаров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Международная конвенция об упрощении и гармонизации таможенных процедур (принята в Киото 18.05.1973) (в ред. Протокола от 26.06.1999) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106124/ (дата обращения: 14.04.2017).

2. Федеральный закон от 30.12.2008 № 307-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об аудиторской деятельности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 02.10.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83311/ (дата обращения: 14.04.2017).

ПРИМЕНЕНИЕ DEA-АНАЛИЗА В РАСЧЕТЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ТОВАРОВ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ТАМОЖЕННОЙ ПРОЦЕДУРОЙ ТАМОЖЕННОГО ТРАНЗИТА

Теплоэнергетический факультет, кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов»

Научный руководитель – доцент, к.т.н. М.Ю. Деревянов

Целью исследования является определение эффективных вариантов перевозки товаров, находящихся под таможенной процедурой таможенного транзита, с помощью DEA – анализа.

Под эффективностью перевозки товаров, находящихся под таможенной процедурой таможенного транзита, понимается максимально полное соответствие или превышение технических параметров работы транспорта и технико-экономических показателей транспортного процесса установленным требованиям.

В процессе исследования были проложены 4 маршрута от пункта пропуска "Брузги" расположенного на границе Республики Беларусь с Республикой Польша до г. Самары. Перевозку товара планируется осуществлять 3 марками грузовых автомобилей.

Для расчета эффективности перевозки товаров, находящихся под таможенной процедурой таможенного транзита, используется метод Data Envelopment Analysis (DEA), реализующий непараметрический подход к определению границ эффективности и ранжированию процессов транспортировки. Применяемый подход определяет, насколько эффективен определенный вариант транспортировки по отношению к подобным [1, 2].

В качестве анализируемых критериев используются: энергоемкость перевозок, себестоимость, показатель производительности транспорт-

ных средств, коэффициент использования грузоподъемности и средневзвешенный рейтинг автодорог.

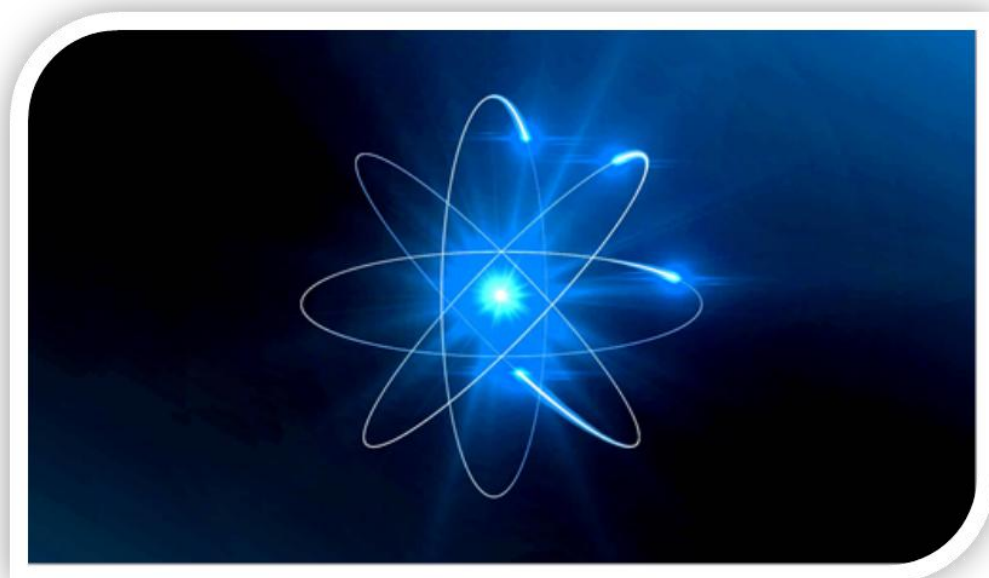
Полученные с помощью DEA-анализа относительные оценки эффективности перевозки товаров E_n , находящихся под таможенной процедурой таможенного транзита, показывают степень соответствия технических параметров работы транспорта и технико-экономических показателей транспортного процесса установленным требованиям относительно всего рассматриваемого множества вариантов транспортировки.

Среди рассмотренного количества вариантов транспортировок, маршруты № 2 и № 3 какой бы маркой транспорта не перевозили, оказались наиболее эффективными по всем показателям. Самым неэффективным из представленных, оказался вариант транспортировки маршрутом № 4 с помощью автомобиля марки MAN.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дилигенский Н.В., Цапенко М.В. Методология DEA: оценка эффективности экономических объектов, анализ метода и свойств решений / Межвузовский сборник научных трудов «Высшее образование, бизнес, предпринимательство» 2001». – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2001. – С. 149-159.
2. Дилигенский Н.В., Давыдов А.Н., Цапенко М.В. Сравнительный многокритериальный анализ эффективности операционной деятельности промышленных предприятий // РАН, СНЦ РАН, ИПУСС Труды XII Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». – Самара: СНЦ РАН, 2010. – С. 126-136.

СЕКЦИЯ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»



ПУШКА ГАУССА

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Общая физика и физика нефтегазового производства»
Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н., Ю.В. Великанова*

Пушка Гаусса принадлежит к недостаточно исследованному виду электромагнитного оружия. В основе действия данного прибора лежит явление электромагнитной индукции. Его сущность заключается в появлении в проводящем контуре, находящемся в магнитном поле, электродвижущей силы в случае изменения величины магнитного потока, проходящего через поверхность, ограниченную этим контуром. При этом имеется в виду весь магнитный поток окружающий контур, т.е. создаваемый как внешними магнитными полями, так и током, протекающим в самом контуре. Кроме того, несущественно, чем вызвано изменение магнитного потока. Он может изменяться в результате перемещения контура или поля друг относительно друга, или в результате изменения токов в цепях, создающих магнитный поток. Ускорение в магнитном поле за счет силы Лоренца используется не только в экспериментальных пушках, но и в широком спектре промышленных и научных устройств [1]. Последние разработки привели к значительному прогрессу в накоплении электрической энергии, таким образом, значительно возросла возможность устройств, основанных на принципе электромагнитного ускорителя [3]. Задачей исследования являлось исследовать эффективность работы пушки Гаусса от емкости конденсатора и индуктивности соленоида, создать собственный экспериментальный образец и на основе результатов исследования предложить новые области применения пушки в сфере жизнеобеспечения человека.

При проведении эксперимента были получены скорость и дульная (кинетическая энергия) вылетевшего из катушки снаряда.

Для расчетов использовалась методика [2].

Технические характеристики пушки:

1. Снаряды: иглы, шары из подшипников;
2. Число витков катушки индуктивности приблизительно 350;
3. Скорость вылета снаряда массой 1 грамм около 1,956 м/с;
4. Дульная энергия приблизительно равна 0,0185 Дж;

Из расчетов видно, что сила выстрела зависит от типа снаряда и его массы. Мы исследовали зависимость эффективности работы пушки от ёмкости конденсатора и индуктивности соленоида. Если в нашу сборку включить трансформатор, у которого вторичная обмотка в несколько раз больше первичной обмотки, то:

- Повышается скорость заряда конденсатора;
- Мощность конденсатора;
- Уменьшение входного напряжения в установку;

Но по мере изучения свойств пушки, мы столкнулись с тем, что трансформатор очень сильно нагревается. Пытаясь решить проблему тепловых потерь у трансформатора, мы решили установить систему охлаждения для трансформатора. (Смысл заключается в том, чтобы вместо трансформатора использовать несколько конденсаторов, которые будут соединены последовательно.)

При этом возникают побочные эффекты:

- Повышается энергозатратность установки;
- Увеличиваются размеры самой установки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики II том. – М.: «Просвещение». 1988. – 486 с.
2. Wolfram Witt, Marcus Loffler The Electro-magnetic Gun – CCloser to Weapon-System Status. Military Technology. 1998. No 5. p. 80-86. Перевод Степанова Н.Ф.
3. <http://www.olymp.vsu.ru/sites/default/files/phys/training/04.pdf>
4. http://btvt.narod.ru/1/em_pyshki.htm

И.Д. Карпилов, Р.М. Мустафин

ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОШИПОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Общая физика и физика нефтегазового производства»,
Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Р.Г. Курсанов*

Теплообменные аппараты широко используются в различных областях народного хозяйства: промышленность, ЖКХ, транспорт и др. Основными методами интенсификации теплообмена, нашедшими широкое использование в промышленности, являются ошиповка и оребрение поверхностей нагрева. Исследование аэродинамических характеристик ошипованных поверхностей нагрева является неотъемлемой задачей по исследованию эффективности их использования в составе энергетических установок. В последнее десятилетие все более широкое применение стали получать компьютерные модели реальных процессов, построенные на принципах вычислительной гидродинамики, т.н. CFD-моделирование [1]. Целью настоящей работы является разработка компьютерной модели процесса омыwania воздушным потоком цилиндрических шипов в программном продукте ANSYS; определение настроек решателя FLUENT, при которых компьютерный эксперимент наиболее точно описывал реальное поведение воздушного потока в эксперименте физическом. Интенсивность процесса теплоотдачи определяется коэффициентом теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи является сложной величиной, зависящей от физических свойств рабочей среды, скорости ее движения, геометрических размеров канала и формы теплопередающей стенки. Таким образом, влиять на интенсивность теплоотдачи можно изменением геометрических размеров каналов, скорости движения рабочей среды и формы поверхности теплообмена. Известным и простым способом интенсификации теплообмена является увеличение скорости движения рабочих сред в каналах аппарата. Однако при этом способе быстро растут гидравлические сопротивления, а

следовательно, и затраты энергии на привод насосов, в силу чего дальнейшая интенсификация теплообмена путем увеличения скорости рабочих сред становится экономически невыгодной. Увеличение скорости потока в 2 раза дает рост теплоотдачи в 1,75 раза, а рост гидравлического сопротивления – в 3,4 раза. Следовательно, необходимо подобрать наиболее оптимальное соотношение между гидравлическим сопротивлением и коэффициентом теплоотдачи. Для упрощения модели приняты следующие допущения и уточнения, не оказывающие существенного влияния на конечный результат, но упрощающие расчет: поток омывающих цилиндры газов изотермичен; задача решается в двумерной плоскости (2D); исследование проводится в широком диапазоне числа Рейнольдса от 271 до 2902. Основными уравнения математического описания компьютерной модели являются уравнения закона сохранения массы и количества движения. После расчетов была составлена зависимость удельных потерь давления от скорости потока, которые представлены на рисунке.

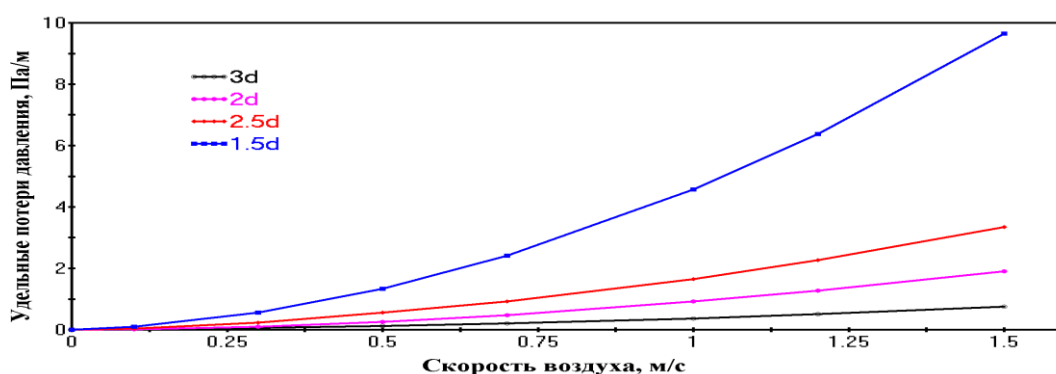


График перепада давления от скорости для различных шагов

Таким образом, можно сделать вывод о том, что полученные настройки в пакете ANSYS Fluent могут быть использованы для расчета аэродинамических характеристик сложных ошпированных поверхностей: определение коэффициент трения и аэродинамического сопротивления, влияние формы шипа и его расположения на динамику потока, и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. A numerical investigation of the flow around rectangular cylinders:/thesis submitted for the degree of doctor of philosophy/ Nathan Steggel- United Kingdom. School of mechanical and materials engineering the university of surrey Guildford, 1998. – 234 с.

ПРОВОДИМОСТЬ НАНОРЕЗИСТОРОВ*Электротехнический факультет,**кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы»**Научные руководители – доцент, к.ф.-м.н. И.С. Цирова,**профессор, д.ф.-м.н. Л.А. Митлина*

Нанoeлектроника – область современной электроники, занимающаяся разработкой электронных схем и устройств с размерами элементов менее 100 нм. Основная её задача состоит в разработке новых электронных устройств со сверхмалыми размерами. Научные исследования и технологические разработки в нанoeлектронике опираются на передовые знания в области электроники, механики, материаловедения, физики, химии, биологии и медицины. И объединяет их объект исследований – структуры со сверхмалыми размерами и необычными для макромира свойствами, одним из которых является характер проводимости в нанорезисторах.

Цель работы: теоретическое изучение квантования проводимости нанорезистора.

В работе проведено изучение вольт-амперной характеристики (ВАХ) контакта вольфрамовой нанопроволоки с золотой подложкой, полученной в [1]. Построено несколько вариантов кусочно-непрерывной регрессии ВАХ. Варианты фитирования отличались выбором границ участков ВАХ, на которых строилась регрессия. Построение проводилось в пакете программ Wolfram Mathematica. На каждом участке регрессии рассчитана проводимость, и построены графики зависимости проводимости от напряжения на контакте. Рассчитана также высота кулоновских ступенек ΔG . Оказалось, что высота кулоновских ступенек отличается от кванта проводимости G_0 . Вероятно, проводимость контакта не является идеально баллистической. Кроме

того, само численное значение экспериментального кванта проводимости ΔG (высоты кулоновской ступеньки) зависит от раздела экспериментальных точек на участки линейной регрессии. Разброс составляет порядка десятых долей величины G_0 . Построена математическая модель проводимости контакта вольфрамовой нанопроволоки с золотой подложкой. Движение электрона в нити моделируется движением частицы в поле прямоугольного потенциального барьера. Расчет проводимости произведен по формуле Ландауэра [2]. Полученный график зависимости проводимости от энергии имеет вид одной кулоновской ступеньки (см. рисунок). При увеличении энергии проводимость контакта приближается к максимальному значению – кванту проводимости G_0 . Использование прямоугольных потенциальных барьеров популярно в современной теории наноэлектронных систем, и результаты данной работы находятся в струе данных исследований.

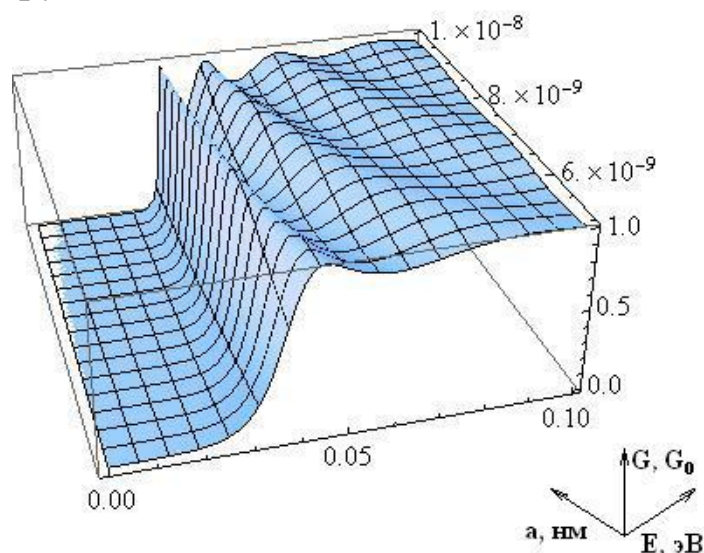


График зависимости проводимости контакта (в единицах G_0)
от энергии электрона и длины нити

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. http://www.nanometer.ru/2008/02/20/12034863405053_6061.html
2. Троян П.Е., Сахаров Ю.В. Наноэлектроника: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 88 с.
3. Мартинес Д. Дж. М., Мартин-Палма Р. Дж., Агулло-Рueda Ф. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники. – М.: Техносфера, 2009. – 368 с.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МОДЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ЭНЦЕЛАДА

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Геология и геофизика»,
Научный руководитель – А.И. Крестелёв*

Актуальность работы. Проблема поиска внеземной жизни – одна из главных фундаментальных задач, стоящая перед человечеством. Естественным образом возникает вопрос – «где, прежде всего, следует искать внеземную жизнь?»

В настоящее время *главным кандидатом* для поиска внеземной жизни считается – Марс. Уже почти 200 лет ведутся поиски следов марсианской жизни, на космические исследования потрачены десятки миллиардов долларов и реализованы успешные проекты исследования Красной планеты.

Кандидатом номер два для поиска внеземной жизни является Европа – это один из четырех «галилеевых спутников» Юпитера. Сегодня, есть целый ряд убедительных косвенных признаков существования подледного океана Европы, толщина которого может достигать 100-150 км, а общий объем – $3 \cdot 10^{18} \text{ м}^3$.

Кандидатом номер три для поисков внеземной жизни ученые считают Энцелад – шестой по размеру спутник Сатурна, открытый еще в 1789 году Уильямом Гершелем, но остававшийся малоизученным до начала 1980-х, когда с ним сблизилась два межпланетных зонда "Вояджер". Их снимки позволили определить его диаметр (около 500 км) и обнаружить, что поверхность Энцелада отражает почти весь падающий на нее солнечный свет.

В марте 2015 года ученые с помощью КА «Кассини» получили убедительные доказательства существования глобального океана жидкой

воды под ледяной корой Энцелада – в частности, аппаратом были зафиксированы частицы песка и замороженные капли воды, выброшенные с южного полюса Энцелада вместе с извержениями гейзеров. Лабораторные исследования показывают, что данные песчинки сформировались при очень высоких температурах воды – от 50 градусов и выше. Неясным остается пока природа источника энергии у столь скромного по размерам и далекого от Солнца тела Солнечной системы.

Характер распределения плотности водяного пара по высоте указывает на то, что он, скорее всего, выделяется из какого-то геотермального источника. Гравитационное притяжение Энцелада очень мало и его атмосфера должна была бы давно рассеяться в космосе. Это означает, что на поверхности Энцелада идет постоянное выделение водяного пара, то есть на покрытом льдом спутнике имеется хотя бы один вулкан. В пользу такой гипотезы говорит и то, что температура южной приполярной области выше, чем других частей спутника.

В связи со сказанным, главной целью настоящей работы является построение элементарной модели внутреннего строения Энцелада с использованием данных наблюдений КА «Кассини».

Согласно сформулированной цели, *основными задачами настоящей работы* являются следующие положения:

1. Формулировка модели внутреннего строения спутника.
2. Определение толщины ледяной коры Энцелада.
3. Построение уравнений для средней массовой плотности и момента инерции спутника. Определение размеров и масс ядра и океана.
4. Определение наиболее вероятных сценариев внутреннего строения Энцелада с использованием данных о магнитном поле.

В работе показано, что Энцелад должен иметь громоздкое ядро, большой глобальный водный океан с глубиной 71.6 км, а также тонкослойную ледяную кору толщиной 17.3 км. Новым шагом в совершенствовании модели стал учет внутренних источников энергии Энцелада. Кроме того, для получения наиболее вероятного сценария использовались данные по магнитному полю, что не было сделано предшественниками. Кроме того, данная модель может быть легко адаптирована к

другим крупным спутникам планет-гигантов и планетам-карликам, что позволит оперативно получить значения основных параметров внутреннего строения этих небесных тел.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Золотавкин Е. 7 мест в Солнечной системе, где может быть внеземная жизнь. — <http://www.biguniverse.ru/posts/7-mest-v-solnechnoj-sisteme-dlyapoiska-vnezemnoj-zhizni/>
2. Силкин Б.И. В мире множества лун. — М.: УРСС. — 1982. — 208 с.
3. Планетологи: океан Энцелада, вероятно, способен поддерживать жизнь. — <http://ria.ru/science/20151028/1309096143.html>.
4. Herschel W. Account of the Discovery of a Sixth and Seventh Satellite of the Planet Saturn; With Remarks on the Construction of Its Ring, Its Atmosphere, Its Rotation on an Axis, and Its Spheroidical Figure. — Philosophical Transactions of the Royal Society of London. — V.80. — 1790. — P. 1-20.

***СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»***



А.С. Коклюхин

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
ТРИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО NiCoMo КАТАЛИЗАТОРА
В РЕАКЦИИ ГИДРОДЕОКСИГЕНАЦИИ
ГВАЯКОЛА И ДОДЕКАНОВОЙ КИСЛОТЫ**

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Химической технологии переработки нефти и газа»
Научный руководитель – д.х.н., в.н.с. П.А. Никульшин*

Высокий уровень потребления моторных топлив невозможно обеспечить только за счет ископаемых ресурсов, поэтому поиск альтернативных источников сырья является одной из важнейших задач. Одним из ее решений является совместная гидропереработка возобновляемого сырья и нефтяных фракций. Наличие крупных производственных предприятий (нефтеперерабатывающих заводов и нефтехимических комбинатов) позволяет с минимальными затратами организовать производство топлив из возобновляемых ресурсов на существующих мощностях [1-2].

Сегодня активно ведутся исследования по разработке технологий получения моторных топлив из возобновляемого углеводородного сырья. Источником такого сырья может стать бионефть или растительные масла (РМ) различного происхождения. Однако использование смешанного сырья отрицательно сказывается на работе традиционных сульфидных катализаторов гидроочистки, что вызвано повышенным смоло- и коксообразованием, а также ингибированием целевых реакций. Таким образом, необходима разработка каталитических систем обладающих высокой активностью в реакциях гидродесульфуризации (ГДС) и гидродеоксигенации (ГДО), а также стабильностью в процессе совместной гидропереработки растительного и нефтяного сырья.

Целью работы являлось исследование каталитических свойств три-металлического $\text{NiCoMoS}/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализатора в реакциях ГДС дибензотиофена (ДБТ) и ГДО гваякола и додекановой кислоты, используемых как компонентов возобновляемого углеводородного сырья.

$\text{NiCoMoS}/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализатор был синтезирован на основе $\text{Co}_2\text{Mo}_{10}$ ГПК и гидроксокарбоната никеля и лимонной кислоты методом пропитки по влагоемкости гранул $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, с последующей сушкой при 110°C в течение 5 ч. В качестве образцов сравнения использовались биметаллические $\text{NiMoS}/\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{CoMoS}/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализаторы, синтезированные на основе $\text{X-Mo}_6\text{ГПС}$, где X: Co (Ni). Полученные катализаторы исследованы методами низкотемпературной адсорбции азота, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения (ПЭМ ВР) и др.

Было установлено, что триметаллический $\text{NiCoMoS}/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализатор проявляет большую активность в реакциях ГДС ДБТ и ГДО кислородсодержащих соединений и в меньшей степени подвержен эффекту ингибирования целевых реакций, по сравнению с биметаллическими $\text{NiMoS}/\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{CoMoS}/\text{Al}_2\text{O}_3$.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации, Решение № 220, соглашение № 14.Z50.31.0038.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. J. Holgren, C. Glosling, G. Marinangell, T. Marker, G. Faraci, C. Perego. Новые разработки в области возобновляемых топлив // *Neftegaz. Tekhnol.* – 2008. – V. 1. – P. 78.
2. Z. Helwani, M. R. Othman, N. Aziz, W. J. N. Fernando, J. Kim. Technologies for production of biodiesel focusing on green catalytic techniques: Are view. // *Fuel Processing Technology.* – 2009. – V.90. – P. 1502-1514.

О.И. Кондратьев

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКТИВНОГО
ПОЛУЧЕНИЯ 4-ИЗОПРОПИЛ-ОРТО-КСИЛОЛА**

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»
Научный руководитель – доцент, к.х.н. С.В. Востриков,
профессор, к.х.н. Т.Н. Нестерова, аспирант О.А. Мазурин*

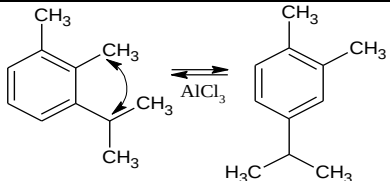
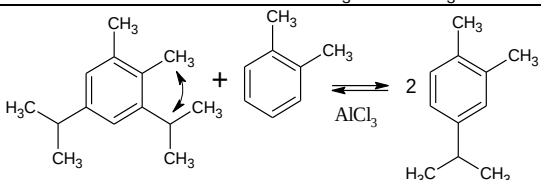
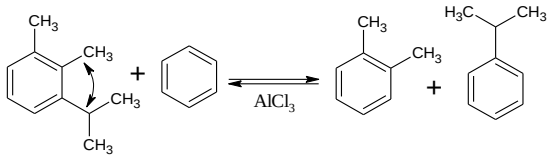
Ксиленолы находят широкое применение в синтезе материалов, обладающих комплексом ценных свойств (термопласты, огнеустойчивые масла и лаки, малотоксичные пестициды, «умные» материалы, пластификаторы, ПАВы). Однако, в настоящее время эффективные методы синтеза ксиленолов отсутствуют. Поиск и разработка селективных и экономичных методов получения ксиленолов на базе нефтехимического сырья является актуальной задачей.

В рамках её решения Кошелем Г.Н. и др. [1] был предложен инновационный трёхстадийный метод получения 3,4-ксиленола, включающий следующие стадии: алкилирование *о*-ксилола и получение 4-изопропил-орто-ксилола (4-ИПОК), его окисление, разложение гидроперекиси 4-ИПОК. Целью нашего исследования была начальная, ключевая стадия – алкилирование *о*-ксилола.

Было проведено исследование процессов алкилирования *орто*-ксилола пропиленом на макропористом сульфокатионите и изомеризации полученной реакционной массы на AlCl_3 в условиях кинетического и термодинамического контроля. Реакционная смесь приводилась в состояние равновесия в широком диапазоне температур, содержания реагентов и количества катализатора. Таким образом, её равновесный состав был изучен в серии экспериментов.

В результате были определены константы равновесия реакций алкилирования и переалкилирования, протекающих в системе, через которые были найдены и средние энтальпийные эффекты реакции, – сначала жидкофазные, с переводом в газофазные. В контексте структур участвующих в них веществ, было предложено, что выделившееся в ходе реакции количество теплоты также является и значением эффекта *орто*-взаимодействия метильной и изопропильной группы.

Средние значения энтальпий реакций в жидкой и газовой фазе

Формулы реакций	Средняя $\Delta H_{r,g}$, кДж/моль	Средняя $\Delta H_{r,l}$, кДж/моль
	$-10,04 \pm 0,27$	$-9,43 \pm 0,27$
	$-8,71 \pm 0,5$	$-10,26 \pm 0,6$
	$-9,39 \pm 1,0$	$-7,98 \pm 2,0$
Обобщенное значение (предлагаемый « <i>орто</i> -эффект»)	$-9,38 \pm 0,75$	$-9,22 \pm 1,31$

Полученные экспериментальные данные положены в основу сопоставительного анализа условий для селективного получения целевого 4-ИПОК и могут быть занесены в справочную литературу для дальнейшего их использования при прогнозировании термодинамических свойств веществ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Frolov A.S., Kurganova E.A., Koshel G.N. Liquid-phase oxidation of isopropylmeta-xylene to tertiary hydroperoxide. // Russian Journal Of Applied Chemistry. 2014. Vol. 87. № 7. P. 895-898.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОНОДЕФИЦИТНЫХ 4H-ХРОМЕНОВ И 1H-БЕНЗО[f]ХРОМЕНОВ С АМИНАМИ

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Органическая химия»*

Научный руководитель – профессор, д.х.н. В.А. Осянин

При взаимодействии трифторацетилхромона **1** с 5-аминопиразолами получены полуаминали **3**. В растворе полуаминальные формы находятся в равновесии с енаминокетонами **2**. Проведение реакции в присутствии кислотного катализатора позволяет сразу получить пиразоло[1,5-а]пиримидины **4**. Кроме того, пиразоло[1,5-а]пиримидин **4** был получен при дегидратации полуаминала **3** [1].

При взаимодействии первичных ариламинов с трифторацетилхромонами **1** образуются трифторметилованные β-аминовинилкетоны **6** [2]. Вместо ариламинов в данную реакцию были также введены бензиламины и аммиак.

Была осуществлена попытка циклизации енаминов **6** в хинолины, однако выдерживание енаминокетонов **6** в растворе $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$ привело к трифторметилхроменкарбальдегиду **8**.

Конденсация трифторацетилхроменов и вторичных циклических аминов позволяет получать хроман-2-амины, не содержащие заместителей в положениях 3 и 4 дигидропиранового цикла.

Полученные N,O-ацетали неустойчивы в кислой среде. При хроматографировании на силикагеле **9a** был выделен бензохроманол **11** [3]. На основе бензохроманола получен 3-(2,3-дигидро-1*H*-бензо[*f*]хромен-3-ил)-1*H*-индол **12**. Дегидратация бензохроманола приводит к 1*H*-бензо[*f*]хромену **13**.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попова Ю.В., Арбузова И.В., Осипов Д.В., Осянин В.А., Климочкин Ю.Н. 2-Ацил-1*H*-бензо[*f*]хромены как 1,3-С,С-биэлектрофилы в реакциях с аминокетонами (Тез. докл.) // Кластер конференций по органической химии «ОргХим-2016», 27 июня–01 июля 2016, Санкт-Петербург (пос. Репино). – С. 422-423.
2. Elassar A. A., El-Khair A.A. Recent developments in the chemistry of enaminones // *Tetrahedron*, 2003, 59, 8463–8480.
3. Mattalia J.-M. R., Attolini M.M. Preparation and chemical reactivity of 2-chromanols // *ARKIVOC*, 2013 (i), 101–134.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ЦИКЛОГЕКСАНОНА В УСЛОВИЯХ МЕЖФАЗНОГО КАТАЛИЗА В ПРОИЗВОДСТВЕ КАПРОЛАКТАМА

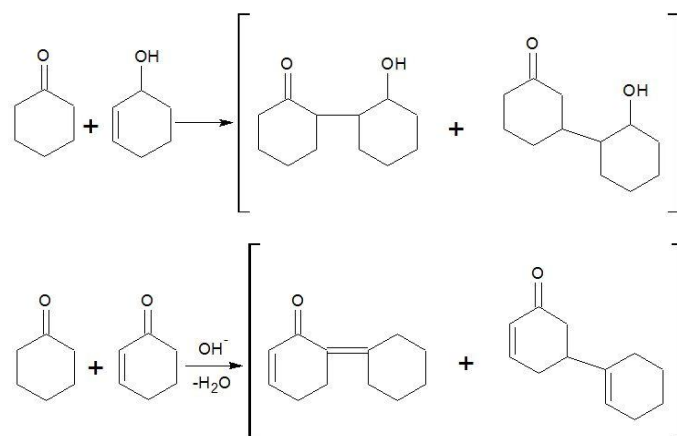
Химико-технологический факультет, кафедра «ТО и НХС»

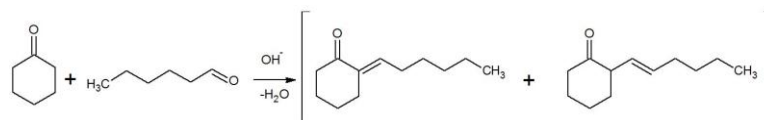
Научный руководитель – к.х.н. Е.А. Мартыненко

Капролактамы – один из наиболее востребованных и широко используемых продуктов химической отрасли. Он необходим для производства полиамида-6 – важнейшего полимера. Промежуточным продуктом получения капролактама является циклогексанон. Его получают окислением циклогексана и дегидрированием циклогексанола. Недостатком этих процессов является образование большого числа кислородсодержащих примесей.

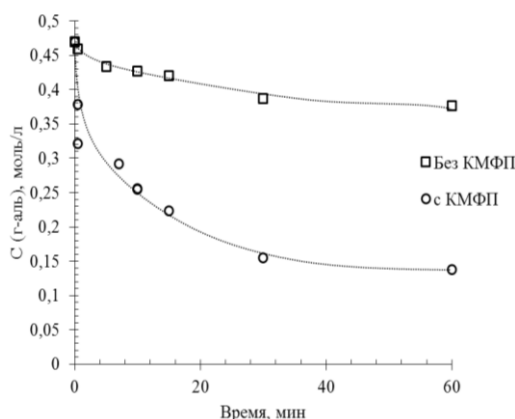
С целью повышения качества циклогексанона в промышленности была внедрена его щелочная обработка на стадиях омыления и ректификации. Понизить образование примесей позволяют реакции, протекающие в данных условиях – это реакции гидролиза сложных эфиров и конденсации непредельных и альдегидных соединений с циклогексаноном [1].

В данной работе исследованы закономерности реакций циклогексанона с циклогексен-2-олом, циклогексен-2-оном и гексаналями (одни из наиболее вредных примесей, влияющих на качество циклогексанона [2]):





Исследованы процессы конденсации гексаналя и циклогексен-2-она с циклогексаноном в гетерофазной системе в присутствии катализатора межфазного переноса триоктилметиламмоний хлорида. Установлено, что катализатор межфазного переноса позволяет увеличить степень конверсии в 2 раза; вычислены кинетические характеристики реакций конденсации.



Изменение концентрации циклогексен-2-она во времени в процессе конденсации без КМФП и в присутствии ТОМАХ. Условия: $C(\text{ц-енон}) = 0,50$ моль/л; $C_0(\text{NaOH}) = 1,75$ моль/л; $C_0(\text{КМФП}) = 0,012$ моль/л; $t = 50^\circ\text{C}$

Изучен процесс взаимодействия циклогексен-2-ола с циклогексаноном. Исследования показали, что процессы очистки циклогексанона от непредельных примесей наиболее эффективно протекают в присутствии не щелочей, а кислотных катализаторов, например, высокотемпературных сульфокатионитов.

Полученные кинетические закономерности могут быть использованы для моделирования реальных процессов очистки циклогексанона, происходящих на стадии омыления оксидата и стадии ректификации конечного продукта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мартыненко Е.А., Глазко И.Л., Леванова С.В., Портнова Ю.В. // Журнал прикладной химии. – 2014. – № 87 (7). – С. 907-912.
2. Romero, A. Santos, A.; Yustos, P.; Rodriguez, S. J. Ind. Eng. Chem. 2005. – № 11. – С. 88-95.

СИНТЕЗ 6,7-ДИГИДРО-5*H*-БЕНЗО[С]КСАНТЕНОВ И ПОЛУЧЕНИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫХ ПИРИЛИЕВЫХ СОЛЕЙ НА ИХ ОСНОВЕ

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Органическая химия»*

Научный руководитель – ассистент каф. «ОХ» М.Р. Демидов

Многие флавоны и их производные, такие как соли бензопирилия, широко распространены в природе и образуют группу антоцианиновых пигментов, отвечающие за разнообразную окраску растений и цветов [1]. Некоторые из солей бензопирилия используются как пищевые красители, а в последнее время как лазерные красители и сенсibilизаторы электрофотографической записи [2].

Увеличение цепи сопряжения может приводить к усилению фотохимических свойств. Такие соединения могут применяться для создания лазерных красителей, органических светодиодов и в науке материалов, в связи с этим поставлена цель синтеза конденсированных солей бензопирилия. Синтез замещенных солей бензопирилия осуществляли трехстадийным превращением из замещенных четвертичных солей фенольных и нафтольных оснований Манниха (**1a-h**) и соли пиридиния (**2**).

При конденсации четвертичных солей фенольных оснований манниха (**1a-h**) с солью пиридиния (**2**) в присутствии основания в ацетонитриле образуются спирозамещенные дигидрофураны (**3a-h**). В результате восстановительной перегруппировки из соединений (**3a-h**) под действием цинка в уксусной кислоте образуются конденсированные бензопираны (**4a-h**). На последней стадии происходит образования конденсированных солей бензопирилия (**5a-h**) из 4*H*-хроменов (**5a-h**) в результате обработки трифенилметил перхлоратом, с последующим пересаживанием из диэтилового эфира. Синтез конденсированных солей бензопирилия заключается, по-видимому, в гидридном переносе от молекулы 4*H*-хромена к трифенилметильному катиону. Структуры полученных соединений подтверждены спектральными методами анализа.

В результате окисления фенилбензохромена (**6**) диоксидом селена в 1,4-диоксане был получен фенил(3'-фенил-1,3'-спироби[бензо[*f*]хромен]-2-ил)метанон (**7**). Структура полученного соединения доказана рентгенструктурным методом анализа. При окислении фенилбензохромена фенилйодозодиацетатом в 1,4-диоксане образуется 3,3'-дифенил-1*H*,1'*H*-1,2-бибензо[*f*]хромен (**8**).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Fichtner C., Remennikov G., Mayr H. Kinetics of the Reactions of Flavylum Ions with π -Nucleophiles // Eur.J.Org.Chem. – 2001. V. 23. – P. 4451-4456.
2. Czerney P., Graneb G., Bickner E., Volimer F., Rettig W. Molecular engineering of cyanine-type fluorescent and laser dyes // J.Phchem.Phbiol. – 1995. V. 89. – P. 31-36.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»



ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА

*Факультет пищевых производств,
кафедра «Технология пищевых производств и парфюмерно-
косметических продуктов»*

Научный руководитель – профессор, д.б.н. Н.В. Кривов

Способность растений сахарного сорго аккумулировать большое количество растворимых сахаров (гибридные сорта, выведенные отечественными селекционерами, содержат в стеблях до 22 % сахара) делает его потенциальным источником сырья для пищевой промышленности. В районах с жарким и сухим климатом решить проблему сахара за счет сахарной свеклы трудно, а иногда и невозможно. Сахарное сорго как засухоустойчивая, жаровыносливая и высокоурожайная культура в этих условиях является незаменимым сахароносом.

Нами была разработана технология производства алкогольного напитка и проведены исследования влияния различных штаммов дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – «Red Star Premier Cuvee», «Lavlin v 1116», «СК S 102» и «Винные сухие дрожжи».

Концентрат сока стеблей Сахарного сорго с содержанием сухих веществ 70 % разбавили питьевой водой до концентрации сухих веществ в сусле 18 %.

Сбраживание проводили при 15-18 °С.

Окончание брожения фиксировали при прекращении изменения содержания сухих веществ в бражке. Сбраживание в образце СК S 102 прекратилось на 5 сутки, во всех остальных на седьмые. Далее провели две перегонки и получили водно-спиртовые растворы с различными фракциями летучих компонентов.

Содержание спирта в дистиллятах значительно превышало уровень 40 %. Все образцы разбавили питьевой водой до объемной доли этанола в образцах 40 %.

Содержание летучих компонентов определили методом газохроматографического анализа на приборе «Хроматэк-Кристалл 5000.2» [1].

Сравнение проводилось со стандартами на виски, ром и коньяк, так как в России не существуют стандарты на алкогольную продукцию из сахарного сорго (см. таблицу).

Сравнение содержания летучих компонентов алкогольного с требованиями стандартов

Группа веществ	Применяемые винные дрожжи				ГОСТ 32281-2015 [2]	ГОСТ 33458-2015 [3]	ГОСТ 31732-2014 [4]
	Red Star Premier Cuvee	Lavlin V 1116	СК S102	Винные сушеные дрожжи			
Альдегиды, мг/л	93	140	119	376	10-350	10-350	50-500
Сивушное масло, мг/л	359	293	279	546	500-6000	500-4000	1700-5000
Сложные эфиры, мг/л	509	151	115	233	50-1500	50-1500	500-2700
Метанол, об. %	0,004	0,001	0,001	0,002	<0,05	<0,05	<0,13

В образцах были обнаружены бензальдегид, ацетальдегид, 1-пропанол, изобутиловый спирт и изоамиловый спирт, этилацетат и этилбутират.

На основании выше изложенного становится очевидным, что наиболее перспективно использование для сбраживания суслу Сахарного сорго штамма дрожжей «Red Star Premier Cuvee». Дрожжи «Lalvin V 1116» и «SK S102» также могут использоваться для ферментации. При использовании «Винные сушеные дрожжи» требуется дополнительная очистка дистиллята.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 32039-2013. Водка и спирт этиловый из пищевого сырья. Газохроматографический метод определения подлинности. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 14 с.
2. ГОСТ 33281-2015. Виски. Технические условия. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
3. ГОСТ 33458-2015. Ром. Технические условия. – Введ. 2016-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
4. ГОСТ 31732-2014. Коньяк. Общие технические условия. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 14 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*Факультет пищевых производств,
кафедра «Технология пищевых производств и парфюмерно-
косметических продуктов»*

Научный руководитель – к.т.н. О.Е. Темникова

В настоящее время возрастает количество людей, имеющих непереносимость глютена. Он представляет собой белок, входящий в состав различных злаковых культур: пшеницы, ржи, овса, ячменя.

В связи с этим целью данного исследования является анализ того, какую культуру можно использовать в качестве замены пшенице, а также разработка рецептур мучных кондитерских изделий и физико-химический анализ полученных изделий.

За основу были взяты рецептуры бисквита, печенья песочного и сахарного [1]. В этих рецептурах 100 % пшеничной муки было заменено мукой сорго 1 сорта. Результаты выпечки представлены на рис. 1-3.



Рис. 1. Песочное печенье из муки сорго



Рис. 2. Сахарное печенье из муки сорго



Рис. 3. Бисквит из муки сорго

Был проведен органолептический анализ. Изделия оценивались по пятибалльной шкале по следующим показателям: форма изделия, состояние поверхности, цвет, вкус, аромат, вид в изломе. Наименее всего

были оценены изделия по показателям состояние поверхности и цвет. Полученное песочное печенье обладало сладким вкусом, характерным ароматом и консистенцией. Сахарное печенье обладало умеренно сладким, не приторным вкусом, приятным ароматом, пропеченной структурой. Те же характеристики можно дать и для бисквита. На поверхности бисквита была получена хрустящая корочка.

Был проведен физико-химический анализ полученных мучных кондитерских изделий. Результаты анализа приведены в таблице.

Физико-химические показатели качества полученных изделий

Показатель	Песочное печенье		Сахарное печенье		Бисквит	
	ГОСТ пшеничной муки [2]	Полученное значение	ГОСТ пшеничной муки [2]	Полученное значение	ГОСТ пшеничной муки [3]	Полученное значение
W влаги, % не более	16	10.7	10	8	12.0-24.0	18.3
Щелочность, град. не более	2	0.2	2	1	2	0.5
Намокаемость, % не менее	150	145	180	190	-	-

Таким образом, можно сделать вывод, что применение муки сорго является перспективным направлением развития отрасли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецова, Л.С. Технология приготовления мучных кондитерских изделий / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – М.: Академия, 2007. – 320 с.
2. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2014.
3. ГОСТ 15052-2014. Кексы. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2014.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛИКЕРОВ НА ОСНОВЕ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК

*Факультет пищевых производств,
кафедра «Технология пищевых производств
и парфюмерно-косметических производств»
Научный руководитель – доцент, к.б.н. Л.П. Кривова*

Ликер – ароматный, обычно сладкий алкогольный напиток из фруктовых и ягодных соков, настоев душистых трав с добавлением корней, пряностей, содержание этилового спирта в котором варьирует в пределах от 15 % до 75 % по объему, а сахара – от 25 % до 60 %.

В настоящее время перед ликероводочной промышленностью, наряду с увеличением производства продукции стоят проблемы по восстановлению собственной сырьевой базы и увеличению конкурентоспособности ликероводочной продукции.

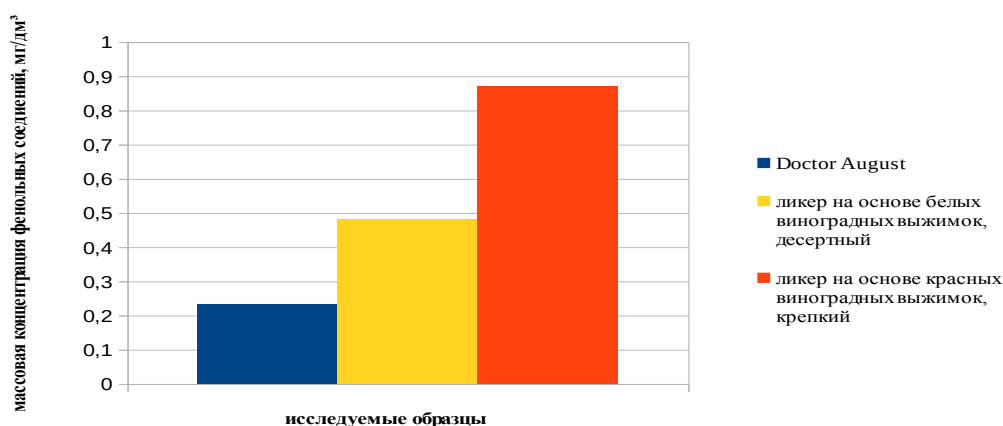
Не смотря на то, что виноградные выжимки являются основным отходом виноделия (от 15 % до 20 %), они характеризуются высоким содержанием фенольных соединений, главная ценность которых заключается в ярко выраженной антиоксидантной способности, то есть способности тормозить или устранять неферментативное свободнорадикальное окисление органических соединений различными формами кислорода [1].

Интерес к виноградным выжимкам связан с тем, что на их основе можно получать разнообразную продукцию с высоким содержанием фенольных соединений, в том числе и ликеров.

Нами были использованы сброженные красные виноградные выжимки сорта Ливадийский черный и белые (сладкие) – сорта Цитронный магарача. В ходе ранее проведенных исследований [2] было установлено, что наибольшей экстрагирующей способностью обладает вод-

но-спиртовой раствор с объемной долей этилового спирта 40 % для виноградных выжимок, высушенных при температуре 60°C; максимальное значение фенольных соединений достигается на 8 день экстракции; для максимального извлечения фенольных соединений достаточно проводить доэкстрагирование в течении 2 дней. Далее нами были изучены физико-химические показатели экстрактов виноградных выжимок, которые в последующем использовались для получения ликеров [2].

Был проведен сравнительный анализ физико-химических показателей опытных образцов ликеров: десертного, приготовленного на основе белых (сладких) виноградных выжимок, а также крепкого, приготовленного на основе красных сброженных виноградных выжимок с ликером торговой марки Doctor August «Сочная вишня» [2]. Основные показатели качества готовой продукции исследовались в соответствии с требованиями ГОСТ 32071-2013 [3]. Результаты анализа содержания фенольных соединений в исследуемых образцах, представленные на рисунке, позволяют отметить увеличение их уровня в 2-3 раза по сравнению с ликером торговой марки Doctor August «Сочная вишня»



Содержание фенольных соединений в исследуемых образцах

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод не только о целесообразности использования виноградных выжимок для производства ликеров, но и о повышении биологической ценности напитка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юрченко А. Е. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности (Образование и использование). Справочник./А. Е. Юрченко. – М.: «Экономика». – 1984. – 327с.
2. Кривова Л. П., Рыжкова А. Ю. «Виноградные выжимки как источник фенольных соединений» // Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции «Естественно-научные исследования, народное хозяйство, современные технологии и технический прогресс», Воронеж, Издательство «Научно-исследовательские публикации». – 2016. – № 6(38) – С. 41-48.
3. ГОСТ 32071-2013. Продукция алкогольная. Ликеры. Общие технологические требования.

СЕКЦИЯ
«СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»



СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Инженерно-технологический факультет,

кафедра «Химическая технология органических соединений азота»,

кафедра «Технология твердых химических веществ»

Научные руководители: к.т.н., доцент А.М. Пыжов,

инженер Д.А. Синицын

В настоящее время для определения температуры вспышки используется стандартная методика [1], заключающаяся в том, что оценивается время задержки теплового взрыва энергонасыщенных материалов (ЭНМ) при различных температурах среды. Температурой вспышки считают температуру среды, при которой через 5, 10 или 300 с фиксируется процесс химического разложения ЭНМ, сопровождающийся видимыми явлениями – выделением продуктов разложения, световыми или звуковыми эффектами.

Точнее всего фиксировать начало процесса химического разложения. Но начало появления газообразных продуктов разложения ЭНМ, ввиду их низкой концентрации, достаточно трудно обнаружить, что вызывает затруднение не только у начинающих экспериментаторов. Поэтому нами были проведены экспериментальные исследования, целью которых была оценка возможности усиления видимого эффекта начального периода разложения ВМ для его более точного фиксирования.

С этой целью был предложен метод, основанный на одном из свойств газообразных продуктов разложения ЭНМ. Согласно этому методу, усиление видимого эффекта появления первых признаков разложения ЭНМ может происходить за счет взаимодействия окислителя, находящегося в продуктах разложения, например, оксидов азота, с каким-либо активным горючим, например, углем. В результате процесса

взаимодействия окислителя с твердым горючим может происходить образование хорошо видимого аэрозоля (дыма).

В качестве горючего был выбран активный уголь СКТ-10, имеющий большую удельную поверхность, равную $825 \text{ м}^2/\text{г}$ (для сравнения, у древесного угля – $14 \text{ м}^2/\text{г}$). Несколько гранул угля помещались на сетку, расположенную в гильзе над испытуемым веществом.

Выдвинутое нами предположение полностью подтвердилось. Начало разложения ЭНМ сопровождалось появлением хорошо видимого аэрозоля (дыма) продуктов взаимодействия угля с окислителем. В экспериментах температуры вспышки ТЭНа и гексогена определялись по традиционной и опытной методикам. В результате проведенных исследований было показано, что разница величин температур вспышки ЭНМ, которые оценивали по разным методикам не превышала двух процентов, что удовлетворяет ГОСТ Р 22.2.07-94 [2].

В результате проведенных исследований было показано, что наглядность стандартного метода оценки температуры вспышки вполне может быть повышена, что, в свою очередь, очень актуально при изучении студентами лабораторных методов оценки чувствительности ЭНМ к различного рода внешним воздействиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рекшинский В.А., Пыжов А.М., Гидаспов А.А. Чувствительность энергетических материалов к тепловым и механическим воздействиям. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 101 с.
2. ГОСТ Р 22.2.07-94. Вещества взрывчатые инициирующие. Метод определения температуры вспышки. Принят и введен: в действие Постановлением Госстандарта России от 26.12.94 № 355.

СИСТЕМА ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОЙ ПЕРФОРАЦИИ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Технология твердых химических веществ»
Научный руководитель – к.т.н., доцент С.Ю. Ганигин*

На сегодняшний день в нефтедобывающей промышленности существует проблема добычи нефти из труднодоступных слоев породы. Для этого необходимо иметь возможность селективно перфорировать обсадочную колонну на нужных уровнях. Системы, используемые сейчас, не обеспечивают достаточную надежность и селективность.

Секция перфоратора состоит из металлической трубы, внутри которой, у стенок, расположены кумулятивные заряды соединенные детонационным шнуром, секции работают по порядку, снизу вверх, и соединяются через специальный переключатель, который срабатывает от детонационной волны.

Существует два основных вида перфораторов, это перфораторы на кабеле и на насосно-компрессорных трубах. В обоих случаях при не срабатывании одной секции (детонационной волны не всегда хватает, чтобы переключиться на следующую) приходится вынимать из скважины всю систему, что влечет большие материальные и временные затраты, а также повышает риск работы с ним при поднятии на поверхность так как не сработавшие кумулятивные заряды могут сработать и убить рабочих. Схема устройства перфоратора представлена на рисунке.

Целью работы является создание управляющего устройства как для работы со всей системой, так и с отдельными секциями, программное обеспечение для работы с системой, наземную станцию и стенд для тестирования и калибровки управляющих плат.

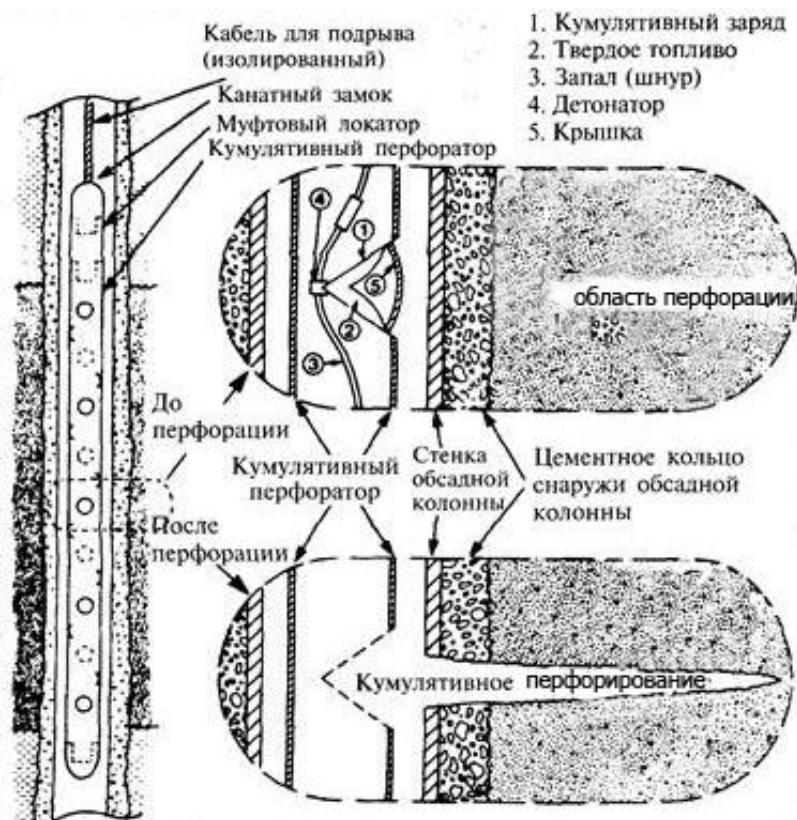


Схема устройства секции перфоратора

Главным объектом разработки и испытаний является управляющая плата. В ходе испытаний, плата оборудованная датчиком температуры и давления, помещалась в сушильный шкаф. Температура внутри шкафа устанавливалась 125°C , после чего на плату, посредством установки подавались сигналы давления. Проверялась работоспособность процессора платы в условиях близких к реальным. Датчик давления калибруется при этой же температуре. На плату посредством калибровочного стенда подаются различные давления на одной температуре (125°C). Полученные данные о давлении на плате сравниваются с данными калибровочного стенда. Таким образом, можно наблюдать отклонение датчика давления на самой плате от значений, показываемых стендом. В откалиброванную плату вводятся рабочие данные, после чего устанавливается в секцию перфоратора, где она работает совместно с программным обеспечением.

Разработанная плата и программное обеспечение в совокупности с калибровочным стендом должны стать комплексом, конечным продуктом которого будет модуль управления для секций перфоратора.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАКЦИИ ТРИНИТРОМЕТИЛИРОВАНИЯ 2,4,6-ТРИХЛОР-1,3,5-ТРИАЗИНА

Инженерно-технологический факультет,

кафедра «Химия и технология органических соединений азота»

Научный руководитель – ст. преподаватель, к.х.н. В.А. Заломленков

На кафедре ХТОСА СамГТУ проводятся исследования по синтезу и изучению свойств полинитрометильных производных 1,3,5-триазины.

Полинитрометил-1,3,5-триазины заслуживают внимания как энергонасыщенные материалы и потенциально биоактивные соединения. Наиболее простой способ получения полинитрометил-1,3,5-триазинов заключается во взаимодействии 2,4,6-трихлор-1,3,5-триазина с солями тринитрометана в присутствии нуклеофилов. Такого рода взаимодействия известны как реакции тринитрометиления 2,4,6-трихлор-1,3,5-триазина [1]. На сегодняшний день известно семь типов таких реакций:

- бис-тринитро-метиление-нитронилоксилирование (1);
- бис-тринитрометиление-аминирование (2);
- бис-тринитрометиление-гидроксилирование (3);
- тринитрометиление-диалкоксилирование (4);
- тринитрометиление-диарилоксилирование (5);
- тринитрометиление-алкоксилирование-арилоксилирование (6);
- бис-тринитрометилирования-алкоксилирования (7).

Совокупность этих реакций открывает путь к получению огромного числа тринитрометильных производных 1,3,5-триазина, среди которых есть и перспективные взрывчатые вещества [2]:



В свою очередь, химическая трансформация тринитрометильных производных ведёт к неисчерпаемому числу новых соединений, интерес к которым не ослабевает и в настоящее время. Тринитрометильная группа, связанная с циклом 1,3,5-триазина, способна легко замещаться под действием нуклефилов. Таким образом, можно вводить другие эксплозифорные группы: азидогруппу, тринитроэтоксильную или фтординитроэтоксильную группы.

Тринитрометильная группа, связанная с циклом триазина, вовлекается в реакцию денитрования по Гловеру-Камлету. В результате чего могут быть получены динитрометилные производные, некоторые из которых, заслуживают внимание как малочувствительные БВВ [3].

Полинитрометильные производные обладают разнообразной цитотоксической активностью и интересны в качестве потенциальных противоопухолевых, противогрибковых и антимикробных соединений. В 2000-е годы была изучена биологическая активность большого числа полинитрометильных производных 1,3,5-триазина, из них некоторые производные оказались в числе перспективных противоопухолевых соединений [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

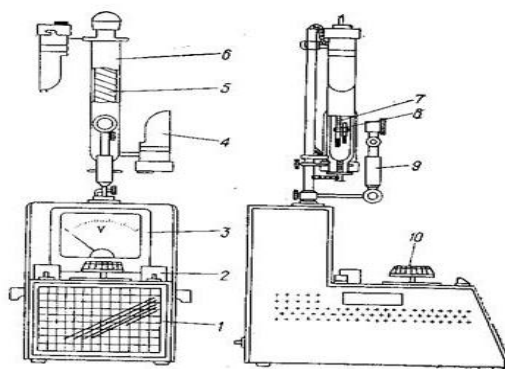
1. Гидаспов А.А., Бахарев В.В., Кукушкин И.К. Реакции тринитрометилирования хлор-1,3,5-триазинов // Известия АН сер. химическая. – 2009. – № 10. – С. 2089-2098.
2. Gidasпов A.A., Zalomlenkov V.A., Bakharev V.V., Parfenov V.E., Yurtaev E.V., Struchkova M.I., Palysaeva N.V., Suponitsky K.Yu., Lempert D.B., Sheremetev A.B. Novel trinitroethanol derivatives: high energetic 2-(2,2,2-trinitroethoxy)-1,3,5-triazines // *RSC Adv.*, 2016, № 6, P. 34921-34934.
3. Gidasпов A.A., Bakharev V.V., Pepekin V.I., Afanasiev G.T., Matushin Yu.N. Synthesis, physico-chemical and explosive properties of amino(oxo)-dinitromethyl-1,3,5-triazines // *Proceedings of the 14th Seminar «New Trends in Research of Energetic Materials»*, Pardubice, Czech Republic. – 2011. – P. 669-671.
4. Гидаспов А.А., Бахарев В.В., Федоров Б.С., Фадеев М.А., Коновалова Н.П. Новые антиметастатические препараты на основе хлординитрометил-1,3,5-триазинов // *Журнал прикладной химии*, 2009, Т. 82, 10. – С. 1664-1668.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА НА ПРИБОРЕ ПТП

*Инженерно-технологический факультет, кафедра
«Химия и технология полимерных и композиционных материалов»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Г.Е. Кирьяков

Прибор ПТП (см. рисунок) предназначен для определения температуры плавления веществ. Он состоит из измерительной части, в которую входят осветитель с рефлектором, оптическое устройство, блок нагреватель, термометр, капилляр с испытуемым веществом, и электрической части, в которую входят нагреватель, ЛАТР (для регулировки напряжения), вольтметр, осветитель.



Прибор для определения температуры плавления типа ПТП:

- 1 – номограмма; 2 – стакан для капиллярных трубок; 3 – вольтметр; 4 – осветитель с рефлектором; 5 – константановая спираль; 6 – блок-нагреватель; 7 – термометр; 8 – капилляр с испытуемым веществом; 9 – оптическое устройство; 10 – регулятор напряжения

Работа прибора ПТП:

В капилляры помещают исследуемое вещество. Капилляр прикрепляют с помощью резиночки к ртутному резервуару термометра. Зная ориентировочную температуру плавления по номограмме выбирается скорость нагрева и устанавливается напряжение на нагревательном

элемента с помощью латра. Далее происходит нагрев исследуемого вещества, температуру плавления контролируют по ртутному термометру, а момент плавления через увеличительное стекло по образованию капелек в капилляре. Температуру плавления засекается от начала образования капелек до полного расплавления вещества, т.е. определяется температурный диапазон. Если вещество чистое то этот диапазон незначительный.

Недостатками данного прибора являются:

1. Низкая стабильность результатов.
2. Невысокая точность измерения температуры.
3. Точность эксперимента напрямую связана с человеческим фактором.

Для исключения указанных недостатков предлагается установить в дополнение к прибору терморегулятор ТРМ210 с датчиком температуры (ТСП 50П).

ТРМ210 позволяет осуществлять нагрев с заранее заданной скоростью от 0 до 50 °С в минуту, измерять температуру с погрешностью 0,25 %.

Есть возможность измеренные значения передавать на ЭВМ и сохранять в электронную таблицу, с минимальной периодичностью раз в секунду.

На ЭВМ установлена программа конфигуратор, которая позволяет управлять прибором, изменять любые настройки и контролировать изменение температуры на мониторе.

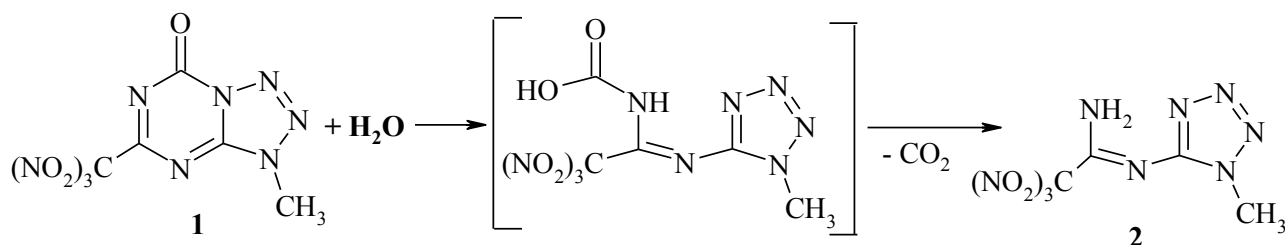
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Электронный ресурс URL:
<http://www.spec-kniga.ru/obuchenie/tekhnika-laboratornyh-rabot/tekhnika-laboratornyh-rabot-opredelenie-temperatury-plavleniya.html>
2. Электронный ресурс URL:
http://www.owen.ru/catalog/pid_regulyator_s_interfejsom_rs_485_owen_trm210/opisanie

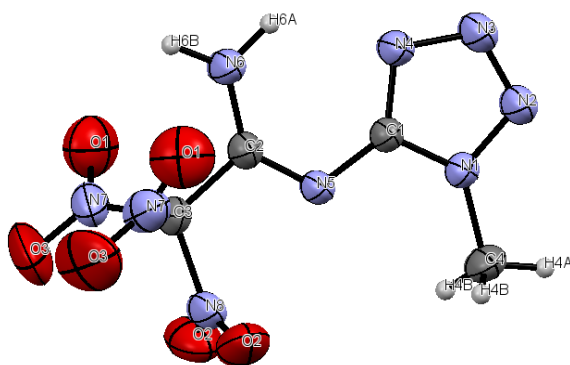
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 3-МЕТИЛ-5-ТРИНИТРОМЕТИЛ- ТЕТРАЗОЛО-[1,5- α]-1,3,5-ТРИАЗИН-7-ОНА С О-НУКЛЕОФИЛАМИ

*Инженерно-технологический факультет, кафедра
«Химия и технология органических соединений азота»
Научные руководители: профессор, д.х.н. А.А. Гидаспов,
ст. преподаватель, к.х.н. В.А. Заломленков*

Нами было изучено взаимодействие 3-метил-5-тринитрометил-тетразоло-[1,5- α]-1,3,5-триазин-7-она (**1**) с водой в среде органических растворителей: ацетона и ацетонитрила. В результате был выделен продукт – N-(1-метилтетразол-5-ил)-тринитроацетимидамид (**2**), образующийся при раскрытии цикла триазина по связи C7-N8 тетразоло-триазинона и декарбоксилированием образующейся карбаминовой кислоты и сохранением тринитрометильной группы.

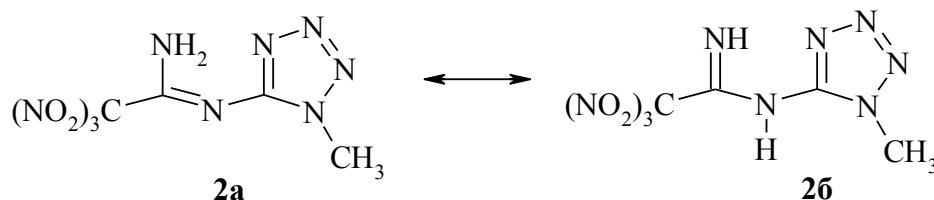


Строение продукта **2** было подтверждено данными ИК- и ЯМР-спектроскопии, а также данными рентгено-структурного анализа.



Молекулярная структура N-(1-метилтетразол-5-ил)-тринитроацетимидамида (**2**)
по данным РСА

По данным ^1H ЯМР производное **2** в растворе ацетона- d_6 находится в виде прототропного таутомера **2б**, на что указывает два сигнала NH протонов одинаковой интенсивности со значениями химических сдвигов 9.54 и 9.19 м. д. В то время как в кристаллическом состоянии, согласно данным РСА, оно имеет структуру **2а**.

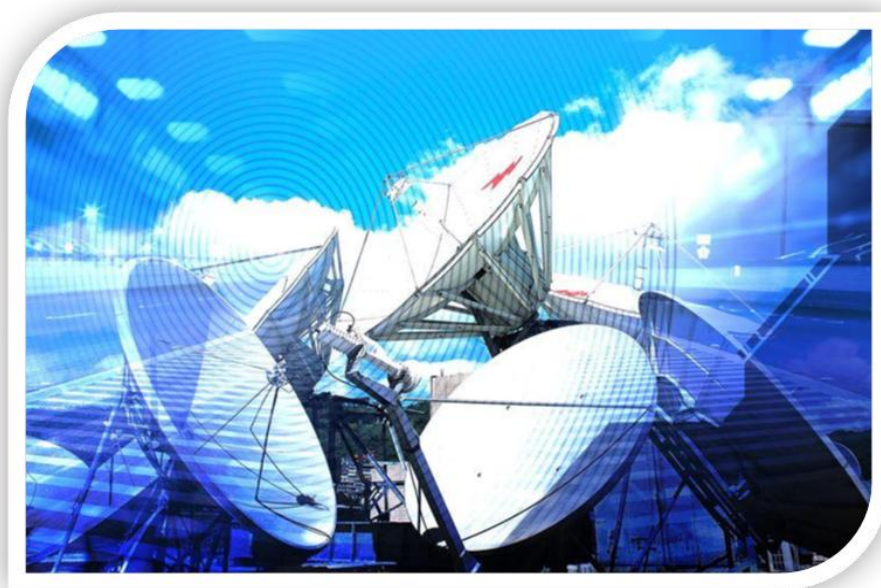


Методом РСА была также определена кристаллическая плотность вещества **2**, которая равна $1,775 \text{ г/см}^3$. По методу аддитивности групповых вкладов была рассчитана энтальпия образования производного **2** [1, 2]: $\Delta H_f^\circ = +1273,8 \text{ кДж/кг}$. По методу [3] были рассчитаны следующие взрывчатые характеристики для плотности монокристалла: $D_{p.m.k.} = 8566 \text{ м/с}$, $Q_{\text{взр.}} = 5304 \text{ кДж/кг}$, $P_D = 31 \text{ ГПа}$, $T_{\text{взр.}} = 4250 \text{ К}$. По рассчитанным данным производное **2** является достаточно мощным ВВ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сугак Н.Ю., Мочалов С.В. Расчёт взрывчатых характеристик ВВ: учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2013. – 106 с.
2. Сунцова М.А. Прогнозирование энтальпий образования новых азотсодержащих высокоэнергетических соединений на основе квантово-химических расчетов: дис. канд. хим. наук: 02.00.04 / МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: 2016. – 142 с.
3. Smirnov A.S., Lempert D., Pivina T.S. and Khakimov D.V., Cent. Eur. J. Mater., 2011, 8, 233.

**СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.
СЕРТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»**



**РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В КУРСЕ
«ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА»**

Инженерно-технологический факультет,

кафедра «Техносферная безопасность и сертификация производств»

Научный руководитель – доцент, к.т.н., А.Б. Слесарев

В нашей стране находится 12 АЭС и значительное количество других радиационно опасных объектов, представляющих потенциальную радиационную опасность для персонала объектов экономики и гражданского населения [1].

Расширяется перечень стран, имеющих в своих арсеналах ядерное оружие.

Поэтому проблема организации радиационной защиты населения актуальна и решению ее уделяется значительное внимание при изучении курса «Гражданская оборона» в СамГТУ.

На теоретических занятиях студенты получают знания о количественных характеристиках, которыми определяется реальная опасность радиоактивных излучений и которые должны измеряться в ходе ведения мероприятий по радиационной защите.

Значительное время отводится на изучение мероприятий защиты и устранения последствий радиоактивных заражений: организации радиационной разведки и радиационного контроля, оповещения о радиационной опасности, действий комиссии по чрезвычайным ситуациям объекта экономики, его персонала и гражданского населения.

На кафедре «Техносферная безопасность и сертификация производств» своими силами создана материальная база, не имеющая аналогов в регионе.

В составе этой базы изготовлены макеты продуктов питания (крупы, молочные продукты и т.п.), рабочая одежда с имитацией реального радиоактивного заражения.

Лаборатория кафедры оснащена дозиметрами различного типа в количестве, позволяющем каждому студенту отработать в ходе занятия практические навыки пользования ими.

Студенты получают навыки практических измерений заражения окружающей среды (при ведении радиационной разведки), плотности заражения открытых участков кожи и одежды, продуктов питания длительного хранения и скоропортящихся (при выполнении радиационного контроля).

В ходе практических занятий студенты изучают способы и средства защиты от радиоактивных загрязнений и ионизирующих излучений (виды эвакуации, использование средств индивидуальной и коллективной защиты, средств медицинской защиты).

После выполнения реальных измерений в ходе радиационной разведки и радиационного контроля студенты формулируют рекомендации по выбору способов и средств защиты людей, а также по проведению дезактивации материальных средств и санитарной обработки людей.

При контроле усвоения материала преподаватель дает вводные о существенном превышении степени заражения окружающей среды.

Студенты должны разработать перечни рекомендаций по мерам защиты персонала объектов и гражданского населения.

Опыт проведения занятий по изучению данной темы в изложенной постановке учебного процесса вызывает живой интерес у студентов и позволяет обучить необходимым практическим навыкам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Владимиров В.А. и др. Радиационная и химическая безопасность населения. – М.: Деловой экспресс, 2005.

УПРАВЛЕНИЕ ЭВАКУАЦИЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ИЗ ЗДАНИЙ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Техносферная безопасность и сертификация производств»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. И.А. Башарина*

В настоящей работе проблема эвакуации из мест массового скопления людей рассмотрена на примере такой чрезвычайной ситуации как пожар.

В случае возникновения пожара действия работников объектов с массовым пребыванием людей и привлекаемых к тушению пожара лиц в первую очередь должны быть направлены на обеспечение безопасности посетителей, их эвакуацию и спасение.

На всех объектах с массовым пребыванием людей, администрацией должны быть разработаны планы эвакуации людей на случай возникновения пожара, в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре должна быть разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей [1].

Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией (СОУЭ) на объектах с массовым пребыванием людей является, пожалуй, самой существенной частью технических средств противопожарной защиты. Её эффективность и надёжность функционирования являются ключевыми в обеспечении безопасности людей, находящихся на объекте [2].

Несвоевременное оповещение в комбинации с плохо продуманными механизмами его реализации и эвакуации людей способно привести к значительным жертвам. Примерами могут служить крупные пожары в гостинице «Ленинград» (Москва) в 1991 году, 10 февраля 1999 года в здании ГУВД (Самара), 24 ноября 2003 года в общежитии Российского университета дружбы народов.

Анализ подходов, используемых при проектировании противопожарной защиты объектов со значительным пребыванием людей, в частности крупных торговых центров, выявил ряд аспектов, не отражённых в нормативных правовых актах, требующих учёта в процессе проектирования и эксплуатации.

Целесообразно проектировать маршрут движения эвакуирующихся с учётом пропускной способности помещений и путей эвакуации в зоне их расположения. Кроме того, следует учитывать сложившуюся привычку использовать определённые пути эвакуации. Во время вынужденной экстренной эвакуации следует увеличивать численность обслуживающего персонала для исключения задержек потока людей. С учётом этих особенностей возможна задержка оповещения отдельных зон для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания. Запасные пути эвакуации можно задействовать при невозможности использования основных или для обеспечения необходимого времени эвакуации. При этом следует предусматривать дополнительные сигналы оповещения для обращения внимания людей на необходимость использования этих запасных путей эвакуации.

Существующие в данное время законодательные и нормативные документы в сфере пожарной безопасности и эвакуации [1,2], по мнению автора, были бы более действенны и эффективны, если бы требования, содержащиеся в них были не общими, а специальными, разработанными конкретно для каждого типа зданий и сооружений, исходя из его особенностей, его назначения и контингента работников и посетителей, пребывающих в нём.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ; принят Гос. Думой 04.07.2008 г.; одобр. Сов. Федерации 11.07.2008 г. – М.: ФГУ ВНИИПО, 2008.
2. Пособие к СНиП 2.08.02-89 «Проектирование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в общественных зданиях».

АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА АЭС "ФУКУСИМА-1"

Инженерно-технологический факультет,

кафедра «Техносферная безопасность и сертификация производств»

Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Б. Слесарев

11 марта 2011 года вследствие цунами на расположенной вдоль береговой линии атомной электростанции Фукусима-Даичи были выведены из строя основные системы охлаждения, что привело к серьезным повреждениям активной зоны реактора на энергоблоках 1, 2 и 3 и спровоцировало радиационную аварию, которой был присвоен 7-й уровень опасности по Международной шкале ядерных событий.

По данным японских инженеров-ядерщиков, привести объект в стабильное состояние можно будет только через несколько десятков лет. Финансовый ущерб оценивается в 100 миллиардов долларов, а поскольку работы по устранению последствий аварии займут годы, суммы увеличатся в разы.

Люди, проживающие поблизости от АЭС, подверглись воздействию внешнего облучения от выброшенных в атмосферу радиоактивных веществ и внутреннему заражению от поступающих через органы дыхания и пищеварения радионуклидов.

Дозы облучения были вычислены на основе моделей и измерений в отношении различных репрезентативных групп населения Японии.

Обследование состояния здоровья населения префектуры Фукусима включало расчет индивидуальных доз облучения на основе типичных сценариев эвакуации и с учетом времени, проведенного в помещении и на открытом воздухе и составило средние пожизненные эффек-

тивные дозы для взрослых на уровне 10 мЗв, а у детей в возрасте 1 года – на уровне приблизительно в 2 раза выше [1].

По сведениям Токийской энергетической компании, средняя эффективная доза сотрудников АЭС, полученная в течение первых 19 месяцев после аварии, составила 12 мЗв.

Массовые повреждения инфраструктуры и строений от землетрясения, цунами, а затем и аварии на АЭС повлекли за собой широкий спектр социальных и экономических последствий для общественного здравоохранения Японии. Были отмечены резкий рост смертности среди пожилых людей и проблемы, связанные с психическим здоровьем граждан.

Аналогично тому, что наблюдалось у населения Чернобыля, было зафиксировано и у перемещенного населения Фукусимы, психосоциальные и психологические последствия от перемещения людей, разрыва социальных связей с близкими людьми, утрата своих домов и рабочих мест, нарушение семейных связей. У детей из префектуры Фукусимы также отмечались проблемы психологического характера, связанные с гиперактивностью и нарушением поведения, у беременных женщин зафиксированы более частые послеродовые депрессии [2].

Что касается риска заболевания раком щитовидной железы у подвергшихся воздействию людей, уровень риска неизвестен, так как посредством прямых измерений радиационного воздействия сложно вычислить дозу облучения, пришедшуюся на щитовидную железу.

По результатам мониторинга продуктов питания вскоре после аварии в некоторых пищевых продуктах были обнаружены радиоактивный йод и цезий в концентрациях, превышающих допустимые в Японии нормативные пределы. Японские власти осуществляют тщательный мониторинг загрязнения пищевых продуктов и принимают меры во избежание продажи и распространения загрязненной продукции в Японии и за её пределами.

Авария на АЭС Фукусима заставила ещё раз задуматься над улучшением планирования, подготовкой мероприятий защиты и мер по ликвидации последствий ЧС радиационного характера. Подготовки населения и персонала объектов экономики к защите в подобных ситуациях является актуальной задачей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Белая книга» НКДАР ООН по Фукусиме 2015 г.
2. Психологические расстройства и восприятия риска, связанного с радиацией // Данные исследования Fukushima Health Management Survey 2015 г.

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»



АНАЛИЗ ВЫБОРА ПЕРИОДА ДИСКРЕТИЗАЦИИ ЧПУ В ПОЗИЦИОННО-СЛЕДЯЩЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ СТАНКОВ

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электропривод и промышленная автоматика»
Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.Е. Лысов*

Известно, что структурная схема позиционно-следящей системы с внутренним астатическим контуром регулирования скорости [1] и цифровым регулятором положения имеет вид:

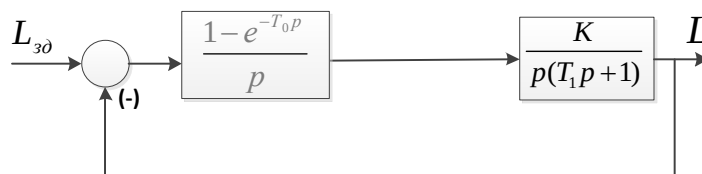


Рис. 1

Анализ проводим численным методом с использованием моделирования. Числовые значения звеньев, представленные на рис. 1, имеют вид:

$$W(p) = \frac{K}{p(T_1 p + 1)} = \frac{6,25}{p(0,08p + 1)}.$$

Для анализа дискретности приняли вариацию периодов дискретизации. $T=0,04; 0,08; 0,16; 0,4; 0,45; 0,5$

В первую очередь проверим влияние дискретности на устойчивость системы и ее показатели качества. Используя Z-преобразование разомкнутой системы и переходя с помощью билинейного преобразования в область псевдочастот $j\lambda$, получим значения передаточных функций (таблица).

Период дискретности экстраполятора «0» порядка T, c	Передаточная функция разомкнутой системы $W_p(z) = \frac{x(z)}{x_{x0}(z)}$	Передаточная функция разомкнутой системы $W_p(w) = \frac{x(z)}{x_{x0}(z)}$	Амплитудно-фазовая частотная характеристика разомкнутой системы $W_p(j\lambda \frac{T}{2})$ $\lambda, c^{-1}, \lambda \text{ дек}, K \text{ дБ}$
0,04	$\frac{0,05(z+1)}{(z-1)(z-0,6)}$	$\frac{0,1(1-w)}{0,08w(1+4w)}$	$\frac{6,25(1-j0,02\lambda)}{j\lambda(1+0,08\lambda)}$

Аналогично расчету для периода дискретизации, равному 0,04, получим результаты для других периодов частоты квантования.

На рис. 2 построены соответствующие ЛАФЧХ-характеристики.

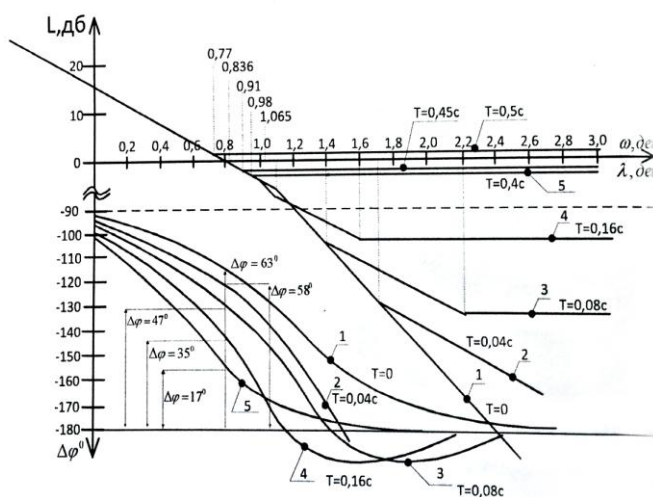


Рис. 2

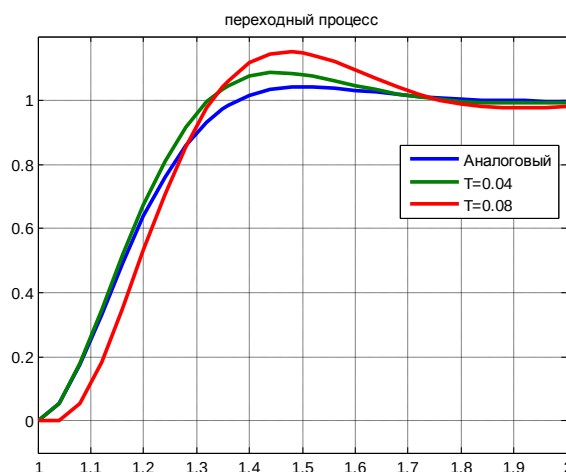


Рис. 3

Анализ показывает, что наиболее близкой к аналоговому прототипу является дискретность $T=0,04 c$. При увеличении периода дискретизации растут перерегулирование и время переходного процесса. Это отражено на рис. 3.

Из анализа влияния дискретности экстраполятора следует, что динамические показатели качества управления ($\sigma \%$, и t_p) приближаются к аналоговому прототипу, если соотношение $\frac{\omega_0}{\omega_c} \geq 12,5$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лысов В.Е., Сидоров И.С. анализ устойчивости позиционно следящего электропривода с учетом дискретности экстраполятора нулевого порядка // Вестник СамГТУ серия «технические науки» № 3 (47)-2015.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

*Электротехнический факультет, кафедра
«Электропривод и автоматика промышленных установок»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.П. Курган*

Цель работы – практическое изучение принципов работы и свойств электромеханической системы экстремального регулирования с запоминанием экстремума; определение точности поддержания выходной координаты объекта управления у его экстремального значения, которая зависит от параметров системы.

Принцип работы СЭР.

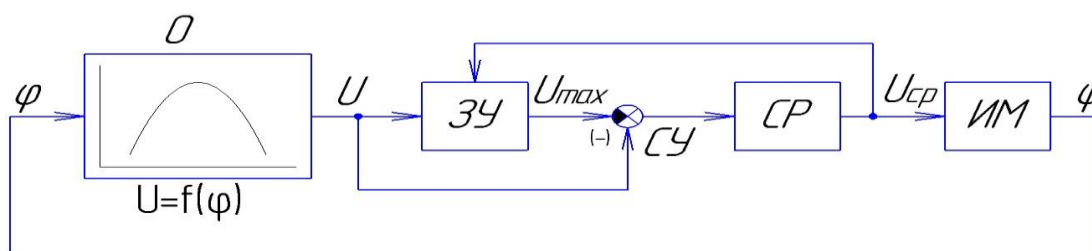


Рис. 1. Функциональная схема СЭР

Выходная величина U экстремального объекта O со статической характеристикой $U=f(\varphi)$ подается на запоминающее устройство $ЗУ$. Запоминающее устройство такой системы фиксирует только увеличение входного сигнала. На уменьшение U оно не реагирует. Сигнал с запоминающего устройства постоянно подается на сравнивающее устройство $СУ$, где сравнивается с текущим значением сигнала U . Сигнал разности $(U-U_{MAX})$ со сравнивающего устройства поступает на сигнум-реле $СР$. Когда разность $(U-U_{MAX})$ достигает значения зоны нечувствительности сигнум-реле U_3 , оно производит реверс исполнительного механизма $ИМ$, который изменяет входной сигнал экстремального объекта φ . После срабатывания сигнум-реле запомненной $ЗУ$ значение U_{MAX}

сбрасывается и запоминание U начинается снова. В результате устанавливаются колебания вокруг экстремума регулируемой величины U . СЭР с запоминанием экстремума обычно имеют исполнительные механизмы ИМ с постоянной скоростью перемещения.

Основными показателями качества таких систем являются амплитуда и частота автоколебаний, которые можно вычислить аналитически с помощью метода гармонического баланса.

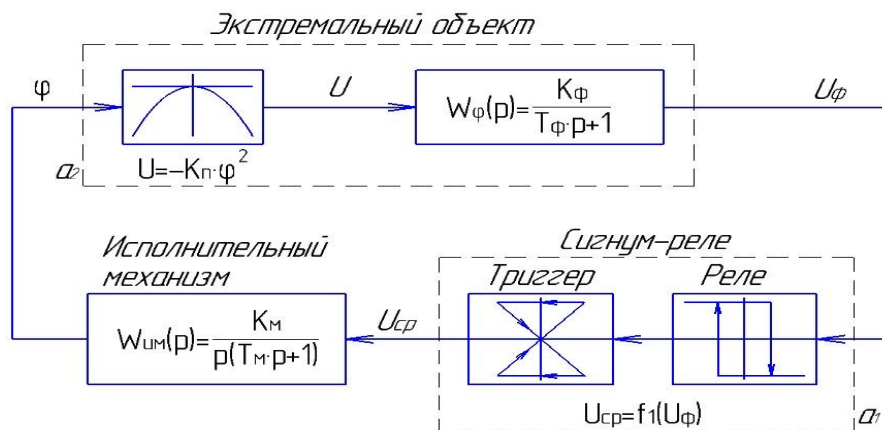


Рис. 2. Структурная схема СЭР

Согласно данному методу по структурной схеме составляются уравнения гармонического баланса. Данная система с двумя нелинейными звеньями (обведены штрихом) приводится к эквивалентной системе с одним нелинейным звеном, а конечные уравнения будут иметь вид:

$$S_2(a_1) = -\frac{\pi a_1}{4\Omega} \left[\cos(\arcsin \frac{U_3 - a_1}{a_1}) + j \frac{U_3 - a_1}{a_1} \right]$$

$$W(j\omega) = -\frac{8R_n R_\Phi \Omega}{\pi \omega^2 (1 + T_\Phi^2 \omega^2)(1 + T_m^2 \frac{\omega^2}{4})^2} \times$$

$$\times \left[(T_\Phi \omega + T_m \omega - T_\Phi T_m^2 \frac{\omega^3}{4}) + j(1 - T_\Phi T_m \omega^2 - T_m^2 \frac{\omega^2}{4}) \right]$$

Показатели качества определяются, приравнявая действительные части уравнений и мнимые, затем, решая уравнения относительно a_1 и ω , где a_1 – амплитуда, ω – частота автоколебаний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курган В.П., Чабанов Ю.А., Панкин А.А. Исследование электромеханической системы экстремального регулирования: метод. указ. к лаб. работе. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2007. – 16 с.

ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ?

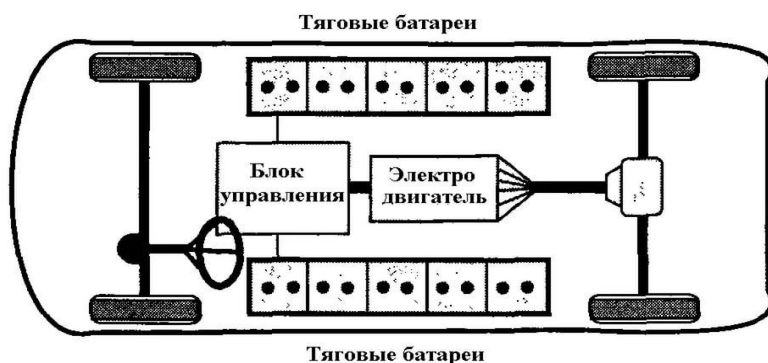
Электротехнический факультет,

кафедра «Теоретическая и общая электротехника»

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. «ТОЭ» Е.В. Стрижакова

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) подходил человеку до поры до времени. Но серьезные экологические проблемы, а также ограниченные запасы углеводородного топлива, заставляют нас задуматься о смене ДВС на другие установки, которые избавят нас от вредных автомобильных выбросов.

Альтернатива ДВС – ЭЛЕКТРОМОБИЛИ с электродвигателями. Итак, что же лежит в основе устройства электромобиля [1]? Общая система электрического автомобиля: электродвигатель, аккумуляторная батарея, контроллер изображена на рисунке.



Устройство электромобиля

Многие страны уже задумываются о переходе на электромобили. Германия приняла решение о запрете автомобилей с ДВС после 2030 года; в Нидерландах страна намерена отказаться от ДВС уже к 2025 году; Норвегия приняла решение отказаться от автомобилей с ДВС в феврале 2016.

Электромобили отличаются низкой стоимостью эксплуатации: Toyota RAV4 0,19 кВт·ч на километр. Средний годовой пробег автомоби-

ля составляет 19 200 км, стоимость годового пробега RAV-4 в США от \$970. В России стоимость эксплуатации RAV-4 от 33600Р, в то время как на бензиновых авто этих же марокот 66078,72 руб.

Однако батарея, цена которой составляет порядка 700 тыс. рублей, требует замены через 7-8 лет. Сэкономив даже на бензине за 8 лет,купить покупку не получится.

Для заряда аккумулятора потребуются дополнительно генерировать энергию и внедрять альтернативные источники энергии.

В Исландии гидроэлектростанции обеспечивают около двух третей потребности в энергии, а остальная часть вырабатывается геотермальными станциями. В Швеции много энерговырабатывающих мусороперерабатывающих заводов.

Но какие минусы есть у электромобилей?

– Требуется большая ёмкость батареи при поездках на дальние дистанции;

– аккумуляторы нужно утилизировать;

– нужны специально установленные места для подзарядки;

– в мороз идёт ухудшение работы.

Несмотря на минусы, электромобиль не лишен существенных плюсов [2]:

– они гораздо эффективнее тех, что ездят на бензине;

– не загрязняют окружающую среду опасными выхлопными газами;

– электрический двигатель работает тише, чем ДВС.

Итак, мы рассмотрели конструкцию электромобилей, выяснили их плюсы и минусы. На основании этих данных мы можем сделать вывод, что даже если за электромобилями и не будет ближайшего будущего, но свою нишу и своего покупателя они обязательно найдут. Даже если их использование и не будет таким популярным, как у автомобилей с ДВС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

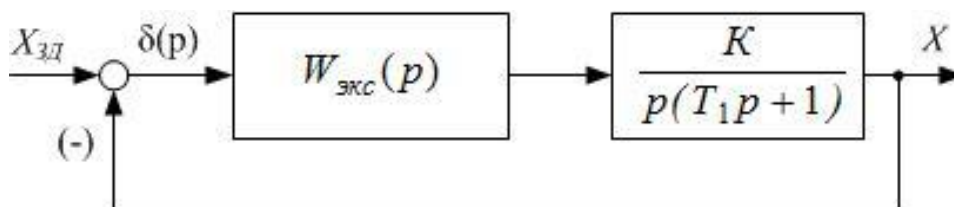
1. https://electrohobby.ru/ustr_elmob_cht_lezh_v_osn_hsm.htm
2. <https://sites.google.com/site/elektromobils/preimusestva-elektromobile>

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ И СИНТЕЗ ЦИФРОВОЙ ПОЗИЦИОННО-СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОДАЧИ ПРЕЦИЗИОННОГО КООРДИНАТНО-РАСТОЧНОГО СТАНКА

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электропривод и промышленная автоматика»
Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.Е. Лысов*

Позиционно-следящими электроприводами с электродвигателями постоянного тока или вентильными электродвигателями оснащаются привода подачи металлорежущих станков и в частности координатно-расточных особо высокой точности с числовым программным управлением.

Все позиционные следящие системы строятся по принципу системы с подчиненным регулированием СПР, а поэтому контур позиционирования наиболее инерционный с астатическим регулятором скорости представляется в виде, представленном на рисунке, где K и T_1 – коэффициент передачи и эквивалентная постоянная времени аналогового прототипа; $W_{экс}(p)$ – экстраполятор нулевого порядка.



Регулятор выполняется цифровым, а поэтому передаточная функция в разомкнутом состоянии в форме Z-преобразования имеет вид

$$W_p(z) = \frac{K[z(T - T_1 + T_1 d) + T_1(1 - d) - Td]}{(z - 1)(z - d)}, \quad (1)$$

где T – период дискретности экстраполятора нулевого порядка.

При обработке сложной поверхности следящий электропривод должен воспроизводить гармонический сигнал при вычисленной скорости подачи инструмента V_{3d} для реализуемого технологического процесса. Связь между круговой частотой ω_{3d} , V_{3d} и геометрическим профилем X_{3d} устанавливается зависимостью

$$\omega_{3d} = \frac{V_{3d}}{X_{3d}}. \quad (2)$$

Значение ω_{3d} изменяется в широких пределах и зависит от материала, геометрии обрабатываемой детали, скорости обработки, действия возмущений, режимов резания, поэтому был разработан блок расчета ω_0 в функции вариации упомянутых параметров. Это и является интеллектуальной частью позиционно-следящего электропривода.

Анализ (1) с учетом (2) доказал, что для анализируемого примера при $K = 6,25$, $T_1 = 0,08$ с динамическим показателям качества удовлетворяет соотношение

$$\frac{\omega_0}{2\omega_c} \geq 12,5, \quad (3)$$

$$\text{где } \omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \frac{6,28}{0,04} = 157 \text{ с}^{-1}; \omega_c = \frac{1}{2T_1} = \frac{1}{0,16} = 6,25 \text{ с}^{-1}.$$

Отсюда следует, что экстраполятор нулевого порядка должен иметь период $T = 0,04$ с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михайлов О.П. Современный электропривод станков с ЧПУ и промышленных роботов / О.П. Михайлов, Р.Т. Орлова, А.В. Пальцев. – М.: Высшая школа, 1989. – 111 с.

ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ КОЛЬЦА ПЕРЕД РАСКАТКОЙ

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Н. Проценко*

Целью моделирования является исследование процесса нагрева металлической заготовки подшипникового кольца перед деформацией, проверка возможности использования методики расчета индукционной установки Кувалдина А.Б. для высокочастотного нагрева ферромагнитной стали с отличными от описанных в методике параметрами системы.

Для моделирования используется программа Flux 3D. Её преимуществом является то, что она позволяет моделировать и рассчитывать поля различной физической природы, а также решать задачи, связанные с трехмерными объектами с меняющимися параметрами, которые обусловлены переходными процессами, протекающими при нагреве.

Решение данной задачи осуществляется с помощью индукционного нагрева. К его преимуществам относятся высокая скорость нагрева, формирование тепла непосредственно внутри детали, экологичность, возможность автоматизировать процесс нагрева, так как обладает хорошей управляемостью. Представленное кольцо замкнуто, в связи с этим используется индуктор поперечного поля с С-образным сердечником.

Такая конструкция применима для нагрева небольших пластин круглой/квадратной формы со стороной до 300мм и лент такой же ширины. Для расчета устройства индукционного нагрева ферромагнитной стали использовалась методика, основанная на методе расчета системы индуктор-загрузка, при котором определяются активные и реактивные мощности на участках системы. Использование метода, основанного на экспериментальном получении энергетических параметров, для данного типа

устройства имеет ряд преимуществ: простота, надежность, меньшая заложенная погрешность расчетов. Данная методика несколько отличается от других (например методика Слухоцкого [1]), так как здесь не используется коэффициент связи. Она основана на экспериментально полученных зависимостях для активной и реактивной мощностей в стальной загрузке от четырех факторов, которые менялись в пределах: магнитная индукция $B=0.64-1.2$ Тл, температура загрузки $t_2=112-558$ С, отношение диаметров загрузки и полюса магнитопровода 1-1.65, отношение толщины загрузки к зазору между полюсами 0.125-0.375.

Далее были получены зависимости для активной и реактивной мощностей в загрузке [2]:

$$P_2 = -140 + 342B^{4,8} + 34,8t_2^{0,3} + 50,7\left(\frac{d_2}{d_M}\right)^{2,3} + 178\left(\frac{\delta_2}{\delta_{II}}\right)^{0,6} - 116B^{4,8}t_2^{0,3} + 186B^{4,8}\left(\frac{d_2}{d_M}\right)^{2,3} + 848B^{4,8}\left(\frac{\delta_2}{\delta_{II}}\right)^{0,6} - 11,4t_2^{0,3}\left(\frac{d_2}{d_M}\right)^{2,3} - 48,2t_2^{0,3}\left(\frac{\delta_2}{\delta_{II}}\right)^{0,6} + 62,2\left(\frac{d_2}{d_M}\right)^{2,3}\left(\frac{\delta_2}{\delta_{II}}\right)^{0,6};$$

$$Q_2 = 26,6 + 440B^{5,8} - 297t_2^{-0,55} - 77\left(\frac{d_2}{d_M}\right)^3 - 17,2B^{5,8}\left(\frac{\delta_2}{\delta_{II}}\right)^3 + 755B^{5,8}\left(\frac{\delta_2}{\delta_{II}}\right)^{1,5} + 138t_2^{-0,55}\left(\frac{d_2}{d_M}\right)^3;$$

Формула для реактивной мощности учитывает мощность не только в загрузке, но и в рабочем зазоре. Данные формулы обеспечивают достаточную точность для расчетов: для представленных диапазонов варьирования факторов ошибка менее 5 %.

Таким образом, данная технология реализуема в представленном виде для высокочастотного нагрева заготовки до температуры 500 °С без особых тепловых потерь, на допустимом уровне плотности магнитного потока и равномерности нагрева. Для нагрева выше этой температуры, требуется изменить конструкцию устройства ИНФС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Слухоцкий А.Е. и Рыскин С.Е. Индукторы для индукционного нагрева. – Л.: Энергия, 1974. – 264 с.
2. Кувалдин А.Б. Индукционный нагрев ферромагнитной стали. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 200 с.

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ В ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКОМ ТОКООГРАНИЧИВАЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электрические станции»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. «ЭС» А.А. Воронин

Математическая модель дуги используется для описания сложных физических явлений, происходящих в цепях, содержащих коммутационные аппараты.

Для проверки работоспособности методики определения параметров модели дуги рассматривалась двухпараметрическая модель Майра:

$$\frac{1}{g} \frac{dg}{dt} = \frac{1}{\theta} \cdot \left(\frac{U \cdot I}{P_0} - 1 \right).$$

Полученные расчетным путем данные сравнивались с данными, которые опубликованы в научной литературе.

Расчеты были проведены в среде MATLAB по 18 наблюдениям, взятых с зависимостей тока и напряжения от времени. Погрешность определения параметров составила 0,014 % для величины теплоотвода от ствола дуги P_0 ; 0,17 % для параметра, определяемого по экспериментальным данным Q_0 ; 0,16 % для постоянной времени θ .

Для описания коммутационных процессов в реальных аппаратах целесообразно использовать модели дуги с изменяющимися геометрическими размерами, которые учитывают изменение длины и сечения столба дуги [1]:

$$\frac{1}{g} \frac{dg}{dt} = \frac{P_0}{Q_0} \frac{\sqrt{4\pi}}{\sqrt{S}} \left(\frac{UI}{P_0 l \sqrt{4\pi S}} - 1 \right) - \frac{1}{l} \frac{dl}{dt} \left(1 + \ln \frac{gl}{\sigma_0 S} \right)$$

Данная модель содержит три неизвестных параметра. Это величина теплоотвода от единицы поверхности дуги – P_0 ; количество тепла, при выносе которого из единицы объема столба (или подводе к столбу), удельная проводимость дуги изменяется в $e = 2.7$ раза – Q_0 ; коэффициент – σ_0 , имеющий размерность удельной проводимости.

Научным коллективом кафедры «Электрические станции» разработано токоограничивающее устройство с жидкометаллическим рабочим телом [2]. В качестве жидкого металла использовался эвтектический сплав Ga-In-Sn. В этом устройстве дуга в процессе коммутации изменяет свои геометрические размеры: и сечение и длину. По полученным в результате проведенных испытаний зависимостям тока и напряжения были определены параметры модели дуги. Использование полученных параметров при математическом моделировании процессов изменения геометрических размеров дуги в токоограничивающем устройстве позволило скорректировать конструктивные размеры дугогасительной камеры жидкометаллического токоограничителя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронин А.А., Кулаков П.А. Математическая модель электрической дуги// Вестник СамГТУ. Сер. «Технические науки», 2012, № 4(36). – С. 155-162.
2. Воронин А.А. Иванов Н.А. Казанцев А.А. Применение жидкометаллического токоограничителя в сетях среднего напряжения // Труды VI международной научно-технической конференции «Электроэнергетика глазами молодежи». – Иваново, ИГЭУ – 2015. – Т. 1. – 462 с.

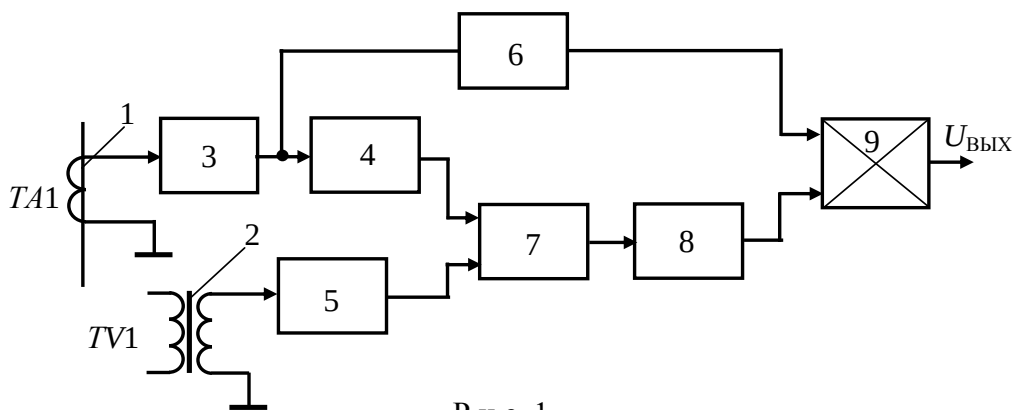
АНАЛОГОВЫЙ ДАТЧИК РЕАКТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.С. Осипов*

Цель работы: разработка и изготовление устройства датчика реактивной составляющей переменного тока с рассчитываемым коэффициентом передачи.

В известных изобретениях, например [1], измерение реактивного тока производится в виде короткого импульса напряжения пропорционального току в момент пересечения кривых тока и напряжения (реактивный ток). Импульс напряжения подаётся на запоминающий конденсатор. Данное устройство не позволяет рассчитать величину коэффициента передачи.

Упрощенная структурная схема разработанного датчика приведена на рис. 1.



Р и с. 1

Упрощенная структурная схема устройства аналогового датчика реактивной составляющей переменного тока

В канале тока первичным датчиком является промежуточный трансформатор тока 1, вторичная обмотка которого включена на нагрузочное сопротивление. Напряжение с этого сопротивления, пропорциональное току, подаётся на фильтры низких и высоких частот 3.

В блоке 4 с помощью компаратора, генератора пилообразного напряжения и оптронных транзисторов, включенных встречно параллельно формируются в каждый период короткие отрезки времени, когда не шунтируется цепь обратной связи импульсно-фазового преобразователя 7, выполненного на операционном усилителе.

В канале напряжения первичным датчиком является трансформатор напряжения 2. В блоке 5, который содержит компаратор, интегратор, два фильтра низких частот, фильтр высоких частот, фазовращатель для наладки вырабатывается эталонное синусоидальное напряжение амплитудой 10,0 В. Это напряжение подаётся на вход импульсно-фазового преобразователя 7, на выходе которого будут короткие импульсы на отрезках времени, когда не зашунтирована обратная связь, они будут повторяться через период и пропорциональны по величине синусу угла фазового сдвига между током и напряжением. Полученное эталонное напряжение синусоидальной формы используется как тригонометрическая функция. Производится настройка так, чтобы напряжение на выходе было равно 1,0 В при $\sin\varphi=90^\circ$.

Из канала тока после фильтра высоких частот напряжение пропорциональное полному току подаётся на прецизионный выпрямитель 6 с фильтром выходного напряжения, это напряжение устанавливается равным 10 В при токе равном 5,0 А. Оно подаётся на один вход множительного устройства. На второй вход подаётся напряжение после фильтра 8 пропорциональное синусу угла фазового сдвига между током и напряжением.

На выходе множительного устройства получаем напряжение пропорциональное реактивной составляющей тока. При первичном трансформаторе тока 400/5 коэффициент передачи равен 40 А/В.

Аналоговый датчик может быть применен при автоматическом или ручном управлении реактивной мощностью узла нагрузки системы электроснабжения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брянцев А.М., Мозжерин В.Н.. Датчик активного (реактивного) тока. Авторское свидетельство СССР. 949525, 19.06.1980.

А.В. Проничев, Е.О. Солдусова

ГИБРИДНЫЙ СНЭ С ПРИМЕНЕНИЕМ Ni-Cd АКБ И ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Электротехнический факультет,

кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы»

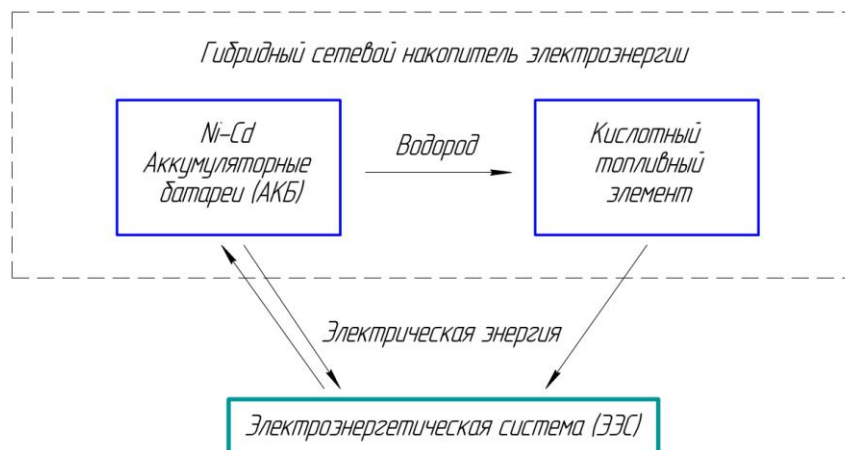
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.М. Шишков

Потребление электроэнергии в течение суток происходит неравномерно, в связи с чем возникает необходимость постоянно регулировать ее выдачу в сеть. В качестве технического решения проблемы возможно применение мощных систем накопления электрической энергии – СНЭ, которые предназначались бы для участия в покрытии пиковых участков суточных графиков нагрузки энергосистемы.

Цель работы: создание гибридного сетевого накопителя электрической энергии

В качестве СНЭ в энергосистемах в настоящее время широко используются АКБ. Современные Ni-Cd АКБ могут служить до 25 лет. Данный тип аккумуляторов обладает повышенными удельными характеристиками, устойчивостью к низким температурам. В серии статей за 2012-2016 г. ученые Шахтинского филиала Донского государственного технического университета описывают процессы при тепловом разгоне Ni-Cd АКБ, в результате которого из АКБ выделялось большое количество водорода. В качестве инновационного решения в области сетевых накопителей электрической энергии в данной работе рассматривается возможность создания гибридного СНЭ на основе аккумуляторных батарей и топливных элементов.

Для реализации данной конструкции необходимо использование никель-кадмиевых аккумуляторных батарей, что объясняется их особыми свойствами, связанными с выработкой и накоплением водорода. В качестве топливного элемента следует использовать кислотные ТЭ. Это обусловлено рядом причин: во-первых, альтернативные ТЭ требуют постоянной нагрузки; во-вторых, данные ТЭ допускают наличие примесей в водородном топливе.



Структурная схема гибридного СНЭ

Во время избытка электроэнергии в ЭЭС будет происходить зарядка Ni-Cd АКБ, в ходе которой на электродах будет выделяться водород. Впоследствии АКБ выступают также в качестве устройства для хранения водорода. В момент дефицита электрической энергии в ЭЭС, помимо разрядки аккумуляторных батарей будет также происходить подача водорода на топливный элемент, который в свою очередь будет отдавать вырабатываемую электроэнергию в сеть. При каждом цикле заряда-разряда АКБ процесс будет повторяться.

Выводы:

- В работе проведен обзор современных и перспективных сетевых накопителей электрической энергии;
- Предложен новый вид гибридного сетевого накопителя электрической энергии на основе Ni-Cd аккумуляторов и кислотных топливных элементов;
- Рассчитано увеличение мощности существующего аккумуляторного СНЭ за счет комбинирования Ni-Cd аккумуляторов вместе с топливными элементами. Для СНЭ мощностью 27 МВт увеличение составляет порядка 7,5 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев, Б.А. Применение накопителей энергии в электроэнергетике / Б.А. Алексеев // Электро. – 2005. – № 1. – С. 42-46.
2. Галушкин, Д.Н. Тепловой разгон в никель кадмиевых аккумуляторах / Д.Н. Галушкин, Н.Е. Галушкин, Н.Н. Язвинская // Фундаментальные исследования. - 2012. – № 11. – С. 116-119.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ ИЗОЛИРОВАННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN

*Электротехнический факультет,
кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.М. Шишков*

Одним из перспективных направлений для поиска решений задач управления режимами и коммерческого учёта электроэнергии в электроэнергетических системах является применение технологий распределённого реестра – Blockchain, что обусловлено повышением доступности возобновляемых источников энергии, объединяемых в системы с распределённой генерацией.

В настоящее время в РФ ввиду законодательных ограничений, налагаемых на операции на розничном и оптовых рынках электроэнергии, применение технологии Blockchain затруднено для энергосистем, работающих параллельно с региональными или объединёнными энергосистемами, однако основанные на технологиях распределённого реестра принципы функционирования рынка электрической энергии возможно применить в рамках микрогридов.

Целью работы является обоснование и реализация принципов управления режимами и коммерческого учёта электроэнергии в микрогридах с помощью автоматического устройства, реализующего технологию Blockchain.

На данном этапе работы решаются *следующие задачи*:

- Математическое моделирование и расчёт электрических режимов микрогрида;
- Экономическое обоснование работы собственных источников энергии в узлах микрогрида.

Расчет режима работы системы был произведен в программе RastrWin3 с целью учета потерь в электроэнергетической системе.

Схема электроснабжения 0,4 кВ состоит из 20 узлов нагрузки и одного балансирующего узла. Каждый узел – это дом с собственной гене-

рацией в виде небольшой солнечной электростанции в комбинации с аккумуляторными батареями.

В процессе моделирования исследовалась зависимость мощности на балансирующем узле от количества узлов нагрузки для разного отношения собственной генерации к потреблению в узле.

Расчеты показывают (см. рисунок), что при увеличении установленной мощности в каждом узле – возможна одновременная работа большего числа узлов без получения электроэнергии из внешней системы.

Таким образом, при нехватке электроэнергии в системе ее восполнение будет происходить за счет энергии накопленной внутри системы, а не извне.

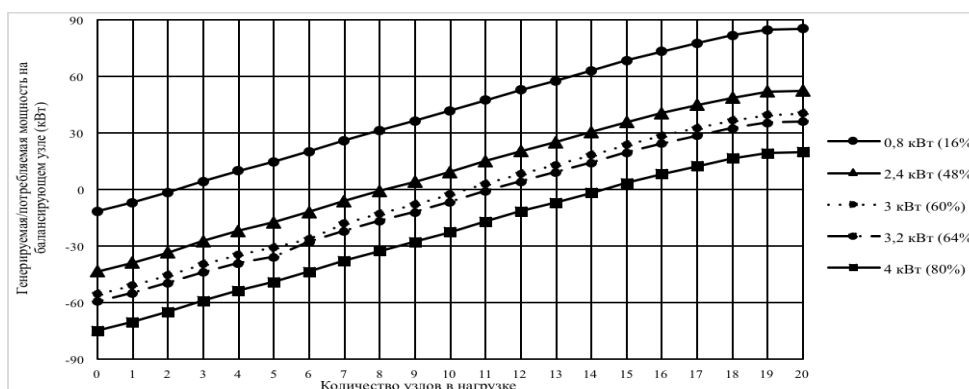


График зависимости мощности на балансирующем узле от количества узлов в нагрузке

Выводы

1. Использование распределённой генерации в малых изолированных энергосистемах является экономически оправданным: срок окупаемости устройств распределённой генерации значительно меньше срока их эксплуатации;

2. Для организации взаиморасчётов между собственниками объектов малой генерации в микрогриде возможно применение технологии «блокчейн».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кривошапка, И. Умная энергетика сокращает расходы, совмещает функции и освобождает контроль / И. Кривошапка // Энергетика и промышленность России. – 2016. – № 7 (291). – С. 16-17.
2. Равал С. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии / С. Равал. – СПб.: Питер, 2017. – 192 с.

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВЕРОЯТНОСТНОМ ИЗМЕНЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ЕЕ РЕЖИМОВ

Электротехнический факультет,

кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы»

Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.В. Сенько

В задачах оперативного управления режимами электроэнергетических систем (ЭЭС), а также при выборе управляющих воздействий противоаварийной автоматики необходимы быстродействующие методы оценки запасов статической апериодической устойчивости (СУ), обладающие высокой обоснованностью и достоверностью.

В результате компьютерного моделирования получены усовершенствованные уравнения, дающие возможность осуществлять поиск предельного режима в направлении утяжеления, отвечающем максимальному риску нарушения СУ, в основу положен стохастический подход [1]:

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{F}(\mathbf{X}, \mathbf{R}, \gamma) &= \mathbf{F} \left[\mathbf{X}, \mathbf{M}\mathbf{Y} - \gamma \mathbf{S} \left(\frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{D}\mathbf{Y}} \right)^T \mathbf{R} \right] = \mathbf{0}; \\ \mathbf{V}(\mathbf{X}, \mathbf{R}) &= \left(\frac{\partial \mathbf{F}}{\partial \mathbf{X}} \right)^T \mathbf{R} = \mathbf{0}; \\ w(\mathbf{R}) &= \mathbf{R}^T \mathbf{R} - 1 = 0. \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где $\mathbf{X} = [x_1 x_2 \dots x_l]^T$ – вектор нерегулируемых параметров режима; $\mathbf{Y} = [y_1 y_2 \dots y_l]^T$ – вектор регулируемых параметров режима (случайные величины); $\mathbf{F}$ – l -мерная вектор-функция, отвечающая уравнениям баланса мощностей или токов в узлах сети; γ – новая переменная, обеспечивающая «балансировку» первого векторного уравнения.

В качестве примера ниже приведены результаты определения запасов СУ применительно к трехузловой модели ЭЭС (рис. 1). На рис. 2 показаны графики изменения инъекций мощностей.

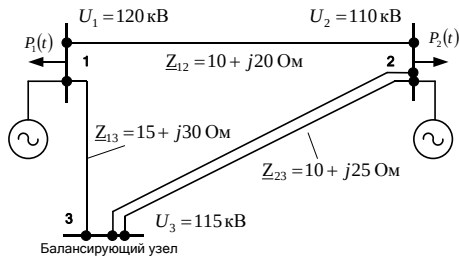


Рис. 1. Схема модели ЭЭС

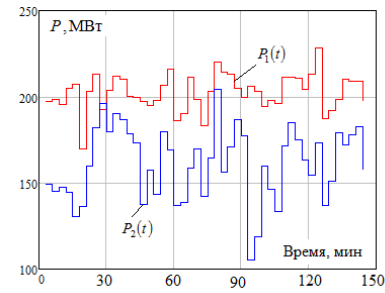


Рис. 2. Графики нагрузки

На рис. 3, 4 показаны результаты определения предельных режимов в наиболее опасном направлении утяжеления. R_{SAU} определяет вероятностные оценки риска нарушения СУ.

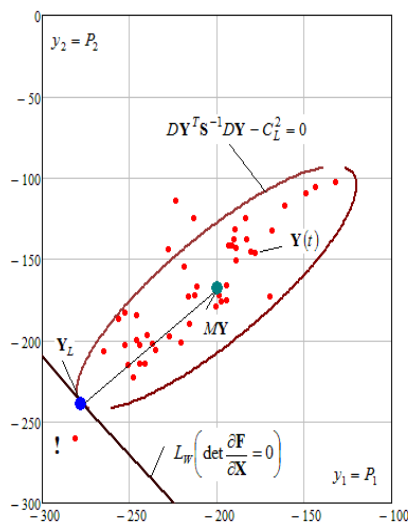


Рис. 3. Увеличение риска нарушения устойчивости при росте размаха колебаний нагрузки ($R_{SAU} = 17\%$)

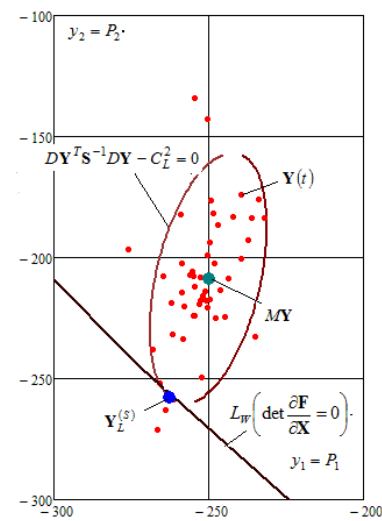


Рис. 4. Увеличение риска нарушения устойчивости при отключении генератора 50 МВт в узле 1 ($R_{SAU} = 14\%$)

Модифицированные уравнения обеспечивают высокую надежность получения результатов при определении запасов устойчивости в стохастической постановке. С ростом дисперсии графиков нагрузки существенно возрастает риск нарушения устойчивости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крюков А.В. Предельные режимы электроэнергетических систем. – Иркутск: ИрГУПС. 2012. – 236 с.

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ»



МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЗАВИХРЯЮЩЕГОСЯ ПОТОКА В СВЕРХЗВУКОВОМ СЕПАРАТОРЕ

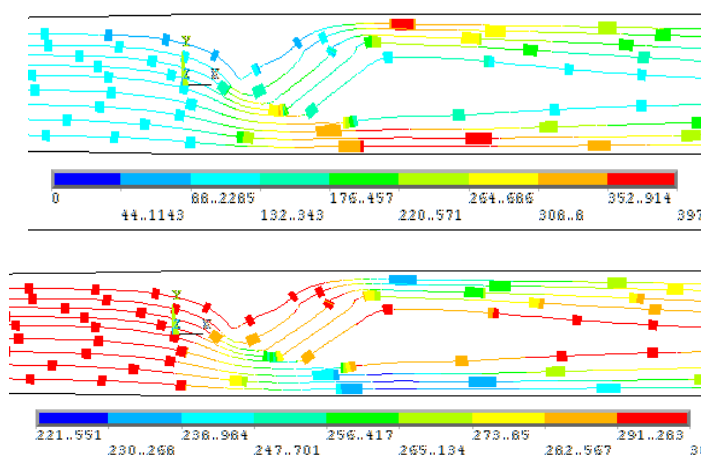
Нефтетехнологический факультет,

кафедра «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Научный руководитель – доцент, к.ф-м.н. М.В. Петровская

Природный газ является одним из наиболее важных источников энергии в мире, которые необходимы для устойчивого развития человечества. Но его добыча и подготовка к транспортировке связана с рядом проблем, среди которых важную роль играют очистка природного газа от тяжелых компонентов и водяного конденсата, образование гидратов и коррозия трубопроводов. Решение этих проблем требует значительных финансовых затрат на создание многофункциональных установок подготовки газа. Поэтому использование новых передовых технологий, таких как сверхзвуковая сепарация, является приоритетными направлением нефтегазовой отрасли. Технология сверхзвуковой сепарации основана на охлаждении природного газа в сверхзвуковом закрученном потоке в следствие прохождения его через сопло Лавала. В сопле газ разгоняется до скоростей превышающих скорость распространения звука в газе, при этом часть потенциальной энергии преобразуется в кинетическую, что приводит к сильному охлаждению газа и падению давления на выходе из сопла. При прохождении газом завихряющего устройства, происходит формирование двухфазного пограничного слоя с последующей конденсацией частиц воды на стенках сепаратора. Осушенный же газ проходит дальше. Поле течения внутри сверхзвукового сепаратора имеет очень сложную структуру и включает дозвуковые, трансзвуковые и сверхзвуковые потоки. В нашем исследовании мы создали в программе ANSYS двухмерную модель внутренней структуры сверхзвукового сепаратора с завихряющим устройством. Экспери-

ментальная система тестирования смоделированного нами сепаратора была построена авторами [1] для анализа процесса снижения точки росы в сверхзвуковых потоках. При численном моделировании граничные условия по давлению назначались на входе и на выходе из сверхзвукового сепаратора: соответственно 4.5МПа и 2.5МПа. Поток в сверхзвуковом сепараторе считали стационарным, средой моделирования являлся воздух. Процесс считался адиабатическим, температура 300К. Расчет производился с постепенным уменьшением искусственной вязкости с 10 Па·с до 0 с целью улучшения сходимости решения. В среднем было проведено 6000-7000 итераций. После прохождения потоком сопла мы наблюдаем повышение скоростей до сверхзвуковых и понижение давления и температуры, а в месте прохождения через диффузор, т.е. месте увеличения диаметра, наблюдается постепенное возвращение этих параметров к нормальным значениям. Для создания имитации закручивания потока мы воспроизвели форму лопастей завихрителя и по его контуру задали радиальные скорости (см. рисунок). Они имитировали отбрасывание потока к стенке, при этом значения скорости с одной стороны задавались большими, чем с другой. Полностью реализовать адекватную картину завихрения потока в 2d постановке задачи невозможно, но наша модель позволила получить изменение структуры потока, близкое к экспериментальному.



Скорости и температуры
вдоль линий тока в области завихрителя

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. X.W. Liu, Z.L. Liu, Y.X. Li, Numerical study of the high speed compressible flow-with non-equilibrium condensation in a supersonic separator, J.Clean Energy Technol. 3 (2015) 360–366.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАГИСТРАЛЬНОМ НЕФТЕПРОВОДЕ

*Нефтехнологический факультет,
кафедра «Трубопроводный транспорт»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. С.А. Гулина*

Явление *гидравлического удара* связано с тем, что при быстром перекрытии трубопровода по его длине возникает резкое изменение скорости потока – как по величине, так и по направлению, и изменение давления – как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения по отношению к начальному давлению.

В ходе работы была разработана методика моделирования гидравлического удара с применением программного комплекса Ansys Fluent и проведен расчет на прочность нефтепровода в Ansys Static Structural при гидроударе.

На первом этапе работы моделирование гидродинамического удара было проведено для двухмерной модели трубопровода, при этом геометрическая модель задавалась только для объема жидкости, а стенки трубопровода считались абсолютно жесткими. Начало гидравлического удара задавалось зоной повышенного давления (зона серого цвета, рис. 1) В результате было получено распространение ударной волны в конечный момент времени (рис. 2).

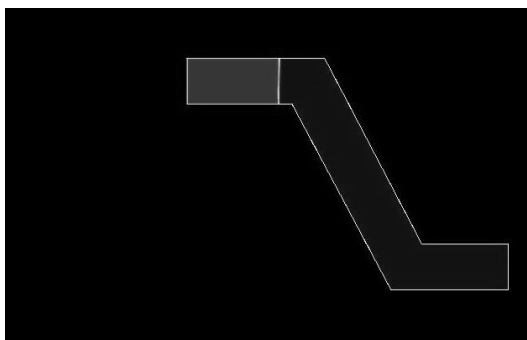


Рис. 1. Область высокого давления

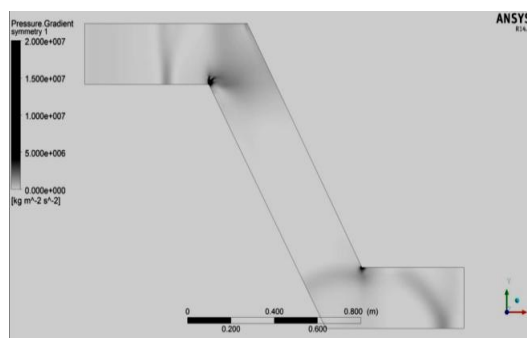


Рис. 2. Распространение
ударной волны

Расчеты были проведены для различной геометрии трубопровода (спуск, подъем, расширение, сужение). Апробированная модель была перестроена для трехмерной модели с учетом конкретной жесткости трубопровода. Здесь в геометрической модели задавался объем жидкости, и объем трубопровода с жесткостью соответствующей стали (рис. 3).

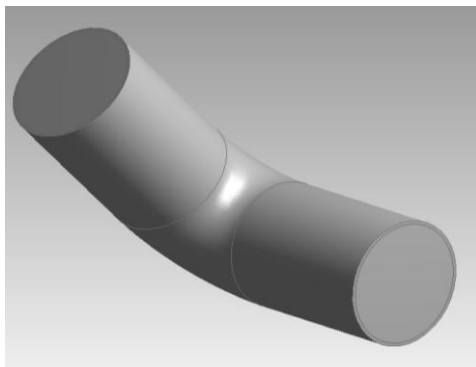


Рис. 3. Геометрическая модель 3D

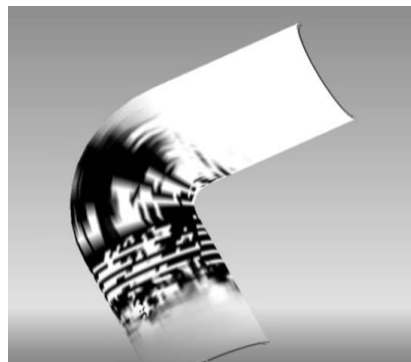


Рис. 4. Распространение ударной волны

Было проведено объединение гидродинамического расчета Ansys Fluent прочностного расчета и Ansys Static Structural.

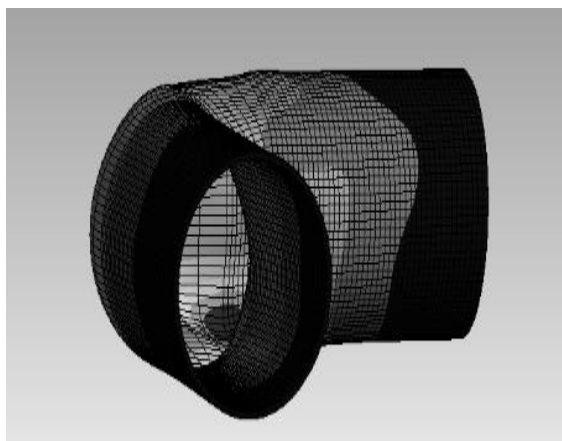


Рис. 5. Распределение деформаций стенки трубы

По результатам исследований определены наиболее нагруженные участки в нефтепроводе, которые в дальнейшем можно усилить и тем самым снизить вероятность возникновения аварии

Использование ПО Ansys позволяет без построения натурной модели исследовать ударно-волновые процессы в нефтепроводе, т.е. значительно снизить стоимость исследований

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ

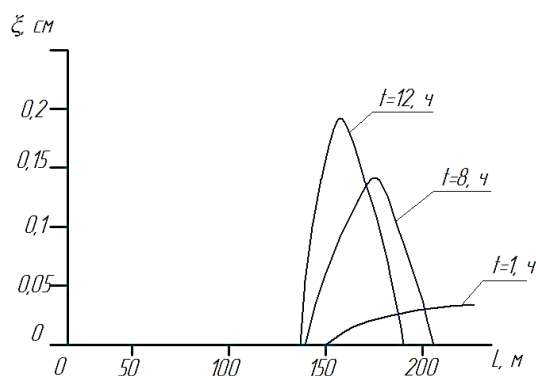
*Нефтетехнологический факультет, кафедра
«Физические процессы горного и нефтегазового производства»
Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н., Ю.В. Великанова*

Нефтегазовая промышленность все больше прикладывает усилия на освоение севера. Добыча и транспортировка газа в низких климатических условиях актуальная проблема на сегодняшний день. Из-за понижения температуры и потери давления, в трубах газоотвода или газовых трубопроводах велика вероятность образования газовых гидратов. Это может привести к ряду серьезных проблем на промысле, что в целом может нарушить технологию добычи, переработки и транспорта нефти и газа.

Газовые гидраты – это кристаллические соединения, образовавшиеся при внедрении молекул газа в пустоты кристаллических структур, составленных из молекул воды [1]. Пробки в скважине могут образоваться как в период ее работы, так и в период простоя, а также в фонтанных трубках, в кольцевом пространстве в любом интервале глубин, характеризующихся условиями гидратообразования. Основным направлением борьбы с гидратообразованием является создание условий термодинамической нестабильности гидратных соединений. Для этого используются тепловые, технологические и химические методы [2].

На примере Кулешовского месторождения мы рассмотрели квазистационарную математическую модель образования и отложения гидратов в трубках газоотвода, в которой разложение гидрата на стенках описывается в рамках обобщенной задачи Стефана. При построении математической модели данного процесса используются уравнения переноса газа в трубопроводе, уравнение теплопроводности в окружающей среде, метод Ньютона для вычисления касательных, метод конечных разностей [3]. Следует отметить, что мы рассматривали движение

газа в абсолютно гладких трубках, и подсчет проводится без вмешательства посторонних флюидов. Течение газа в стволе считалось одномерным и все определяющие параметры отсчитывались от пространственной координаты. Также мы учли, что свободной влаги для образования гидратного слоя нам достаточно по всей длине трубы. Предполагается, что процессы перераспределения давления и температуры являются квазиустановившимися и изменение толщины гидратного слоя с течением времени достаточно мало.



Распределение гидратного слоя по стволу трубы в различные моменты времени на трубе газоотвода Кулешевского месторождения

Результаты расчетов показывают, что процесс образования гидрата начинается с некоторого расстояния от начала трубы. Со временем гидратные образования не исчезают, а локализуются в определенных участках ствола. Из рисунка мы можем наблюдать нарастание гидратного слоя по длине трубы в зависимости от времени. Образование первых признаков гидрата происходит на расстоянии 150 метров от начала трубы, в дальнейшем гидрат не исчезает, а продолжает нарастать уже с геометрической прогрессией.

Построение модели поведения гидрата и расчета его потенциально-го выпада на определенный момент времени и расстоянии, является важной задачей в газодобывающих структурах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чарный И.А. Основы газовой динамики. – М.: Гостоптехиздат, 1961. – С. 200.
2. Квон В.Г. Термодинамическое моделирование фазовых равновесий. – М.: Автореферат, 2008. – С. 12-14.
3. Хайруллин М.Х., Шамсиев М.Н., Морозов П.Е., Тулупов Л.А. Моделирование гидратообразования в стволе вертикальной газовой скважины // Вычислительные технологии. – Т. 13. – № 5. – 2008. – С. 90-92.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТЫКА «СТЕНКА-ДНИЩЕ» В РВСПК-50000 В ВИДЕ ТОРОИДАЛЬНОЙ ВСТАВКИ

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Трубопроводный транспорт»
Научный руководитель – к.ф.-м.н. М.В. Петровская*

Одним из наиболее нагруженных и ответственных элементов резервуара является уторный узел – сопряжение вертикальной стенки и днища. Образующиеся в нем дефекты существенно снижают надежность и остаточный ресурс резервуара. Установлено, что для резервуаров РВСПК-50000 максимальные напряжения в окрайке достигают предела текучести стали.

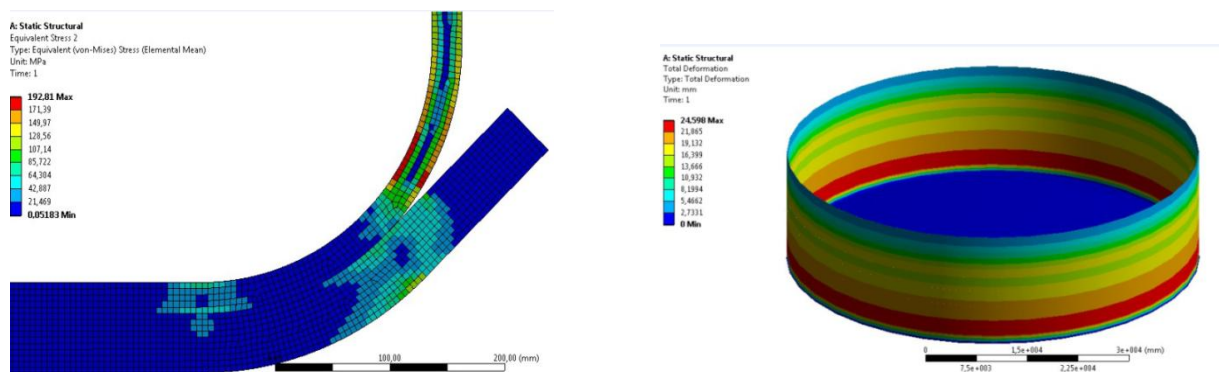
В рамках проекта было выдвинуто предложение по замене стандартного соединения стенки и днища на тороидальное. В роли опорной конструкции тороидальной вставки выступает стальная чаша, жестко заделанная в фундамент резервуара с некоторым количеством единичных опор.

Напряжения, возникающие в тороидальном соединении, находятся в обратной зависимости с радиусом скругления. Был выбран наибольший возможный радиус в зависимости от расположения приемо-раздаточного патрубка, который равен 200 мм.

Предложенная конструкция была проанализирована в ПК Ansys. Проведены закрепление и нагружение модели: низ чаши закреплен по всем степеням свободы, ко внутренней стенке приложен градиент давления, между днищем и чашей задан контакт, поддерживающий трение.

В результате проведенного расчета в 2D постановке получено распределение напряжений в тороидальном соединении. Максимальное напряжение на стыке днища и стенки составляет 192 МПа, что гораздо ниже предела упругости стали. Участок наибольших деформаций рас-

полагается в месте соединения первого и второго поясов (см. рисунок) в отличие от стандартного варианта соединения. В силу особенностей конструкции, описанных выше, граница второго и первого поясов снижается в сравнении со стандартным вариантом соединения стенки и дна. Во избежание высоких напряжений толщина второго пояса резервуара была увеличена до 24 мм.



Распределение напряжений и деформации в тороидальном соединении

Расчет в 3D-постановке проведен с расстановкой подпятников под стальную чашу. Приложение нагрузок к конструкции резервуара в пространственной постановке сходно с плоской постановкой задачи. Отличием является приложение нагрузки ко второму поясу резервуара, которая компенсирует вес поясов 3-8. Максимальные напряжения возросли до 221 МПа, что также не превышает предела упругости стали.

Таким образом, проведенные расчеты показывают, что данная конструкция является эффективной, напряжения в соединении стенки и дна снижаются, тем самым увеличивая срок эксплуатации резервуара.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Розенштейн И.М. Аварии и надежность стальных резервуаров: научное издание. – М.: Недра, 1995. – 253 с.
2. Семин Е.Е. Оценка долговечности уторных узлов вертикальных стальных резервуаров в процессе эксплуатации. Дис.... канд. техн. наук 25.00.19. – М.: РГУ НиГ им. И.М. Губкина, 2012. – 145 с.

РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН С ВЫСОКИМ ГАЗОВЫМ ФАКТОРОМ СТРУЙНЫМ НАСОСОМ

*Нефтетехнологический факультет, кафедра
«Общая физика и физика нефтегазового производства»
Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент каф. «ОФиФНПП»
А.В. Тютяев*

В работе рассчитываются параметры технологии эксплуатации скважины струйным насосом с двухрядным лифтом. К решению данной проблемы был применен комплексный подход.

Главный показатель, характеризующий процесс эксплуатации скважин, оборудованных погружными электроцентробежными насосами, – это межремонтный период (МРП) работы погружного оборудования. При оценке МРП большое значение имеет повышенное содержание газа на приёме установок электроцентробежных насосов (УЭЦН). Одним из перспективных способов эксплуатации скважин в осложнённых условиях является добыча нефти установками струйных насосов. Благодаря своим конструктивным особенностям струйные аппараты отличаются отсутствием движущихся деталей, высокой надёжностью и эффективностью.

Проведенный анализ российского и иностранного опыта применения технологий эксплуатации струйными насосами показал, что на нефтяных месторождениях отечественных компаний эта технология не получила распространения, несмотря на явные преимущества добычи с помощью тандемной технологии (снижение удельного веса столба жидкости в насосно-компрессорных трубах за счет инъекции газа, относительная дешевизна, возможность стабилизации динамического уровня). Главной причиной является сложность подбора оптимальных параметров погружного и струйного насоса.

Основной проблемой, возникающей при эксплуатации скважин установками струйных насосов с пакерами является невозможность получения оперативной информации о давлении на забое скважины. Указанных недостатков лишена беспакерная компоновка струйного насоса с двухрядным лифтом. Использование двухрядного лифта для глубоких скважин связано с большими нагрузками на НКТ. При работе установки рабочая жидкость нагнетается (например) по НКТ 60 мм в сопло струйного аппарата, который эжектирует продукцию пласта на поверхность по кольцевому пространству между НКТ 60 мм и НКТ 102 мм. Для НКТ 60 мм и 102 мм выполнен расчёт на прочность, который показал возможность использования двухрядного лифта в скважинах глубиной более 4000 м.

Расчёт параметров струйного насоса проводился с учётом изменения давления по стволу скважины при подъёме пластовой жидкости и выделения растворённого в нефти газа при давлениях ниже давления насыщения нефти газом по методикам, приведённым в для фиксированных значений геометрических параметров сопла и камеры смешения для выбранных эксплуатационных скважинных параметрах. Такие расчёты позволяют провести обоснованное сравнение эксплуатации скважины струйным насосом и ЭЦН.

Расчет параметров струйного насоса

Исходные данные			
по скважине:		по пласту:	
Дебит нефти	$Q_n = 9$ т/сут	Пластовое давление	$P_{пл} = 24,9$ МПа
Дебит жидкости	$Q_{ж} = 25$ м ³ /сут	Пластовая температура	$T_{пл} = 362$ К
Обводненность	$\beta = 38$ %	Давление насыщения	$P_{на} = 28,8$ МПа
Забойное давление	$P_{зб} = 21,93$ МПа	Газовый фактор	$G_F = 2452,2$ м ³ /м ³
Давление в затрубе	$P_{зтр} = 2,8$ МПа	Объемный коэффициент нефти	$b_n = 2,4$
Глубина перфорации	$H_{пр} = 4621$ м	Вязкость воды	$\mu_w = 0,43$ мПа/с
Глубина подвески насоса	$H_n = 4032$ м	Вязкость жидкости	$\mu_{ж} = 0,18$ мПа/с
Диаметр эксплуатационной колонны	$D_{эк} = 0,15$ м	Вязкость нефти в пластовых условиях	$\mu_n = 0,16$ мПа/с
Внутренний диаметр НКТ	$D_{внт}^{(нмтр)} = 0,064$ м	Плотность нефти	$\rho_n = 805$ кг/м ³
Внешний диаметр НКТ	$D_{внт}^{(внмтр)} = 0,073$ м	Плотность газа	$\rho_g = 1,2$ кг/м ³
Длина хвостовика	$L_{хв} = 350$ м	Плотность воды	$\rho_w = 1190$ кг/м ³
Коэффициент сепарации	$K_{сеп} = 0,7$	Молярная доля азота	$y_a = 0,0624$
Содержание мех. примесей	КВЧ = 155 мг/л	Молярная доля метана	$y_m = 0,475$
РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ			
Дебит	$Q = 13,3$ м ³ /сут		
Давление закачки	$P_{зак} = 31,2$ МПа		
Расход рабочей жидкости	$G_{раб.ж} = 202$ м ³ /сут		
Мощность струйного насоса	$\eta = 110$ кВт		
Давление на приеме насоса	$P_{пр} = 15,7$ МПа		
Давление нагнетания	$P_{нагн} = 32$ МПа		
Кавитационный расход	$G_{кав} = 29,5$ м ³ /сут		

СЕКЦИЯ «ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ»



ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПОЛОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Трубопроводный транспорт»*

Научный руководитель – доцент каф. «ТТ» В.И. Пименов

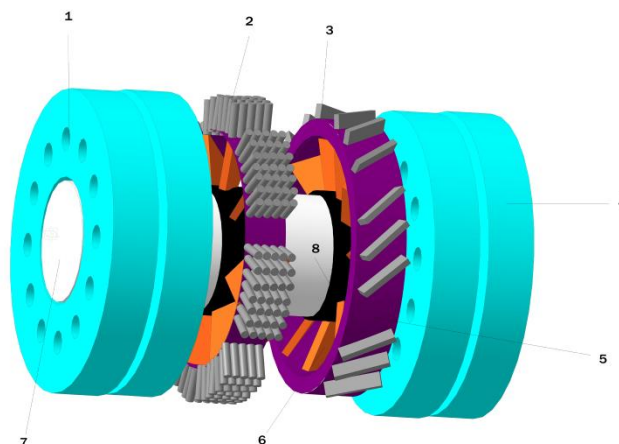
При транспортировке нефти по трубопроводу содержащиеся в ней вещества способствуют возникновению парафиновых отложений на стенках трубы. В наши дни для их удаления используются очистные скребки типа СКР4. На данный момент это устройство является наиболее современным, но возможно, что и его конструкцию можно усовершенствовать.

В ходе патентной экспертизы был проанализирован ряд российских и зарубежных патентов, что позволило сформулировать определенную идею по модернизации очистного устройства СКР4.

К конструкции скребка следует добавить винты с лопастями, диагонально ориентированными к площади поперечного сечения изделия. Лопасты должны быть расположены под углом от 15 до 75 градусов, а на разных винтах их следует установить зеркально друг к другу для создания вращения винтов в противоположные стороны. Очистительные элементы следует закрепить на обечайках вокруг лопастей. В свою очередь втулки, на которых будут установлены лопасти, должны быть поставлены на подшипниках для вращения с минимальным трением.

Таким образом, скребок будет работать по принципу турбины. Проходя через увеличенные байпасные отверстия заднего диска, поток перекачиваемой нефти будет создавать вращение лопастей. Частота этого вращения будет зависеть от скорости течения нефти и радиуса скребка. В итоге очистка будет производиться как в продольном, так и в поперечном направлении относительно трубы. Скорость движения из-

деля по трубопроводу уменьшится по сравнению со скоростью СКР4, но это будет некритично, так как компенсируется повышением качества очистки. Повышение должно произойти за счет противоположно направленного вращения лопастей вместе с очистительными элементами. Модель нового скребка показана на рисунке.



Модель скребка

Цифрами указаны: 1 – Задний диск, 2 – Очистительные элементы первого винта, 3 – Очистительные элементы второго винта, 4 – Передний ведущий диск, 5 – Обечайка, 6 – Лопасти винтов, 7 – Корпус скребка, 8 – Втулка на подшипнике.

Введение данной инновации должно увеличить время между проведением мероприятий по очистке, что, в свою очередь, приведет к снижению как экономических затрат, так и затрат труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пименов В.И. Очистка и внутритрубная диагностика магистральных нефтепроводов. – Самара, 2014. – 130 с.
2. Богатырев А.В. Механизация очистки, изоляции и укладки магистральных трубопроводов. – М.-Л.: Гостоптехиздат, 1957. – 198 с.
3. Патент № U8650695 Pipeline cleaning pig with self-energizing diagonally oriented scrapers. – США, 2014.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ СЕГМЕНТНО-СФЕРИЧЕСКИМ ФУНДАМЕНТОМ ДЛЯ РВС

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Трубопроводный транспорт»*

Научный руководитель – старший преподаватель М.Р. Терезулов

Интенсивное развитие нефтяной промышленности и рост потребности в энергоресурсах ведут к увеличению ёмкости резервуарных парков, где всё чаще сооружаются резервуары большого объёма, чем достигается снижение эксплуатационных и капитальных затрат. Существующие методы проектирования и сооружения фундаментов не могут быть механически перенесены на фундаменты резервуаров большого объёма, так как при значительных размерах площадки из-за неоднородности грунта принципиально изменяются условия консолидации оснований, что увеличивает вероятность возникновения неравномерных осадок. Известно, что 46 % инцидентов и аварий в резервуарных парках происходит из-за недопустимых неравномерных осадок грунтового основания, что приводит к разрушению резервуаров или незапланированному выводу из эксплуатации. Следовательно, для строительства и эксплуатации фундаментов крупногабаритных резервуаров необходимы новые конструктивные решения, позволяющие сократить количество аварий связанных с местными осадками грунта. Предлагаемая конструкция фундамента выполнена из концентрически расположенных сегментов сфер, в пересечении которых установлены пирамидальные сваи (рис.1), чем повышается площадь контакта фундамента с грунтом, а распор, возникающий в сегментах сфер, приводит к передаче нагрузки от центра сегмента к периферии. За счёт выполнения цельнолитого армированного ростверка, в форме сегментов сфер, жёстко связанных поперечным и продольным армированием с системой пирамидальных

свай, обеспечивается равномерное сжатие опорного слоя грунта основания и его консолидация. Использование набивных свай, устанавливаемых в выдавленное ложе, обеспечивает предварительное напряжение верхнего опорного слоя основания. Сегментно-сферический фундамент оснащается деформационными швами в радиальном направлении, верхняя часть ростверка заполняется послойно-уплотнённой песчаной смесью для образования опорной поверхности под днище резервуара с требуемым уклоном от центра к периферии.

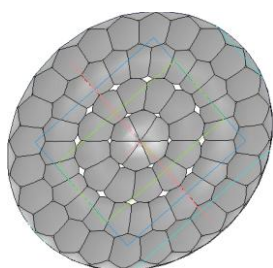


Рис. 1. Трёхмерная модель ростверка сегментно-сферического фундамента (вид снизу, сваи условно не показаны)

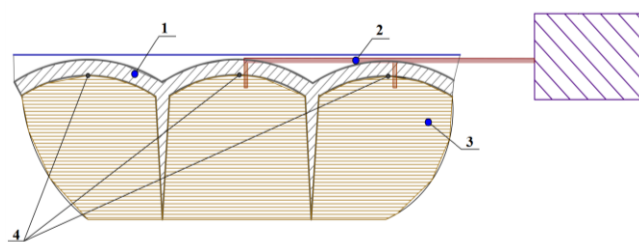


Рис. 2. Принципиальная схема исполнения системы СКУ:

- 1 – Сегментно-сферический фундамент,
- 2 – пульпопроводы в теле фундамента,
- 3 – грунтовое основание фундамента,
- 4 – датчики объёма

Система контроля и управления пространственным положением фундамента переставляет собой набор акустических датчиков объёма, расположенных на внутренней поверхности сегментно-сферической полости, пульпопроводов, проложенных в теле фундамента, и насосной станции с запасом воды, и песка. В случае появления местной просадки грунта, определённого объёма, автоматически включается шламовый насос, подающий пульпу (смесь воды и песка) до полного заполнения песком, освободившейся в результате просадки части сегментно-сферической полости (рис.2). Таким образом, происходит восстановление контакта всей площади фундамента с грунтом, что препятствует нарушению горизонтального положения фундамента или его части, препятствует появлению крена и нарушению геометрии конструкций резервуара, а также исключает возникновение аварий по причине неравномерных осадок.

ВЛИЯНИЕ КИНЕМАТИКИ КЛАПАНОВ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ НА РАВНОМЕРНОСТЬ ПОДАЧИ

*Нефтехнологический факультет,
кафедра «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов»
Научный руководитель – к.т.н., доцент,
профессор каф. «МОНХП» В.Л. Папировский*

Изучение конструкции поршневых насосов, её совершенствование и устранение недостатков, является актуальной задачей. Поршень бурового насоса приводится в движение кривошипно-шатунным механизмом от отдельно расположенного двигателя. Поршень в цилиндре движется не с постоянной скоростью, так как она зависит от положения угла кривошипа. Отсюда следует, что подача неравномерна и непрерывна. Неравномерность обусловлена промежутком времени, занимаемым процессом всасывания. Она сказывается на динамике работы клапанов, препятствуя их плавной посадке. Непрерывное движение не позволяет клапану полностью опуститься.



Рис. 1. Диаграмма движения клапанов

Начало движения каждого клапана сдвинуто на угол запаздывания относительно мертвого положения поршня. С увеличением числа оборотов происходит стук клапанов. Это снижает ресурс, КПД и производительность насоса.

Для решения проблемы посадки клапана, достижения равномерности подачи, увеличения КПД и производительности мы предлагаем гидроприводной прямодействующий буровой насос.

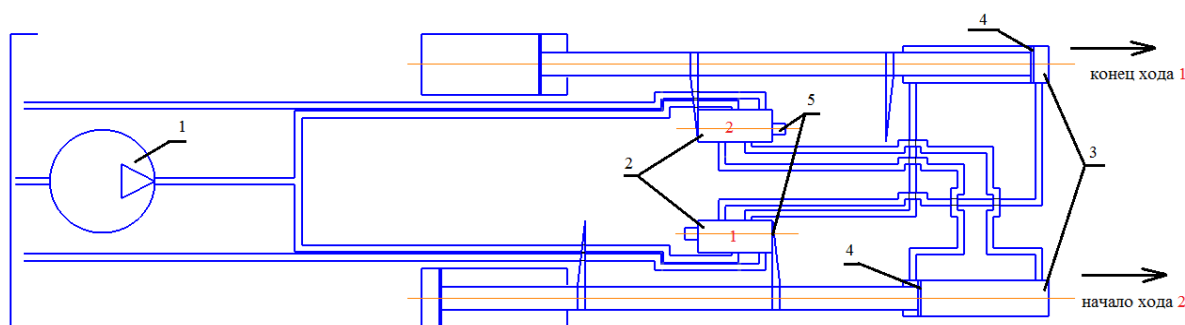


Рис. 2. Прямодействующий буровой насос

Принцип его работы заключается в том, что маслостанция 1 производит подачу масла в распределительную коробку 2, затем в цилиндр двигателя 3, поршень 4 под давлением начинает перемещаться. Когда шток достигнет начального положения золотника переключателя 5, срабатывает сигнал на подачу во второй цилиндр двигателя, поршень 4 доходит до конечного положения и ждет переключения от второго штока. Когда второй шток достигает начала положения золотника, происходит переключение на первый цилиндр и поршень 4 начинает свое перемещение в начальное положение.

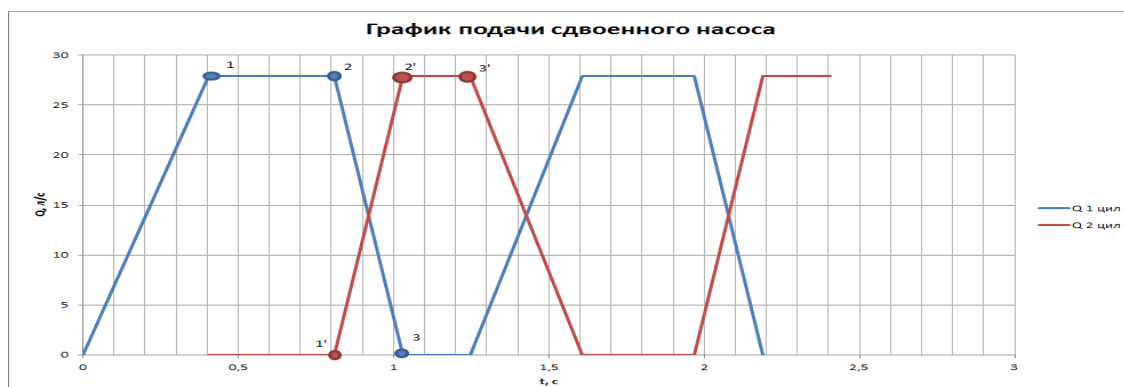


Рис. 3. График подачи сдвоенного насоса

Прямодействующий насос имеет время ожидания – время на переключение подачи масла в гидроприводе. Оно позволяет обеспечить плавную посадку клапана. Насос работает напрямую с двигателем, имеет меньший габаритный объем, меньший вес, можно регулировать подачу за счет уменьшения времени ожидания и изменения подачи масла с маслостанции.

СОЕДИНЕНИЕ СТЕНКИ И ДНИЩА ВЕРТИКАЛЬНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО СТАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА ТОРОИДАЛЬНЫМ ПЕРЕХОДОМ

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Трубопроводный транспорт»*

*Научный руководитель – доцент каф. «ТТ» Л.Е. Землеруб,
доцент, к.ф.-м.н. М.В. Петровская*

Самым нагруженным и ответственным элементом РВС является уторный узел – тавровое сварное соединение стенки и днища (рис. 1). Такое соединение приводит к тому, что процесс деформации стенки и днища при заполнении и опорожнении резервуара происходит одновременно, а возникающие при этом напряжения, превышают предел текучести используемой стали. Кроме того, при формировании таврового соединения изменяются механические свойства стали, появляются скрытые микротрещины, что вместе с подтоварной водой способствует появлению активного коррозионного процесса. В результате такой работы уторного узла появляются недопустимые дефекты, требующие вывода резервуара из эксплуатации и проведения внеочередного ремонта.

Для решения перечисленных проблем, возникающих при эксплуатации РВС, предлагается заменить уторный узел частью тороидного кольца, изогнутого по длине в соответствии с радиусом резервуара. Тороидальный переход, соединяющий стенку с днищем, изготавливается с полками необходимой длины и по толщине равной толщине первого пояса. По всему контуру стенки под тороидальным переходом предлагается установить подпятник, с крепежными косынками с шагом, рассчитанным в зависимости от диаметра РВС (рис. 2).

В такой конструкции при воздействии гидростатической нагрузки, возникающей при заполнении и опорожнении резервуара, будет происходить плавное (не одномоментное) изменение геометрии стенки и дна резервуара, что приведёт к существенному снижению напряжений. Снижение напряжений приведёт к увеличению времени до образования пластических деформаций стенки и дна и появления микро и макро- трещин, к замедлению процессов коррозии и увеличению межремонтного периода нижней части стенки и дна, к продлению срока службы резервуаров и к снижению затрат на ремонт и эксплуатацию резервуарных парков, что существенно повысит надежность и безопасность РП.

Соединение дна со стенкой

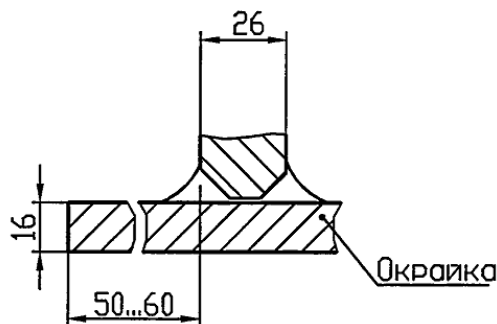


Рис. 1. Стандартный уторный узел

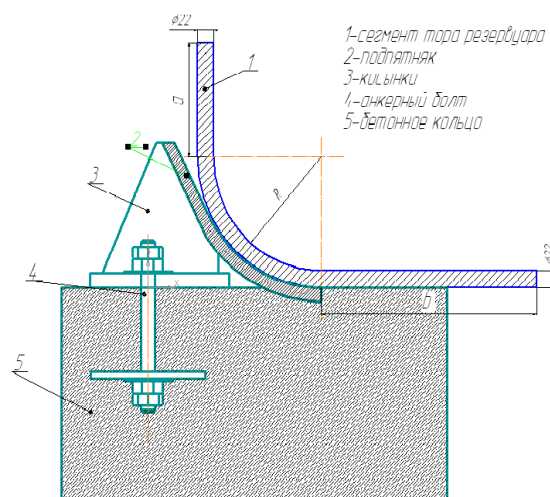


Рис. 2. Тороидальный переход с подпятником по всему контуру стенки

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горелов А.С. Неоднородные грунтовые основания и их влияния на работу вертикальных стальных резервуаров. – СПб., 2009. – 220 с.
2. Семин Е.Е. Оценка долговечности уторных узлов вертикальных стальных резервуаров в процессе эксплуатации: автореф. дис. ... канд. техн. наук 25.00.19 / Семин Евгений Евгеньевич. – М., 2012. – 21 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРАДИРНИ С НАСАДКОЙ АВР

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Машины и оборудование нефтегазовых
и химических производств»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. «МОНХП» Д.А. Крючков

В существующих вентиляторных градирнях используются различные тепло-массообменные устройства, такие как: ороситель капельный – деревянные прямоугольные бруски; ороситель пластмассовый из волнистых листов – перекрестная волна под углом 90° и др. Однако все эти контактные устройства (оросители) характеризуются недостаточной эффективностью тепло- и массообмена между водой и воздухом.

Все они работают в пленочном режиме, при котором поверхность контакта фактически ограничивается поверхностью оросителя. Поэтому мы предлагаем использовать высокоэффективную регулярную насадку с вертикальными контактными решетками (АВР), которая в отличие от прочих контактных устройств работает в капельно-пленочном режиме.

Для сравнения произведем расчет и найдем линейную плотность орошения в вентиляторной градирни типового проекта 901-6-72.85. при использовании существующих оросителей и насадки АВР.

В настоящий момент не существует методики расчета насадки АВР для градирен, поэтому мы предлагаем новую методику, которая сводится к решению системы дифференциальных уравнений (3) – (7) представленных ниже.

где 3 – уравнение распределение температуры воды на отрезке,

4 – уравнение распределения температуры воздуха на отрезке,

5 – количество испарившейся жидкости на отрезке,

6 – изменение парциального давления,

7 – давления насыщенного водяного пара.

В этой системе значение объемного коэффициента теплопередачи между водой и воздухом наиболее точно аппроксимируется выражением [1]:

$$\alpha_{об} = 16945 \cdot (\Pi_1)^{0,53}, \frac{Вт}{м^3 \cdot ^\circ C}, \quad (1)$$

где Π_1 – универсальный гидродинамический параметр.

Так как в системе тепло- и массообмен происходит только между водой и воздухом, для определения коэффициента массопередачи может быть использовано соотношение Льюиса [2]:

$$\frac{\alpha}{\beta_p} = 0,135 \div 0,148 \quad (0,32 \div 0,36), \frac{кДж \cdot МПа}{кг \cdot град} \left(\frac{ккал \cdot ат}{кг \cdot град} \right) \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dt}{dl} &= \frac{b}{c_s \cdot (G_t - dG_t)} \cdot [a \cdot \alpha_{об} \cdot (t - \vartheta) + a \cdot \beta_{об}^p \cdot (p'' - p) \cdot (r_f + c_s \cdot t)] \end{aligned} \right. \quad (3)$$

$$\frac{d\theta}{dl} = \frac{a \cdot b \cdot (t - \vartheta)}{G_{cs} \cdot c_{cs} + (G_n + dG_t) \cdot c_n} \cdot [\alpha_{об} + \beta_{об}^p \cdot (p'' - p) \cdot c_n] \quad (4)$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dG_t}{dl} &= a \cdot b \cdot \beta_{об}^p \cdot (p'' - p) \end{aligned} \right. \quad (5)$$

$$\frac{d\left(\frac{p}{p_s - p}\right)}{dl} = \frac{a \cdot b \cdot \beta_{об}^p \cdot (p'' - p)}{0,622 \cdot G_{cs}} \quad (6)$$

$$\left\{ \begin{aligned} p'' &= -3000 + 249 \times t \end{aligned} \right. \quad (7)$$

Решив эту систему уравнений с помощью математических пакетов, мы получаем, что для насадки АВР линейная плотность орошения $q_{ж}=16000 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{час})$.

Расчет базового оросителя градири выполняется согласно «Пособию по проектированию градири (к СНиП 2.04.02-84)». Искомая величина линейной плотности орошения $q_{ж}=6500 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{час})$.

Видно, что градирня с насадкой АВР вместо стандартного оросителя при равных условиях имеет линейную плотность орошения в 2,5 раза больше, что позволяет увеличить поток жидкости в 2,5 раза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крючков Д.А. Воздушное охлаждение в аппаратах с вертикальными контактными решетками: Дис. ... канд. техн. наук. – Самара: СамГТУ, 2006.
2. Берман, Л.Д. Испарительное охлаждение циркуляционной воды. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1957.

**СЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ, РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ,
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ
НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГ»**



ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ПРОГРЕВА СКВАЖИН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВНЕДРЕНИЯ НА ХАРЬЯГИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Нефтетехнологический факультет, кафедра

«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Л.Н. Баландин

Установка прогрева скважин (УПС) предназначена для депарафинизации и снижения вязкости в нефтедобывающих скважинах, работающих от глубинных насосов типа ЭЦН или газлифта, а также в фонтанирующих скважинах.

Проблема поддержания по всей глубине скважины температуры выше температуры образования гидратов и выпадения парафинов, а также снижения вязкости легко решается с помощью установки для прогрева скважин нагревательным кабелем.

Нагревательный кабель работает в самых сложных условиях, полностью очищая скважины от парафина.

Что касается эффективности предлагаемого метода, то на скважинах, где был установлен нагревательный кабель, каких-либо дополнительных обработок не требовалось, т.е. проблема парафинов и/или гидратов при работе кабеля не возникала. Причем практически повсеместно применение нагревательных кабелей обеспечивает повышение коэффициента эксплуатации скважин, уменьшение потерь нефти, снижение объема ремонтных работ, уменьшение количества ремонтных бригад и спецтехники, отсутствие необходимости прокладки дорог к скважинам, особенно в межсезонный период.

Преимущества данного способа обработки скважины (кроме возможности раздельной работы по тепловой и химической обработке) бу-

дуг заключаться в возможности совместной периодической обработке теплом и химреагентом, что обеспечивает:

- значительное повышение эффективности химобработки за счет увеличения температуры по стволу скважины;
- сокращение расхода химреагента путем подачи его в нижнюю точку начала АСПО;
- сокращение потребления электроэнергии за счет периодической тепловой обработки скважины;
- сокращение потребления электроэнергии за счет снижения температуры застывания АСПО при применении химреагентов;
- бесперебойной работой насосного оборудования, т.к. обработка скважины не требует остановки добычи нефти;
- возможность прогрева и промывки НКТ скважины даже в случае полного «запарафинивания» НКТ и возобновления нефтедобычи без проведения КРС.

Таким образом, на примере внедрения на Харьягинском месторождении, можно рассматривать целесообразность применения данной установки на Петрухновском и Волгановском месторождениях, где наблюдается высокая интенсивность отложения асфальтосмолистых парафиновых отложениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гавура В.Е. Геология и разработка нефтяных и газонефтяных месторождений. – М.: ВНИИОЭНГ, 1995. – 496 с.
2. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1986. – 332 с.
3. Малышев А.Г., Черемисин Н.А., Шевченко Г.В. Выбор оптимальных способов борьбы с парафиноотложением // Нефтяное хозяйство. – 1997. – № 9. – С. 62-69.
4. Тронов В.П. Механизм образования смоло-парафиновых отложений и борьба с ними. – М.: Недра, 1970. – 192 с.

ВЫДЕЛЕНИЕ НЕФТЕНАСЫЩЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ В ГЛИНИСТОМ РАЗРЕЗЕ

*Нефтехнологический факультет,
кафедра «Геология и геофизика»*

Научный руководитель – доцент, к.г.-м.н. В.Е. Чемоданов

В работе представлено, что методика выделения нефтенасыщенных пластов с помощью статистического распределения [1, с. 209-210] требует определения глинистости пластов.

Для скважин одного из месторождений Западной Сибири результаты испытаний и ГИС по данной методике выглядят следующим образом (рис. 1).

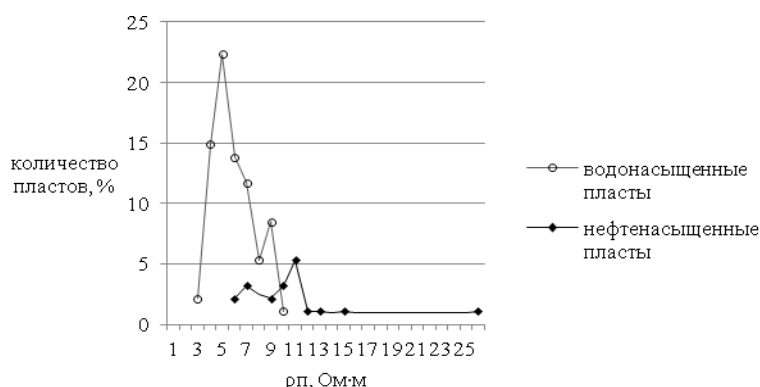


Рис. 1. Статистическое распределение значений сопротивлений для нефтенасыщенных и водонасыщенных коллекторов

Критическое сопротивление (по нашим расчетам 9,3 Ом·м) позволяет оценить характер насыщения пластов, которые по данным испытаний не определены.

В данном случае пласты с неясным характером насыщения и величиной УЭС 10 и 11 Ом·м были определены как нефтенасыщенные пласты.

По уравнению Simandoux (формула 1) были проведены расчеты влияния колебаний глинистости на величину интервала неоднозначности по УЭС между нефтенасыщенными и водонасыщенными пластами (рис. 2).

$$S_w = \frac{aR_w}{2k^m} \left(\left(-\frac{V_{sh}}{R_{sh}} \right) + \sqrt{\left(\frac{V_{sh}}{R_{sh}} \right)^2 + \frac{4k^m}{aR_t R_w}} \right), \quad (1)$$

где R_w – сопротивление пластовой воды, R_t – сопротивление пласта, R_{sh} – сопротивление глин, a – коэффициент связи, m – коэффициент цементации, V_{sh} – коэффициент глинистости, S_w – коэффициент водонасыщенности.

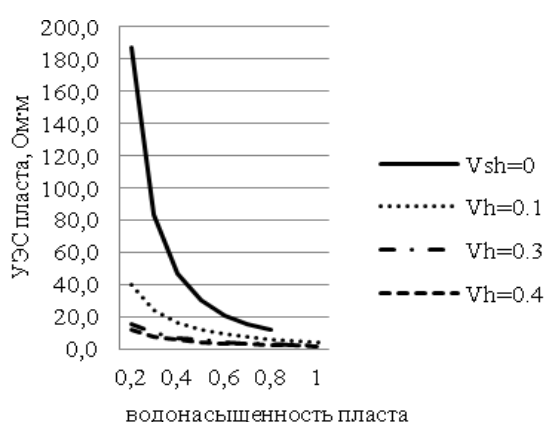


Рис. 2. Изменение УЭС пласта в зависимости от водонасыщенности при изменении глинистости

Проведенные исследования показали: увеличение глинистости пластов приводит к смещению интервала неоднозначности по УЭС, эффективность методики разделения нефте-, водонасыщенных пластов по данным статистического распределения с учетом глинистости пластов более 0,3 резко снижается; без учета глинистости возможны ошибки в оценке типа насыщения пласта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Промысловая геофизика. – М.: Недра, 1986. – С. 209-210.

ПОЛИЗВУКОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ ПЛАСТА

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Геология и Геофизика»*

Научный руководитель – доцент каф. «РЭНиГМ» И.В. Царьков

На месторождениях в процессе эксплуатации нефтяных добывающих скважин довольно часто происходит снижение продуктивности и снижение дебита скважин. Основной причиной этого как правило является нарушение гидродинамической связи в системе «пласт → ствол скважины» из-за загрязнения призабойной зоны продуктивных пластов за счет выпадения АСПО, солей, окислов железа (продукты коррозии), вынос механических примесей, нередко это происходит за счет коагуляции ПЗП при глушениях. Поэтому возникает необходимость в проведении работ по очистке загрязненных участков, в связи с этим очень востребованными являются различные методы обработки призабойной зоны продуктивных пластов с целью восстановления продуктивности скважин и увеличения добычи нефти. Перспективным направлением в области интенсификации добычи является применение физико-химических методов, в том числе воздействие акустическими волнами на призабойную зону продуктивных пластов. Предлагаемая технология полизвукового воздействия характеризуется воздействием акустических волн звукового (15 – 20 кГц) и ультразвукового спектра (20 – 40 кГц) на призабойную зону продуктивного пласта. Объектами применения данной технологии являются скважины с падающим в процессе эксплуатации дебитом. Основные цели технологии – увеличение добычи нефти, восстановление продуктивности добывающих скважин и приёмистости нагнетательных. Применением такого метода можно достичь заметной интенсификации фильтрационных процессов в пластах и повышения их нефтеотдачи. Используя оборудование, включающее геофизический трехжильный кабель, наземный ультразвуковой генератор и погружаемый пьезокерамический звуковой излучатель, происхо-

дит физическое воздействие на пласт. Заявленный способ повышения нефтеотдачи и устройство для его осуществления приводят в действие следующим образом. В скважину до уровня призабойной зоны опускают звуковой излучатель, в это время с помощью генератора диспетчер задает частотный диапазон с целью поиска резонансной частоты электрических колебаний, после нахождения резонанса производится стабилизация мощности устройства с учетом КПД погружаемого излучателя, чтобы исключить выход системы за штатный режим. Выполняют акустическое воздействие в течение 0,1 – 1 часа. Вследствие такого воздействия происходит "раскачка" продуктивной зоны, сопровождаемая первичной "прочисткой" ближней зоны скважины, изменением температуры, первичными микроразрушениями скважинных загрязнителей. Затем в течение 0,5 – 4 часов осуществляют акустическое воздействие комбинированным сигналом, спектральные составляющие которого устанавливают в технологическом диапазоне частот 15 – 50 кГц. При комбинированном акустическом воздействии возникающие в среде низкочастотные сигналы, вследствие меньшего затухания, проникают в более удаленные от скважины зоны пласта, дополнительно возбуждаются физические механизмы, масштабы реагирования которых соответствуют масштабам низкочастотного возбуждения. Далее цикл акустического воздействия повторяют, перемещая акустический излучатель на 1 – 2 м ниже предшествующего положения. Комплекс устройств относится к геофизической скважинной аппаратуре и аппаратуре для ультразвукового воздействия на флюидонасыщенные пласты-коллекторы. Применяется в нефтяной и газовой отраслях промышленности для интенсификации добычи жидких полезных ископаемых.

Акустический комплекс оборудования включает в себя: **наземный ультразвуковой генератор**, который формирует ряд импульсных сигналов, созданных модуляцией электрических сигналов разной частоты и амплитуды; **погружаемый пьезокерамический акустический излучатель**, задача которого преобразовывать энергию модулированного сигнала в энергию акустического колебания; **трехжильный кабель**, который переносит импульсные сигналы от генератора к излучателю.

Предлагаемый метод обеспечивает увеличение коэффициента продуктивности на 50 % и прирост дебита на 40-65 % при продолжительности эффекта около 4 месяцев.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ РАЦИОНАЛЬНОЙ ГЛУБИНЫ СПУСКА УЭЦН ПРИ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

*Нефтетехнологический факультет,
кафедра «Разработка и эксплуатация нефтяных
и газовых месторождений»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Л.Н. Баландин

Одним из методов повышения дебита низко- и среднедебитных скважин является определение рациональной глубины спуска ЭЦН.

Применение рациональной глубины спуска УЭЦН в скважине ведет к снижению концентрации воды в нижней части скважины, уменьшению противодавления на пласт и увеличению дебита скважины.

Данная методика разработана с учетом вышеуказанных факторов при оценке эффективности глубины спуска. Для начала необходимо проверить условия накопления воды в части «забой-прием» УЭЦН.

Условие неполного выноса (накопления) воды:

$$\begin{cases} Re_n < Re_{n,пр} = 1600 \\ H_{cn} < H'_{cn} = \frac{L_c \cdot D_c^2}{D_c^2 + d^2} \end{cases},$$

где H_{cn} – глубина спуска лифта; H'_{cn} – необходимая глубина спуска лифта, при которой вся вода будет вынесена независимо от дебита скважины; Re_n – число Рейнольдса для нефти; $Re_{n,пр}$ – предельное число Рейнольдса для нефти; d – внутренний диаметр подъемного лифта; L_c – глубина скважин; D_c – внутренний диаметр эксплуатационной колонны скважины.

Вычисляется число Рейнольдса по нефти по данной формуле:

$$Re_n = \frac{v_n D_c \rho_n}{\mu_n},$$

где v_n – приведенная скорость нефти; ρ_n – плотность нефти (г/см³); μ_n – динамическая вязкость нефти (сПз).

Приведенная скорость нефти вычисляется:

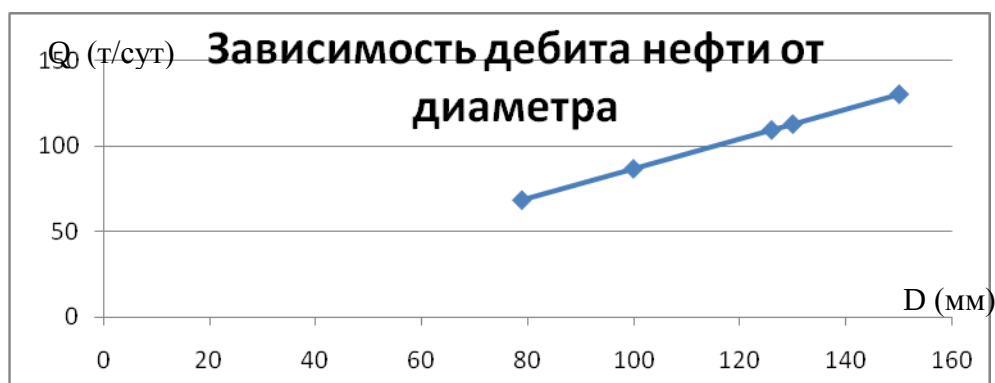
$$v_n = \frac{4Q_n}{\mu_n},$$

где Q_n – дебит по нефти (т/сут).

Проведя расчеты по средним значениям взятых данных по выше-указанным формулам, мы получили данные, приведенные в таблице 2. На основании этих данных можно сделать вывод, что критический дебит нефти зависит от диаметра труб.

Внутренний диаметр лифта D (мм)	150	130	126	100	79	63
Критический дебит по нефти Q (т/сут)	130	112,6	109,2	86,6	68,4	54,6

Был построен график зависимости критического дебита нефти от диаметра.



Анализируя график, можно заметить, что с уменьшением диаметра лифта уменьшается критический дебит нефти, необходимый для выноса воды. Графически эта зависимость прямолинейная. Значит, возможно построение таких зависимостей по исходным данным для каждого месторождения (пласта).

Предлагаемая методика позволяет определить рациональную глубину спуска УЭЦН, при которой вся вода будет вынесена с интервала от приема насоса до интервала перфорации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: учебное пособие для вузов. – М.: М71 ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – 816 с.
2. Мищенко И.Т. Выбор способа эксплуатации скважин нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / И.Т. Мищенко, Т.Б. Бравичева, А.И. Ермолаева. – М.: Нефть и газ, 2005. – 440 с.

СЕКЦИЯ
«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ

*Нефтетехнологический факультет, кафедра «Охрана окружающей
среды и рациональное использование природных ресурсов»
Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.В. Ермаков*

Протяженность нефтегазопроводов в России составляет более 500 тыс. км. В результате изношенности систем трубопроводов, неправильной эксплуатации, постороннего вмешательства и других факторов, ежегодно происходит более 20 тыс. аварий. Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга систем нефтегазопроводов позволяет зафиксировать влияние самых малых утечек на окружающую среду и осуществить раннее обнаружения повреждения нефтегазопроводов. В качестве примера, было предложено использовать насадку с дифракционной решеткой, установленной на камеру. Благодаря насадке были получены спектры в видимом и ближнем ИК диапазоне. Конкретный диапазон и спектральное разрешение зависят от свойств матрицы камеры и решётки. На основе этих данных возможно получать информацию о свойствах подстилающих поверхностей. Но отличие спектров для "тёмных" (тени, вода, чернозем и т.д.) объектов от нефтезагрязнённых почв в видимом диапазоне затруднено.

В настоящее время уже разработаны алгоритмы определения наличия пятен нефтяного загрязнения на поверхности. При этом нет чёткого понимания уровня концентрации нефтепродуктов в почве на котором происходит срабатывание системы кластеризации.

На основании проведённых ранее исследований было определено, что основные различия нефтезагрязнённой почвы и других "тёмных" объектов расположено в области от красного цвета в направлении инфракрасного диапазона. Применение недорогого компактного БИК спектрометра (OceanOptics STS NIR) позволит улучшить качество идентификации загрязнённых участков.

Анализируя получаемые точечные спектры отражения на выходе конкретный спектр соотносится с группой наиболее похожих спектров использованных при калибровке. Локализация загрязнённых участков проводится при сопоставлении полётных данных с БПЛА (координат, высоты и времени снимка) с вспомогательной информацией спектрометра (время съёмки, интегральная яркость и др.).

В дальнейшем развитие технологии может являть построение калибровочных многомерных зависимостей для определения концентрации нефтепродуктов в поверхностном слое почвы.

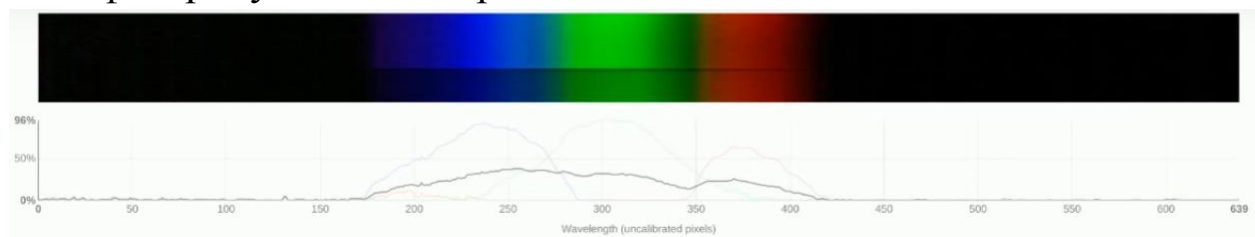


Рис. 1. Пример работы насадки и обработки получаемого спектра открытым ПО

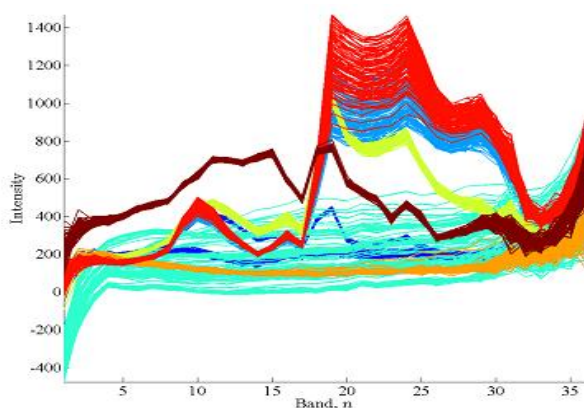


Рис. 2. Пример многомерной кластеризации спектральных данных (нефтезагрязнённые почвы – оранжевый цвет. В области БИК отличается от 0)



Рис. 3. БПЛА с установленным спектрометром

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

*Нефтетехнологический факультет, кафедра «Охрана окружающей
среды и рациональное использование природных ресурсов»
Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.В. Заболотских*

Проанализирована проблема переработки изношенных автомобильных шин в мире и в России. В настоящее время в мире применяется целый ряд технологий по переработке и утилизации отходов резины и изношенных автомобильных шин. В России ежегодно выходит из эксплуатации около 1 млн т шин и только в Москве каждый год образуется до 60 тыс. т изношенных шин. Из этого объема 10–12 тыс. т перерабатывается, а остальное количество оказывается на несанкционированных свалках, в оврагах и пригородных лесах.

Вышедшие из эксплуатации изношенные шины являются источником длительного загрязнения окружающей среды: шины не подвергаются биологическому разложению; они огнеопасны и в случае возгорания погасить их достаточно трудно, а при горении в воздух выбрасываются вредные продукты сгорания и в том числе канцерогены; при складировании они служат идеальным местом для размножения грызунов и кровососущих насекомых, переносчиков инфекционных заболеваний. Вместе с тем амортизированные автошины содержат в себе ценное сырье: каучук, металл и текстильный корд.

В настоящее время в мире применяется целый ряд технологий по переработке и утилизации отходов резины и изношенных автомобильных шин. Эти технологии предполагают использование целых шин для различных целей, применение шин и резиновых отходов для получения энергии (сжигание, использование в цементной промышленности), измельчение шин и отходов резины с целью получения резиновой крошки и порошка, получение на основе отходов резины и старых шин регенерата.

Изношенные шины применяются для устройства искусственных рифов, служащих местом обитания рыб и устриц. Загрязнение морской воды при этом не происходит. Около 200 искусственных нерестилищ из изношенных шин создано в Германии. Старые шины используют для защиты склонов от эрозии. Для этого склоны покрывают шинами, засыпают землей и засевают травой. При создании звукоизолирующих ограждений вдоль автострад у шин удаляют одну боковину, после чего их соединяют и заполняют землей. В результате образуется наклонный спуск, который можно озеленить. Такая конструкция не отражает звук и требует 5 тыс. шин на 100 м погонной длины барьера. Одновременно конструкция служит барьером безопасности.

Исходя из анализа технологий переработки шин, мы предлагаем технологии их измельчения и обработку методом пиролиза с целью получения газа для отопления и других полезных компонентов.

Как известно, метод пиролиза представляет собой процесс термического разложения содержащихся в шинах органических соединений без доступа кислорода. Пиролиз шин можно сделать достаточно экологичным методом в результате циклического использования газа и полного отсутствия выбросов в окружающую среду или в результате доочистки газовых выбросов, что экономически менее выгодно.

Применяя низкотемпературный пиролиз и замкнутый тип вторичного использования пиролизного газа в качестве топлива, мы сможем разложить автомобильные шины на составляющие компоненты, каждый из которых можно использовать в определенных целях. В результате при переработке шин методом низкотемпературного пиролиза получаем: пиролизный газ, который является аналогом природного газа и может использоваться на мини-котельных для получения тепла и электроэнергии; технический углерод, который может использоваться в качестве наполнителя в производстве резин, транспортерных лент, технических пластин, в строительстве (тротуарная плитка, бетонные изделия и кирпич); прессованный металлокорд для нужд металлургической промышленности; синтетическая нефть, которая по своему составу практически идентична природной.

РАЗРАБОТКА БИОСОРБЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВ ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

*Нефтетехнологический факультет, кафедра «Охрана окружающей
среды и рациональное использование природных ресурсов»*

*Научные руководители: доцент, к.б.н. В.В. Заболотских,
профессор, д.т.н. А.В. Васильев*

Проблема восстановления земель, загрязненных углеводородами с каждым годом возрастает. Многочисленные нефтегазодобывающие, газо- и нефтеперерабатывающие предприятия, магистральные и локальные трубопроводы являются крупными источниками нефтяного загрязнения. Наибольший ущерб окружающей среде причиняют аварийные разливы нефти.

Перспективным способом утилизации нефти в местах аварийных разливов является её биообработка непосредственно на месте аварии или на специализированном полигоне с помощью технологии биодеструкции углеводородов. Управление процессами биodeградации нефти направлено, прежде всего, на активизацию микробных сообществ, создание оптимальных условий их существования.

Окисление нефти начинается сразу после ее попадания в почву. Общими чертами этого процесса является быстрое разрушение метановонафтеновых фракций, снижение содержания полициклических углеводородов, относительное увеличение доли смолистых веществ в нефти, переход части нефтяных компонентов в нерастворимые в органических растворителях формы. Скорость изменения отдельных углеводородов и групповых фракций зависит от природно-климатических зон и состава исходной нефти. Важно проводить аэрирование почв, в частности, путем внесения рыхлых материалов, например, туффита, торфа, соломы, а также искусственных структурообразователей.

В поиске путей интенсификации процесса биодеструкции нефти на месте аварийных разливов были экспериментально апробированы три вида смеси различных сорбентов вместе с нефтедеструкторами и активирующими добавками. При разработке смесей особое внимание было обращено на улучшение сорбционных свойств сорбентов и их комплексное использование с биодеструкторами.

Многокомпонентная смесь вносится в место загрязнения почвы и способствует стимуляции процесса биодеструкции загрязняющих веществ почвенными микроорганизмами и эффективному очищению и самовосстановлению почв.

Проводимый нами анализ возможных путей повышения эффективности биодеструкции позволил нам выявить основные факторы интенсификации этого процесса в зависимости от задач и места их применения. Например, большое значение для интенсификации процесса биологической очистки имеет введение минеральных добавок и различных биодеструкторов на сорбционных носителях.

Анализ методов ликвидации разлива нефтепродуктов показал, что биосорбционный метод является наиболее эффективным и доступным способом. Структурный анализ растительных сорбентов и экспериментальное изучение их сорбционной ёмкости показали, что растительные сорбенты являются перспективными для получения новых материалов, обладающих высокой развитой сорбционной поверхностью. Кроме того, такие сорбенты отличаются не только экономичностью и эффективностью, но и экологичностью и могут применяться в качестве биосорбентов при иммобилизации на них микроорганизмов – нефтедеструкторов.

СЕКЦИЯ «ПСИХОЛОГИЯ КОММУНИКАЦИЙ»



ВЛИЯНИЕ ЯЗЫКА СМИ НА РЕЧЕВУЮ КУЛЬТУРУ МОЛОДЕЖИ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»*

Научный руководитель – ст. преподаватель, к.п.н. Н.С. Бейлина

СМИ прочно вошли в жизнь человеческого общества. Они являются мощным средством воздействия на человека.

СМИ – главный канал распространения информации в современном обществе. Результаты анкетирования показали, что основной источник получения информации – телевидение и Интернет, они прочно вошли в быт россиян.

Большое влияние на уровень культуры молодежи оказывает самое популярное СМИ – Интернет. В электронных изданиях стало нормой преобладание негативной информации.

Открыв электронные страницы, мы встречаем негативные заголовки, новости о жизни публичных людей, скандалах, происшествиях. Часто все это сопровождается использованием ненормативной лексики. Данный вопрос уже обсуждался на заседании Государственной Думы, а в 2013 году Президентом был подписан закон, устанавливающий штрафы для средств массовой информации за нецензурную брань.

Одна из разновидностей СМИ – печать до сих пор остается одним из важнейших носителей массовой информации, язык печатных СМИ обладает значительным влиянием на читателя.

В СССР существовали молодежные издания, но их основной целью было образование читателей. Сейчас образовательная функция молодежной прессы почти полностью утрачена, на смену ей пришла развлекающая и информирующая.

После распада СССР появилось множество молодежных изданий, основными темами которых являются музыка, мода, спорт, светская жизнь. Освещение этих тем производится с использованием своеобразной лексики, которая изменяет весь образ журнала. Также существует ситуация, в которой журнал начинает использовать лексику предполагаемой аудитории для того, чтобы сделать материал более доступным, более притягательным.

Например, читателями еженедельника «Молоток» являются учащиеся старших классов, которые интересуются современной музыкой, кино и молодежной модой. Статьи этого издания пишутся на языке, который, по мысли редакции, понятен современному школьнику. В результате серьезная информация не воспринимается серьезно даже той аудиторией, на которую она рассчитана. Думающая молодежь легко различает и считывает фальшь, которой пропитаны специально придуманные, сконструированные «под молодежь» журналистские тексты. Но нельзя забыть, что данное издание будут читать также подростки, которые, не задумываясь, будут «копировать» речь модного издания [1].

Конечно, нельзя говорить лишь о негативном влиянии СМИ на речевую культуру граждан. На радио и телевидении существуют различные передачи, которые направлены на развитие общественной грамотности (например, телевикторина «Знаем русский» на телеканале МИР).

От каждого из нас зависит в той или иной мере уровень развития речевой культуры современной молодежи. Решением проблемы повышения уровня речевой культуры студентов СамГТУ, на наш взгляд, является введение рубрики «Занимательный русский» в университетскую газету «Инженер», а также создание на теплоэнергетическом факультете газеты, которая позволит повысить уровень речевой культуры студентов ТЭФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сидорова М.Ю., Савельев В.С. Русский язык и культура речи. – М.: Проспект, 2008. – 512 с.

**ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ
НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ
СОВРЕМЕННОГО ПОДРОСТКА**

*Факультет гуманитарного образования,
кафедра «Психология и педагогика»*

Научный руководитель – ст. преподаватель, к.п.н. Н.С. Бейлина

Зависимость от социальных сетей обогнала практически в два раза зависимость от спиртного и наркотических веществ в России. Социальные сети на сегодняшний день оказывают наиболее опасное влияние на психологическое здоровье современного подростка.

Примером такого негативного влияния сетей на психологическое здоровье молодежи являются игры, которые получили огромный резонанс. Игра «Синий кит», «Тихий Дом», «Разбуди меня в 4:20» – это манипуляция подростками через популярные социальные сети «ВКонтакте» и «Инстаграм» посредством заданий, которые даются кураторами игры, приводящие к самоубийствам. Негативные последствия заключаются в подстрекательстве и культивации подросткового суицида. Можно назвать несколько причин «популярности» таких игр. Во-первых, подростки любят участвовать в различных квестах, а эти игры ими воспринимаются как выполнение заданий определенного квеста. Во-вторых, игры с применением гаджетов смещают ощущение реальности. В виртуальной реальности умирать не страшно. Ощущение реального риска для жизни размывается. А самое главное, что у многих подростков нет замены Интернету, нет увлечений, которыми они бы «жили». Данное влияние внутри социальной сети является крайне негативным. Экспертами оно расценивается как информационный терроризм.

Чрезмерное и нерациональное использование социальных сетей ведет за собой аддикцию – привыкание, зависимость.

Нами был проведен опрос учащихся старших классов (9-11 кл.) школы № 106 г. Самары, который показал, что 40 % респондентов проводят в соцсетях более 4-8 часов, а 45,7 % вовсе не выходят из социальных сетей и постоянно находятся онлайн.

Это вызывает тревогу, так как загруженность учащихся 9–11 классов достаточно велика, в связи с подготовкой к экзаменам. Можно сделать вывод, что они всё свободное время тратят на общение в социальных сетях и имеют определенную зависимость.

Наиболее оптимальным и рациональным решением данной проблемы является урегулирование существования групп в социальных сетях и их контента. При правильном контроле и своевременном противодействии «опасных» публикаций есть наибольшая возможность предотвратить негативное воздействие на пользователя данной социальной сети.

Вариантом организации надзора за социальными сетями, будет создание определенной организации, которая будет ежедневно искать на просторах социальных сетей всю неблагоприятную и опасную информацию, а также заниматься профилактической работой с родителями подростков по предотвращению зависимости от социальных сетей.

Сети уже очень глубоко проникли в нашу жизнь и продолжают набирать популярность, влияние их на людей до сих пор недооценивается. Ежедневно, тысячи подростков находятся в виртуальном мире социальных сетей. Контролировать социальные сети становится все сложнее, поэтому крайне необходимо обратить внимание на проблему влияния соцсетей на психологическое здоровье современного подростка, как родителям, так и администрации соцсетей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фоменко А.А. Влияние социальных сетей на социализацию современной молодежи / А.А. Фоменко, Е.В. Моцовкина // Проблемы современного педагогического образования. – 2015. – № 48-1. – С. 304-307

ЦЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И СМЫСЛОЖИЗНЕННЫЕ ОРИЕНТАЦИИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электрические станции»*

Научный руководитель – доцент, к.п.н. Е.Н. Чеканушкина

Молодежь как неотъемлемая часть общества формирует потенциал его будущего, поэтому проблема ценностной ориентации современной молодёжи приобретает всё большее значение. Свое становление современная молодежь проходит в условиях развития новых социальных отношений, в период глобализации и информатизации общества и социокультурных перемен. Актуальным является выявление значимых, смысложизненных ориентаций современного российского студенчества, мотивирующих направление их поведения и готовность к определенной деятельности, во многом определяющих в будущем ценности всего общества. Выявление ценностей образования и смысложизненных ориентаций у студентов технического университета проводилась методом анкетирования и тестирования. Для исследования нами была разработана анкета «Ценности образования». В опросе приняли участие 250 обучающихся, из них –120 студентов IV курса и 130 –I курса. Около 20 % студентов не смогли дать определение термину «ценность», а 80 % трактовали её как значимость явлений и предметов реальной действительности. Анкетирование выявило, что 70 % опрошенных считают, что образование – ядро культуры, предпосылка и основа взаимопонимания и взаимодействия между членами общества, но престиж технического образования, по их мнению, находится на среднем уровне.

Выявлено, что 60 % респондентов считают, что ценности образования состоят в овладении человеком широкими общими, специальными знаниями, умениями и в выполнении профессиональных, иных обязанностей. Также большинство студентов полагают, что именно от уровня образования зависит престижная работа, карьера и статус в обществе.

Таким образом, студенческая молодежь осознает ценности образования, ее значимость в построении собственной личностной и профессиональной траектории, удовлетворении потребностей, цивилизационного развития общества.

Затем нами проводилось тестирование, направленное на выявление ценностных ориентаций. Использовали тест Милтона Рокича «Ценностные ориентации», основанного на прямом ранжировании списка терминальных и инструментальных ценностей. По мнению М. Рокича ценности – руководящие принципы жизни, которые определяют то, каким образом нужно себя вести и какому состоянию или образу жизни стоит соответствовать. Терминальные ценности трактуются им как убеждения в том, что конечная цель существования с личной и общественной точек зрения заслуживает того, чтобы к ней стремиться. Анализ исследования показал, что наиболее важными терминальными ценностями для студентов являются: «здоровье», «продуктивная работа», «счастье». Менее значимыми являются для них такие ценности как «развлечения», «красота природы и искусства» и «счастья других».

Результаты тестирования, на выявление у студентов инструментальных ценностей показали, что лидерами являются – «честность», «воспитанность» и «образованность», что свидетельствует о достаточно высоком уровне морально-нравственных качеств. Незначимыми инструментами достижения жизненных целей респонденты считают такие, как «непримиримость к недостаткам» и «высокие запросы».

Кроме того, выявлены значимые различия в ценностных ориентациях между юношами и девушками. У юношей преобладают цели-ценности: «активная деятельная жизнь» и «развлечения»; средство-ценность: «образованность», «ответственность», а у девушек – более выражены цели-ценности: «счастливая семейная жизнь», «здоровье»; средства-ценности: «образованность» и «рационализм». Также у студентов старших курсов наблюдается тенденция к приоритетности ценностей, связанных с собственным благополучием, таких как любовь, семья, друзья.

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о том, что образовательные и морально-нравственные ценности являются доминирующими для студенческой молодежи технического вуза и выступают в качестве основных целей их жизнедеятельности.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ КАК ОСНОВАНИЕ ДЛЯ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Технология твёрдых химических веществ»
Научный руководитель – доцент, к.п.н. Е.Н. Чеканушкина*

В настоящее время активно развиваются различные отрасли производства, возрастает сложность профессиональных задач, повышаются требования к специалистам. В связи с этим, перед выпускниками школ стоит очень сложная задача в профессиональном самоопределении. Актуальным является построение собственной траектории будущей профессиональной деятельности, опираясь на личные интересы и индивидуально-психологические особенности. Полагаем, что студенты, обладающие определенными склонностями и особенностями личности, с большой долей вероятности успешно пройдут обучение по выбранной специальности и найдут себя в будущей профессии.

В качестве объекта исследования были выбраны студенты, обучающиеся на первом курсе по специальности «Боеприпасы и взрыватели». Используя профессиограмму, мы установили, что профессионально важными личностными качествами для данных специалистов являются аккуратность, внимательность, точность, оперативное мышление и ответственность. По мнению преподавателей, выступивших в качестве экспертной группы, наиболее важными качествами для будущих специалистов являются внимательность, самоконтроль и эмоциональная устойчивость.

Для выявления более полной характеристики личности студентов, нами было проведено тестирование. По результатам Цифрового теста (составители В. Мегедь и А. Овчаров) была выявлена принадлежность студентов к так называемым «клубам». «Клубы», объединяющие в себе

четыре схожих соционических типа, считаются более эффективными для совершенствования собственных профессиональных навыков. Но для плодотворной работы, в команде должны присутствовать представители всех четырех клубов. Также данную методику можно использовать для формирования рабочих или научно-исследовательских групп. Анализ исследования показал, что 48 % составляют студенты, относящиеся к клубу «Социалы», т.е. люди, которых в первую очередь интересуют потребности человека и его жизнь. Они внимательны ко всему, что связано с ощущениями и переживаниями, легко договариваются с другими людьми и добиваются успеха в жизни.

При помощи Цветового теста Люшера и Цифрового теста, у группы были определены ведущие мотивы деятельности. Результаты данных тестов показали, что у подавляющего большинства студентов главным мотивом деятельности является «благополучие». Такие люди стремятся к материальному достатку, уверенности в завтрашнем дне, порядку, к комфортным условиям жизни и работы. Данные респонденты могут составлять своеобразный фундамент рабочих коллективов. Также было установлено, что ведущим мотивом деятельности группы является «радость победы от решения, поставленной задачи».

Психометрический тест (составитель С. Деллингер) показал, что основную часть исследуемой группы представляют два типа людей. Люди-«квадраты», которые ценят порядок, склонны к анализу и эмоционально сдержанны, и люди-«зигзаги» – инакомыслящие, больше интересующиеся возможностями, чем действительностью.

Проанализировав полученные результаты, мы можем сделать вывод, что данные нашего исследования свидетельствуют о том, что у группы, обучающейся по направлению подготовки «Боеприпасы и взрыватели» в большей степени присутствуют качества, необходимые для их успешного обучения и дальнейшей профессиональной деятельности по выбранной специальности.

СЕКЦИЯ «ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»



**МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО:
ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Социологии, политологии и истории Отечества»
Научный руководитель – доцент, к.и.н. О.В. Богданова*

Что же касается актуальных законодательных инициатив, которые возникли в последнее время, то наиболее важным является проект налогового маневра, так называемый «22/22», предложенный министерством финансов. Его суть состоит в следующем: планируется снижение ставки страховых взносов до 22 % (в настоящее время стандартный тариф страховых взносов составляет 30 %), что для федерального бюджета будет нейтральным, при условии повышения налога на добавленную стоимость (НДС) до 22 % (сейчас 18 %). Однако насчет данных изменений негативно высказываются некоторые экономисты. В частности Т. Давлетшин из «Деловой России» пишет: «Для крупных предприятий предложенный Минфином налоговый маневр будет во благо, т.к. уменьшение страховых взносов приведет к снижению затрат на производство, а ставка НДС для производителя не столь важна: НДС – косвенный налог на потребление (или же, на покупки непроеизводственного характера), в итоге его платит конечный потребитель, т.е. граждане. Тем не менее, для микро- и малых предприятий производственной сферы на УСН и ЕСХН, реализующих свою продукцию более крупным контрагентам на общей системе налогообложения (ОСНО), какой бы отрасли они не относились, освобождение от НДС обернулось налогом с оборота по ставке, равной ставке НДС, и этот налог в результате «маневра» поднимется с 18 % до 22 %. Рост ставки НДС без гармонизации общей системы налогообложения и специальных налоговых режимов приведет к еще большему ухудшению их финансового положения. В результате, у микробизнеса в производственной сфере остается выбор: уйти в тень,

или же закрыть свое дело». Анализируя наиболее распространённые проблемы малого предпринимательства, можно предложить некоторые изменения в законодательные акты различных уровней.

В частности, необходимо доработать Федеральный закон N 477-ФЗ в следующих моментах: 1) Предоставить налоговые каникулы субъектам предпринимательства, регистрирующимся впервые за последние три года, так как текущие условия сводят практически на нет количество субъектов предпринимательства, которые подпадают под действие закона. 2) Расширить виды деятельности, предусмотренные в текущей редакции на сферу услуг населению. 3) Определение правовых норм в рамках данного закона отнести к компетенции федеральных властей, а не региональных.

В налоговое законодательство предлагается внести следующие поправки: 1) Снижение ставок налогов по специальным налоговым режимам. 2) Снижение ставок социальных налогов в два раза.

В Федеральный закон от 24 июля 2007 г. N 209-ФЗ "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации" предлагается внести следующие поправки: 1) Добавить нормы, обязывающие органы власти организовывать обучение впервые регистрирующихся субъектов малого предпринимательства основам предпринимательского дела. 2) Ввести для выше обозначенных субъектов квалификационные экзамены. Такие экзамены позволят снизить риск неудачных запусков собственного дела, что обеспечит сохранение средств, потраченных на поддержку и развитие предпринимательства. Для обеспечения социально-экономической защиты и независимости малого и микро-бизнеса необходимо из Гражданского кодекса удалить правовые нормы ответственности индивидуальных предпринимателей в части обеспечения долгов всем имуществом таких субъектов. Данные нормы можно ограничить лишь долями и акциями в других юридических лицах, принадлежащими данному индивидуальному предпринимателю. Также можно распространить долговое покрытие на предметы роскоши.

Предложенные нормы позволят повысить привлекательность организационно-правовой формы индивидуального предпринимателя и снизить рискованность некоторых видов деятельности.

**«НЕ ПАСТЬ НА КОЛЕНИ»: ЖИЗНЬ И ПОДВИГ ГЕНЕРАЛА
Д.М. КАРБЫШЕВА В СОВРЕМЕННОЙ ИСТОРИОГРАФИИ**

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Социологии, политологии и истории Отечества»
Научный руководитель – доцент, к.и.н. А.Б. Бирюкова*

В летопись Великой Отечественной войны золотыми буквами вписано имя Д.М. Карбышева – солдата, ученого и патриота. Его жизнь – это пример беззаветного служения Родине, символ чести и мужества. Д.М. Карбышев родился 14 (26) октября 1880 г. в семье сибирского казака. Получив великолепное военно-инженерное образование, он становится весьма востребованным специалистом. Судьба офицера забрасывает его то в Манчжурию, то в Брест-Литовск. В годы Гражданской войны опыт и знания Карбышева, принявшего сторону большевиков, не раз спасали части красных от разгрома. Он строил военные укрепления на Урале, в Поволжье (Самара), на Украине. В 1920-1930-е годы Д.М. Карбышев совмещал работу теоретика, практика и преподавателя, участвовал в различных комиссиях по испытанию инженерной техники [1, с. 267].

Великая Отечественная война застала его на западных границах страны. 8 августа 1941 г. в районе Могилева он был контужен и попал в плен, где он пробыл три с половиной года. Фашисты старались сломить волю генерала, то обещаниями лучшей жизни, то запугиванием и пытками (давали соленую пищу, а потом не давали воды, включали ослепляющую лампу, так, что у него гноились глаза). Но Дмитрий Михайлович не только отвечал отказом на попытки склонить его к сотрудничеству, но и поддерживал собратьев по плену, напоминая, что: «Главное – не покоряться, не пасть на колени перед врагом!» [1, с. 268]. Последнем его пристанищем стал лагерь Маутхаузен, где он был

зверски замучен вместе с несколькими десятками других патриотов (майор канадской армии Седдон вспоминал, как заключенных обливали ледяной водой и били кнутами) в ночь с 17 на 18 февраля 1945 года.

К сожалению, далеко не во всех школьных учебниках рассказывается о Д.М. Карбышеве. Нами были проанализированы 12 учебников, и только в 6 из них упоминался Д.М. Карбышев, в остальных о нем не было ни строчки [2; 3]. Поразительно, что даже в специализированных энциклопедиях [1, с. 268;], далеко не всегда можно встретить полноценную информацию о этом потрясающем человеке. Так в энциклопедии 2010 г., в биографической статье о нем даже не упоминается причина смерти генерала [1, с. 268; 4].

Нами был проведен небольшой соцопрос (100 человек, 60 % – студенты самарских вузов), который показал, что большая половина студентов не знают даже, кто такой Д.М. Карбышев. На наш взгляд, подобная ситуация неприемлема, тем более, когда в нашей стране активно ведется дискуссия о необходимости поддерживать исторические мифы. Возникает вопрос, зачем же заниматься мифотворчеством, когда есть непридуманные герои, на примере которых можно и должно воспитывать патриотов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Великая отечественная война, 1941-1945: Энциклопедия. – М.: Олма Медиа Групп, 2010. – 672 с.
2. Баранов П.А., Шевченко С.В. История: новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2015. – 310 с.
3. Киселев А.Ф., Попов В.П. История России: XX – начало XXI века, 11 Класс. – М.: Дрофа, 2012. – 318 с.
4. Великая Отечественная война 1941-1945. – М. 2011. – Т. 2. – С. 427; Т.12. – С. 547.

СНАРЯЖЕНИЕ РУССКОГО РАТНИКА 10-14 ВЕКОВ

*Факультет гуманитарного образования,
кафедра «Социология, политология и история Отечества»
Научный руководитель – доцент, к.и.н. Н.А. Татаренкова*

Сейчас в России наблюдается повышенный интерес к истории. Многие занимаются реконструкцией и историческим фехтованием, восстанавливая по археологическим находкам внешний вид и функционал экипировки воинов того времени. Реконструкция при должном отношении может сыграть не последнюю роль в воспитании молодежи. Она делает историю более популярной, интересной и позволяет прикоснуться к ней непосредственно, требует от участников знания того периода истории, реконструкция которого проходит, а также физического здоровья, потому что вес снаряжения, в котором нужно ещё и активно двигаться, может достигать 30 кг.

В своей работе я рассматриваю наиболее известные типы доспехов, шлемов и оружия, которые использовали русские воины в 10-14 веках. Многие из рассмотренных доспехов используют реконструкторы. Хронологические рамки исследования (10-14 вв.) определяются тем, что более раннее снаряжение представляет собой не до конца сформированные прототипы, а более позднее снаряжение является модификациями уже имеющегося.

Доспехи славян из-за постоянных боев с кочевниками, а впоследствии и с монгольской конницей приобрели определенную специфику. Эта специфика – в легкости, для того, чтобы кони в битве не уставали и могли преследовать кочевников, а воины проявлять ловкость и маневренность. Но эти свойства идут в ущерб защитным свойствам. Самым известным типом брони может служить кольчуга, она обеспечивает подвижность на уровне обычной одежды, обладает относительной лег-

костью, неплохо держит секущие удары, но абсолютно не держит прямой удар и попадание стрел. В Европе в это время создавали латный доспех, обеспечивающий максимальную степень защиты в ущерб подвижности.

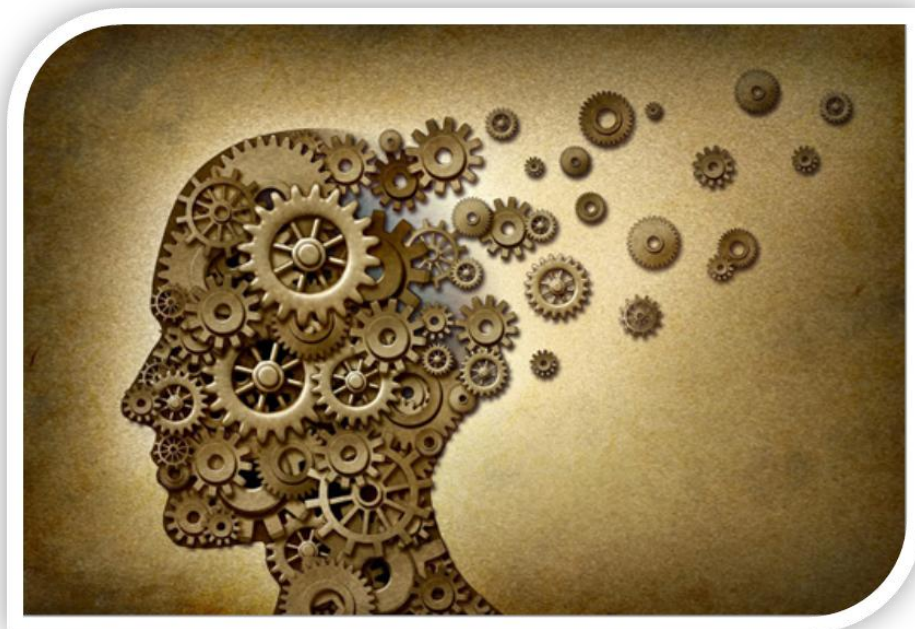
Снаряжение участников исторической реконструкции может быть различным, оно зависит от степени защиты – площади закрываемого тела, типа брони (пластинчатая, чешуйчатая, кольчужная, кирасы); типа вооружения (мечи, топоры, сабли, фальшионы) и т.д. Одна из первых проблем – выбор типа защитного снаряжения. Я изготовил классическую кольчугу и элементы защиты рук и ног: наручи и поножи, а также шлем, щит и меч для снаряжения русского воина 10-14 веков. Процесс их изготовления довольно долгий и трудоёмкий. В изготавливаемом сегодня для исторических реконструкций снаряжении русского воина не требуется всех свойств оригинала.

В Самарском и соседних регионах Поволжья проходят такие реконструкции, как «Клинок Симбирска», «Меч Поволжья», «Меч Самары», «Ратное дело» и др. Бои во время соревнований проходят на ристалище и допускают максимально близкий и жесткий контакт. Бой не останавливают после ударов потому, что доспех должен сдерживать удар. Во время боя не учитывается время – воины должны быть выносливыми. Бои проводят в категориях: щит–меч, меч, щит–копье, щит–топор, копье и т.д. Историческое фехтование не имеет жесткой техники, наиболее удобные для бойца связки ударов, и есть его техника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кардини Ф. Истоки средневекового рыцарства. – М., 1987.
2. Кирпичников А.Н. Русские шлемы X-XIII вв. // Советская археология. – 1985. – Вып. 4.
3. Кирпичников А.Н. Древнерусское оружие: Доспех. Комплекс боевых средств IX-XIII вв. – Л., 1971. – Вып. 3.

СЕКЦИЯ «ФИЛОСОФИЯ»



ПОЧЕМУ МЫ ПРОКРАСТИНИРУЕМ: ВЗГЛЯД ИЗ БУДУЩЕГО

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Национальная и мировая экономика»*

Научный руководитель – доцент, к.филос.н. О.В. Герасимов

Прокрастинация – откладывание важных и срочных дел, замена их чем-то малозначительным, но приятным, или очень значительным, но не срочным. Именно ее считают злейшим врагом производительности.

Прокрастинация – это не просто лень. Ленивый человек не хочет ничего делать и не испытывает никакого беспокойства по этому поводу. Прокрастинирующий же и рад был бы что-нибудь сделать, но у него не получается начать. Прокрастинацию нельзя путать и с отдыхом. Во время отдыха мы наполняемся новой энергией. При прокрастинации, наоборот, ее теряем. Чем меньше у нас остается энергии, тем больше возрастают шансы отложить выполнение задачи на неопределенный срок и снова ничего не делать.

Данное проявление является одним из главных препятствий, мешающих людям жить полноценной жизнью. Из-за прокрастинации теряется время, которое можно было бы потратить с пользой.

Римский философ Сенека предупреждал: «Пока мы откладываем жизнь, она проходит». В этой цитате названа главная причина, по которой нужно бороться с прокрастинацией. [1]

Кроме этого, существует еще ряд причин, вызывающих прокрастинацию: это черты характера, откладывание выполнения того, что очень сложно, скучно или неприятно, страхи и фобии, а также неумение определять важность жизненных целей и расставлять приоритеты. Заложенная чаще всего в детстве, как защитная реакция, прокрастинация сильно влияет на работоспособность взрослого человека. Независимо от своей природы, прокрастинация негативно влияет на развитие лич-

ности и образовательный процесс, являясь одним из главных факторов возникновения академической задолженности.

Прокрастинацию порождает страх, напряжение и непосильная работа, бороться с которой помогает, к примеру, творчество.

Является ли прокрастинация проявлением девиации? В этом вопросе мнения философов разделились: одни считают, что данное проявление является отклонением от нормы, а другие, наоборот.

Наше время способствует развитию прокрастинации, поэтому необходимо научиться с ней бороться. По нашему мнению, окончательно победить прокрастинацию невозможно. Предпочтительным представляется достижение «упорядоченной прокрастинации», так как в некоторых случаях она может быть полезна [2].

Человек является способным мыслить и осознавать своё бытие, а следовательно, рассматривается в экзистенциализме как ответственный за своё существование. Человек должен осознавать себя и быть ответственным за себя, если он хочет стать самим собой.

Таким образом, можно сделать вывод, что прокрастинация это процесс, который не чужд каждому человеку, да, возможно у каждого он встречается в разной степени зависимости, да, возможно кто-то борется с ней, а кто-то принимает с широко распростертыми объятиями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. П. Людвиг. Победи прокрастинацию. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 263 с.
2. Нейл Фьоре. Психология убеждения. Лёгкий способ перестать откладывать дела на потом. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.

ФЕНОМЕН ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ: СУЩНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Национальная и мировая экономика»*

Научный руководитель – доцент, к.филос.н. О.В. Герасимов

На сегодняшний день существует проблема взаимодействия человека с окружающей средой, генерируемой человеческим разумом и отчасти совершенствуемой современными технологиями, решение которой нельзя откладывать на потом, так как этот феномен может в корне изменить нашу повседневную жизнь. Целью данного исследования было выдвинуто: Изучить феномен дополненной реальности в жизни людей. В соответствии с целью были поставлены основные задачи:

- 1) рассмотреть теоретические аспекты данного феномена;
- 2) проиллюстрировать феномен практическими примерами;
- 3) выявить позитивные и негативные моменты в дальнейшем развитии феномена.

Дополненная реальность – это технология представления контекстной информации и её наложение в виде многослойных визуальных образов на объекты реального мира в режиме реального времени [1]. При этом, не стоит путать дополненную реальность с виртуальной, так как виртуальная предполагает полную замену реального мира на исключительно виртуальный, в то время как дополненная всего лишь дополняет существующий мир и, таким образом, влияет на его познание.

В настоящее время дополненная реальность уверенно входит в нашу жизнь и используется во многих сферах жизни общества: медицине, военной отрасли, туризме и т.п. Казалось бы, что все направления использования данного феномена перспективны и позволят достигнуть успехов в будущем, но давайте рассмотрим человека в структуре дополненной реальности. Путешествуя по миру, он сам, без помощи дру-

гих людей сможет узнать много новой информации о различных объектах культуры и искусства, но заменит ли это живое общение с искусствоведом? А дальше нас, возможно, ожидает замена учителей, продавцов, врачей, ведь всю информацию мы сможем найти, не вступая в контакт с людьми. Пройдя по оживленной улице и наводя экран мобильного на людей, вы увидите их имя, возраст, сферу интересов, а придя домой начнете общаться с их голограммами. Потребуется ли нам семья и друзья, если все это можно будет «дополнить»? Представьте на секунду, что вы живете в веке технологий, шагнувших за грань сегодняшнего нашего понимания, и дополненная реальность полностью вошла в жизнь того социума, став неотъемлемой ее частью. Вы прогуливаетесь по улицам города, но сам город, его архитектура и даже люди в нем – иллюзорны и являются результатом феномена дополненной реальности. Как разграничить в этой ситуации мир на реальный и дополненный? Что тогда есть мир, реальность и познание реальности человеком. Человеческое восприятие не всегда может отделить реальный мир от дополненного: если руководствоваться лишь двумя из органов чувств (слухом и зрением), то ваш разум обманется и примет иллюзию за реальность; но, подключив осязание мы поймем, что это всего лишь результат несовершенства нашего сознания.

С каждым годом технологии дополненной реальности становятся популярнее и все больше проникают в жизнь человека. Безусловно, дополненная реальность пока еще недостаточно удобна и проста для понимания человеческого разума, но по мере повышения технологических возможностей дополненная реальность превратится в неотъемлемую часть повседневной жизни современного человека, окончательно стерев грань между реальным и дополненным миром, колоссально повлияв на мировоззрение человечества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кастельс М. Галактика Интернет. – Екатеринбург: У-Фактория, 2004. – С. 325.

ОСОБЕННОСТИ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ПРОШЛОГО В ФОРМАТЕ PUBLIC HISTORY

*Инженерно-экономический факультет,
кафедра «Национальная и мировая экономика»*

Научный руководитель – доцент, к.филос.н. О.В. Герасимов

В связи с развитием масс-медиа и общественного запроса на историю возникла новая область знаний – Public History. Целью такой истории является содействие полезности истории в социальной сфере путем профессиональной деятельности.

Но до сих пор ученые не пришли к компромиссу в определении понятия Public History. Так, та часть ученых, деятельность которых направлена на взаимодействие с обществом считают, что история помогает людям создавать, описывать и понимать свою историю. Другая часть ученых считают, что Public History оказывает существенное влияние государственную политику и ее разработку. Оставшаяся часть относится к Public History как к рабочему полю. Они утверждают, что в университетах преподают академическую историю, а во всех остальных сферах существует публичная история [1].

На сегодняшний день исторический материал приближается к обществу по средствам интернет ресурсов, компьютерных игр, исторических передач [2]. Но эти способы приближения истории являются новыми, традиционными же формами репрезентации прошлого являются художественная литература и кинематограф.

Но так как современный мир находится сейчас на стадии эпохи интернета, Public History широко распространён в виртуальной реальности.

Репрезентация прошлого во все эпохи определялась тем самым медиумом, в котором она проявлялась, независимо от того был это текст,

кинофильм, живопись или фотографии. Раскрытие истории через цифровую среду имеет свою специфику, а именно появление возможности представлять несколько версий происходящих событий.

Подавляющее большинство историков негативно относятся к репрезентации истории в медиа. В противовес этому исследователи масс-медиа утверждают, что посредством медиа можно не только представлять историю публики, но и создавать ее.

И в самом деле, сейчас любой человек, имеющий цифровой гаджет, имеет возможность задокументировать происходящие события в своих социальных сетях, тем самым создавая современную историю. Люди выкладывают на свои страницы в интернете рассказы своих бабушек и дедушек об исторических событиях их молодости. Тем самым у общества появляется возможность контролировать производство истории.

Таким образом, сегодня мы имеем дело с совершенно новой формой документальности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пожидаева И.В. Историческое знание на российском телевидении: проблемы формирования Public History // Бизнес. Общество. Власть. – 2015. – № 23. – С. 116-130.
2. Давыдов В.А. «Public History» и проблемы репрезентации исторического прошлого в современной медиа-публицистике // В сборнике: Цифровое общество как культурно-исторический контекст развития человека Сборник научных статей и материалов международной конференции. Под общей редакцией Р.В. Ершовой. – 2016. – С. 94-98.

СИТУАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА: ОПЫТ ФИЛОСОФСКОЙ АНТРОПОЛОГИИ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Радиотехнические устройства»*

Научный руководитель – доцент, к.филос.н. М.А. Петина

Исторические подходы к характеристике человека и решению его проблем можно условно собрать в три категории: религиозный, светский антропоцентрический и технологический сингулярный. Вот их направления (согласно статье Говорунова):

Первый дискурс – дискурс религиозный. Как и все остальные, он предлагает идею преодоления человеком ограничений своего существа, но инструментарий для этого предоставляет исключительно духовный. Преобразиться обратно к Божественному подобию и завершить теоморфизм, отказавшись от искушений и истязаний духа и тела – вот основное предложение религиозной антропологии. В качестве основного помощника в этом деле выступает институт Церкви, который и призван оказывать помощь в начинании преобразований.

Второй дискурс – дискурс о сверхчеловеке, который вытекал из необходимости преодоления проблем в религиозном дискурсе. Ницше, Хайдеггер, Делёз и Фуко сформировали систему рассмотрения человека, в которой преодоления смерти ставилось такой же проблемой, как и преодоление других пороков при жизни. Ницше, как самый известный среди широких масс, поучал обращаться к воле и стремиться преобразовывать окружающий мир, утверждал, что счастье – это чувство преодоления сопротивления и роста власти, и что сама смерть покорна будет лишь тогда, когда покорность человека в отношении смерти окончательно разрушится со старыми основами морали и разума.

Третий дискурс – дискурс технологический, появившийся недавно. В 1963 году в Белграде была изобретена т.н. «Белградская кисть» («Београдска шака») – первый в мире бионический протез кисти руки, изобретённый югославскими сербскими учёными Райко Томовичем и Миодрагом Ракичем (при помощи профессора Итиро Като университета Васэда). С этого момента можно говорить о формировании первого междисциплинарного дискурса о человеке – сингулярного технологического. Философский подход этого дискурса принимает и предлагает изменение не только окружающей реальности с помощью воли и труда, но и изменение самого человека на биологическом уровне с целью преодоления фундаментальных проблем т.н. «бытийного бессилия», то есть проблем голода, немощи, старения и низкая доля рефлексии на собственные действия.

Стоит сказать, что технологический дискурс не отвергает предыдущие, но делает их частными случаями общей теории рассмотрения человека. Философия в технологическом дискурсе занимает то флагманское положение, которое имела в античности – объединяет узкоспециализированные науки в общую призму анализа человеческого существа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ростова, Н. Горизонты философской антропологии // Философская антропология. – Т. 1. – № 2. – 2015.
2. Савчук, В.В. Феномен поворота в культуре XX в. // Международный журнал исследований культуры. – № 1 (10). – 2013.
3. Говорунов А.В. До скончания времен: от человеческого к нечеловеческому // Вестник СПбГУ. – Серия 6. – Вып. 4. – 2009.

**ФИЛОСОФИЯ ПОВСЕДНЕВНОСТИ
СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ**

*Инженерно-технологический факультет,
Научный руководитель – доцент, к.филос.н. М.А. Петинова*

За повседневными делами мы не замечаем, как быстро взрослеем, стареем, порой, кажется, только вчера студенты были школьниками, преподаватели сами были студентами, все мы замечаем, как быстро течет время, но никто из нас не задается вопросом: «А что же такое время?».

В античной философии время представляет собой что-то необычное, таит в себе множество тайн и загадок, даже больше чем пространство. Один из парадоксов Зенона сталкивает естественное течение времени с его теоретическим описанием, основанным на метафоре деления. Время как поток, в котором из прошлого в будущее через настоящее течет все, что существует, с каждым днем все больше подвергается сомнению по мере критики идей Ньютона об абсолютном пространстве и времени. Метафора «время течет» подразумевает проблему «с какой скоростью?», что в свою очередь разрушает классическую модель времени, в которой скорость определяется на основе времени.

Вопросы о времени предполагают в свою очередь ответы на вопросы о сущности исторического времени или истории, возможна ли история в качестве науки? Представление истории как науки, а совместно с этим и философии истории основывается сравнительно поздно. Преобразование истории в проблему общефилософской мысли связано с именами Карла Маркса, Фридриха Ницше, Зигмунда Фрейда, а также с именами более поздних философов Хайдеггера, Гадамера, Фуко. В конце 19 – начале 20 веков многие направления философии, такие как герменевтика, феноменология и другие выделяют темпоральность бы-

тия человека, определяя пространство как порядок существования, а время как последовательность, тем самым в понятие «время» привносят пространственные отношения, рассматривая отношения между моментами, как отношение между точками А и Б. Но временная последовательность не аналогична отношению точек в пространстве, а больше напоминает положение звуков в мелодии.

Выбор музыки, как примера изображения времени, имеет большое значение для характеристики временности сознания, например, у Бергсона. Иллюстрация последовательности звуков мелодии во времени дают возможность созидать музыкальный образ, как целое, а не по частям. Бергсон считал, что внутреннее представление времени не связано с исчислением, а с переживанием и работой памяти. Мелодия – это время, спроецированное в пространство, так как последовательность звуков в ней осознается как одновременное восприятие прошлого и будущего. Пространство экстенсивно в отличие от времени, оно создано для огромного количества вещей. Сама множественность свойственна только сознанию, которое и связывает между собой прошлое и настоящее. В этой связи устанавливается течение времени, размечаются события, определяется порядок бытия.

Сегодня у каждого человека есть часы, но это не означает, что мы свободно распоряжаемся временем, оно по-прежнему определяется обществом как повседневный порядок жизни. Трансформацию повседневности иногда называют «медленной историей», а науку о ней – исторической антропологией. А история представлений о времени – это антропология времени, его смысл и понимание через повседневность восприятия настоящего и воображение о будущем, памяти о прошлом.

***СЕКЦИЯ «ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОГО
ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ»***



ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ У СТУДЕНТОВ ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ШАХМАТНОЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Факультет гуманитарного образования,
кафедра «Физическое воспитание и спорт»*

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Р.Ж. Габдушев

Одним из следствий происходящего реформирования образования, явилось увеличение объема учебной информации, повышение требований к кадрам. В связи с этим возросла важность профессионально значимых качеств, которые должны формироваться у студентов в процессе их подготовки в вузе к будущей профессиональной деятельности. К таким качествам относятся, в частности, развитое логическое и творческое мышление, память, внимание, воображение и другое.

Одним из путей решения данной актуальной проблемы является использование шахматной игры и системы специальных модулей (задач, этюдов, упражнений) на ее основе в процессе обучения студентов вуза.

Цель исследования – разработка программы шахматной игровой деятельности, направленной на развитие у студентов вуза профессионально значимых качеств.

Выявлено, что существует ряд профессионально значимых для будущего специалиста качеств, которые можно развивать в процессе шахматной игровой деятельности. Такими качествами являются логическое мышление, оперативная и зрительная память, а также объем внимания. Сущность шахмат, как вида спорта и компонента физической культуры, обуславливает возможность использования их развивающего потенциала для формирования некоторых профессионально значимых качеств.

Исходя из вышесказанного, предлагаем следующие практические рекомендации:

1. Шахматную игровую деятельность, направленную на формирование у студентов ВУЗа профессионально значимых качеств, должны составлять следующие компоненты:

- а) задачи, этюды, упражнения, тренировочные и турнирные партии;
- б) темпологический тренинг;
- в) многоэтапная коллективная шахматная игра.

2. Темпологический тренинг целесообразно использовать в качестве тренировочных упражнений при формировании умения оперативно принимать ситуационные решения в игровом процессе. Для получения дополнительных данных об уровне шахматного совершенствования учащихся следует применять темпологический тренинг в качестве тестов.

3. Коллективную шахматную игру необходимо использовать для формирования творческого, логического мышления при совместной игровой деятельности [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кравченко В.И. Восприятие школьниками шахмат с помощью компьютера // Стратегии взаимодействия философии, культурологии и общественных коммуникаций: Матер. Всероссийской конф. / Отв. ред. В.А. Рабош. – СПб.: РХГИ, 2003. – С. 489-492 (0,2 п.л.).

СЕКЦИЯ
«ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ»



VERWENDUNG DES JODSALZES

Факультет Гуманитарного образования,

кафедра «Иностранные языки»,

Научный руководитель – к.фил.н., доцент И.М. Мельникова

Alle lebenden Organismen auf der Erde, auch die Menschen, sind in engem Kontakt mit der Umwelt. Nahrung und Trinkwasser tragen zur Aufnahme von fast allen chemischen Elementen bei. Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO), etwa 2,2 Milliarden Menschen auf der Erde leben in Gebieten mit natürlichem Jodmangel, 740 Millionen von ihnen (13 % der Weltbevölkerung) haben einen Kropf [1]. In 130 Ländern gibt es Regionen mit einem Mangel an Jod, einschließlich Russland. Obwohl in den letzten Jahren schwierige Folgen von Jodmangel in Russland reduziert werden konnten, bleibt das Problem für die nationale Gesundheit weiterhin höchst relevant.

Das Ziel ist es, das Niveau der Jodaufnahme mit Lebensmitteln zu beurteilen.

Jod ist in den menschlichen Körpern ein Mikroelement, der im Körper nicht synthetisiert [2]. So verursachen Mangel oder Überschuss an Jod in der Nahrung eine Störung des Metabolismus von Proteinen, Fetten, Kohlenhydraten, Vitaminen, zu der Entwicklung verschiedener Krankheiten. Der Mangel an Jod ruft die Senkung des Jodumsatzes in der Schilddrüse hervor. Die Schilddrüse vergrößert sich, um mehr Jod zu bekommen, was seinerseits einen Kropf verursacht.

Gibt's Möglichkeiten, solche gefährliche Folgen zu verhindern?

Als gute Möglichkeit, Jodmangel zu vermeiden, kann jodiertes Salz gelten. Wir haben einige Untersuchungen durchgeführt, um Vorhandensein von Jod im jodierten Salz zu beweisen.

Bestimmung der Jodgehalt im Kochsalz.

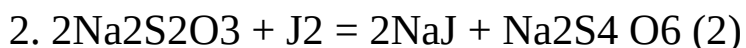
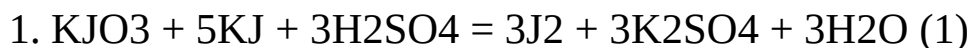
Drei Proben wurden in Einzelhandelsgeschäften der Stadt Samara gekauft.

Jede Probe wurde durch Spot-Methode für Iodid und Spot-Methode für Jodat untersucht. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurde festgestellt, dass alle Proben mit Ausnahme der Kontrollgruppe Jod als Jodat enthalten.

Quantitative Analyse von Jod in Jodatform.

Der Jodgehalt in Salzproben wird durch jodometrische Titration bestimmt, die in 1979 von De Meyer, Louensteyn und Tilly beschrieben wurde. Die Methode beruht auf der Bestimmung des durch Umsetzung Kaliumiodat und Kaliumiodid in einem sauren Medium mit einer Lösung in Gegenwart von Natriumthiosulfat.

Der Mechanismus von einer zweistufigen Reaktion kann so dargestellt werden:



Quantitative Ergebnisse Jod in mg pro 1 kg Salz werden bei der Verarbeitung durch Studie in der Übersetzungstabelle bestimmt .

Fazit.

Der alltägliche Bedarf an Jod für Erwachsene beträgt 150 bis 200 mcg. Die Wirksamkeit der Verwendung von jodiertem Salz ist seit langem bewährt. Salz gilt als häufigstes von einer überwältigenden Mehrheit der Bevölkerung der Welt verbrauchte Nahrungsmittel. Es ist das kostengünstige und zuverlässige Mittel, um den Mangel an Jod im Körper zu bekämpfen.

Die Haltbarkeit eines derartigen Salzes, wie vom Hersteller angegeben, beträgt 12 Monate. Die Forschung auf diesem Gebiet zeigt, dass die Lagerfähigkeit von Jodsalz etwa 5 Monate für die Plastikverpackung und 2-3 Monaten für die Papierverpackung beträgt.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://www.euro.who.int/de>
2. <http://www.duden.de>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Секция «Механика и инженерная графика»	
<i>А.В. Константинов</i> ТРЕХМЕРНАЯ СБОРКА ПАРОВОГО КОТЛА <i>Научный руководитель – доцент каф. ИГ, к.п.н. А.Б. Пузанкова</i>	6
<i>К.С. Пешкин, А.С. Гусев</i> СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ЦИЛИНДРА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО В КОМПАС-3D <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Т.С. Москалева</i>	8
<i>Д.С. Пикалов</i> ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ СБОРОЧНЫХ УЗЛОВ В ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ КОМПАС-3D <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.В. Неснов</i>	10
<i>Р.В. Солоненко</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ СБОРОЧНЫХ УЗЛОВ НА ПРИМЕРЕ НАСОСА ПОРШНЕВОГО <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.В. Неснов</i>	12
<i>К.В. Царев</i> ПОСТРОЕНИЕ МАСШТАБНОЙ МОДЕЛИ ТЕХНИКИ <i>Научный руководитель – доцент каф. ИГ, к.п.н. А.Б. Пузанкова</i>	14
Секция «Машиностроение»	
<i>А.С. Мешалкина</i> ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЮВЕЛИРНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САД/САМ-ПРОГРАММ <i>Научный руководитель – доцент каф. «ТМ» В.А. Родионов</i>	18
<i>Е.С. Черышева</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ОТЛИВКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ЛИТЬЕМ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.А. Дмитриев</i>	20
Секция «Автомобильный транспорт»	
<i>А.О. Магрова</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА <i>Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.А. Папшев</i>	24
<i>А.В. Сидоров</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ТЕМНОЕ ВРЕ- МЯ СУТОК <i>Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.А. Папшев</i>	26
<i>С.А. Соколова</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕЛОСИПЕДНОГО ДВИЖЕНИЯ В САМАРЕ <i>Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.А. Папшев</i>	28

<i>Б.Н. Тукабайов</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕРВИСА И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Научный руководитель – зав. каф. ТПиТК, к.т.н. О.М. Батищева</i>	30
<i>А.Р. Хамматова</i> ПРИМЕНЕНИЕ КРИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Г.А. Родимов</i>	32
Секция «Вычислительная, измерительная техника и информационные технологии»	
<i>М.А. Быстров, А.В. Каиштанов</i> ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АОРТО-АССОЦИИРОВАННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ ИБС <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. С.П. Орлов</i>	36
<i>Р.С. Олешко, С.А. Никулин</i> УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРПОЛЯЦИИ СПЛАЙНАМИ <i>Научный руководитель – к.т.н. А.Г. Золин</i>	38
Секция «Актуальные вопросы экономики»	
<i>В.В. Капмар</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ <i>Научный руководитель – доцент, к.э.н., Е.В. Коробейникова</i>	42
<i>М. А. Скокова</i> РЫНОК РОССИЙСКОГО КИНО КАК ПРИМЕР ОТКАЗА ОТ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ <i>Научный руководитель – Е.А. Чечик</i>	44
<i>Е.А. Фомина</i> ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ <i>Научный руководитель – доцент, к.э.н. О.А. Бабордина</i>	46
<i>А.С. Хацкевич</i> МЕСТО И РОЛЬ ГОСУДАРСТВА НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ <i>Научный руководитель – доцент, к.э.н. Е.С. Поротькин</i>	48
<i>И.Д. Кабанова</i> УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ САМАРСКОГО РЕГИОНА <i>Научный руководитель – доцент, к.э.н. М.П. Гаранина</i>	50
Секция «Автоматизация и управление»	
<i>М.С. Ваулина</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОИСТОЧНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Н. Дилигенская</i>	54

<i>Г.В. Власов, Е.Г. Орлов</i> ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ АСУ ТП, ПОВЫШАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ РП <i>Научный руководитель – доцент Л.Е. Землеруб</i>	56
<i>Н.А. Ильина</i> ОПТИМАЛЬНОЕ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ УПРАВЛЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫМИ МОДЕЛЯМИ ПРОЦЕССОВ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С УПРАВЛЯЮЩИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ ПО МОЩНОСТИ ВНУТРЕННИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. Э.Я. Рапопорт</i>	58
<i>Е.Р. Князева</i> ОПТИМАЛЬНОЕ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ УПРАВЛЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫМИ МОДЕЛЯМИ ПРОЦЕССОВ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С УПРАВЛЯЮЩИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ ПО ГРАНИЧНЫМ УСЛОВИЯМ <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. Э.Я. Рапопорт</i>	60
<i>В.А. Мячин</i> ЭЛЕКТРООБОГРЕВ РАЗВЕТВЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ТРУБ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ МОЩНОСТИ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. С.А. Колпацников</i>	62
Секция «Теплоэнергетика»	
<i>И.М. Галевутдинов</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОГАЗОВОЙ ТЭС ПУТЕМ ОТВОДА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА ГТУ В АТМОСФЕРУ ЧЕРЕЗ ВЫТЯЖНУЮ БАШНЮ ГРАДИРНИ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ВОЗДУХА <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. А.А. Кудинов</i>	66
<i>Ю.К. Ковалева</i> МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ГРЕТЦА – НУССЕЛЬТА <i>Научный руководитель – к.т.н. доцент каф. «ТЭС» А.В. Еремин</i>	68
<i>А.Д. Москвитина</i> СОЛНЕЧНЫЙ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЬ В ANSYS FLUENT <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.И. Пащенко</i>	70
<i>Р.М. Мустафин</i> ТЕРМОХИМИЧЕСКИЙ АККУМУЛЯТОР <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.И. Пащенко</i>	72
<i>И.С. Наплеков</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТЕЧЕНИЯ ГАЗА ИЗ СОПЛА ЛАВАЛЯ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Д.И. Пащенко</i>	74
Секция «Товароведение и экспертиза товаров»	
<i>В.М. Завьялов</i> ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ИЗДЕЛИЯ СО ВСТАВКАМИ СИМБИРЦИТА <i>Научный руководитель – доцент каф. «МиТЭ», к.т.н. Е.А. Морозова</i>	78

<i>В.С. Коновалов</i> ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА CuBe-ФАЗЫ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Р. Луц</i>	80
<i>Е.А. Сахарова, О.А. Воронина</i> АНАЛИЗ РЫНКА КОЖЕВЕННО-ОБУВНЫХ И ПУШНО-МЕХОВЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Р. Луц</i>	82
<i>М.В. Суслов</i> РЕЗЬБА ПО ДЕРЕВУ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТОВАРОВЕДЕНИЯ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.А. Морозова</i>	84
Секция «Физические технологии и материаловедение»	
<i>Г.А. Вахламов</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВКИ И ЛИТЬЯ НА СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АК9Ч <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.И. Никитин</i>	88
<i>А.А. Жадяев</i> СИНТЕЗ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ ХРОМИТА МЕДИ CuCr_2O_4 МЕТОДОМ РАСТВОРНОГО СВС <i>Научный руководитель – ассистент кафедры «МПМН» В.А. Новиков</i>	90
<i>О.А. Забарин</i> НАСЛЕДСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СВОЙСТВА ОТЛИВОК ИЗ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.В. Аникеев</i>	92
<i>А.М. Хакимов</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИСАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЗОН ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ЛОПАТОК ГТД <i>Научные руководители – начальник ЦТО УГС ПАО «Кузнецов» В.Г. Климов, доцент кафедры ЛиВТ СамГТУ, к.т.н. С.С. Жаткин</i>	94
Секция «Прикладная математика»	
<i>М.А. Бурбаев</i> ЛИНЕЙНАЯ АППРОКСИМАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭВТЕКТИК ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ ПО ИЗВЕСТНЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ ПЛАВЛЕНИЯ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Г.Ф. Егорова</i>	98
<i>Е.Е. Деревянка</i> РАСЧЁТ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ ПОЛЗУЧЕСТИ <i>Научный руководитель – профессор, д.ф.-м.н. В.П. Радченко</i>	100

<i>А.А. Исаков</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЛИГАНД ПРИ МОЛЕКУЛЯРНОМ ДОКИНГЕ <i>Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н. А.П. Котенко</i>	102
<i>А.А. Котенко</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДОКИНГА <i>Научный руководитель – инженер, к.ф.-м.н. А.В. Докучаев</i>	104
<i>Е.Д. Стукалова</i> ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА ВТОРОГО ПОРЯДКА <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.Е. Зотеев</i>	106
Секция «Математика, информатика и их приложения»	
<i>А.С. Дворцова</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ В РФ НА 2017 ГОД <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.А. Райков</i>	110
<i>Э.В. Калматаева, О. В. Митина</i> БАРИЦЕНТРИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ <i>Научный руководитель – ст. преподаватель Ю.В. Сидоров</i>	112
<i>Н.В. Кафидов</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СРЕДНЕЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА 2017 ГОД <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.А. Райков</i>	114
<i>Ю.О. Саблин</i> РЕШЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА В MS EXCEL <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. М.И. Уманский</i>	116
Секция «Таможенное дело»	
<i>О.В. Атаманюк</i> РОЛЬ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ <i>Научный руководитель – декан ТЭФ, к.э.н. К.В. Трубицын</i>	120
<i>Ю.А. Воробьёва</i> ОСОБЕННОСТИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ, ПРИ ОБОРОТЕ ЛЕКАРСТ- ВЕННЫХ СРЕДСТВ, ВВЕЗЕННЫХ НА ТАМОЖЕННУЮ ТЕРРИТОРИЮ ЕАЭС <i>Научный руководитель – доцент Е.В. Чекушкин</i>	122
<i>В.О. Ерышева</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ ТАМОЖЕННОЙ СЛУЖБЫ <i>Научный руководитель – доцент, к.п.н. О.Ю. Калмыкова</i>	124

<i>Д. И. Калинина</i> АНАЛИЗ ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИИ ДЕКЛАРАЦИИ НА ТОВАРЫ <i>Научный руководитель – заведующий базовой кафедрой</i> <i>«Таможенное дело» при Самарской таможне В.В. Батаев</i>	126
<i>Е.С. Ромадановский</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЕВОГО ПРОФИЛЯ РИСКА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ТОВАРОВ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ <i>Научный руководитель – декан ТЭФ, к.э.н. К.В. Трубицын</i>	128
<i>М.С. Горленков</i> СТАНОВЛЕНИЕ ИНСТИТУТА ТАМОЖЕННОГО АУДИТА (ПОСТАУДИТА) В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Научный руководитель – доцент Е.В. Чекушкин</i>	130
<i>Т.Н. Сивцова</i> ПРИМЕНЕНИЕ DEA-АНАЛИЗА В РАСЧЕТЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ТОВАРОВ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ТАМОЖЕННОЙ ПРОЦЕДУРОЙ ТАМОЖЕННОГО ТРАНЗИТА <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. М.Ю. Деревянов</i>	132
Секция «Общая физика»	
<i>Д.П. Каплин, Р.Ф. Шигапов</i> ПУШКА ГАУССА <i>Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н., Ю.В. Великанова</i>	136
<i>И.Д. Карпилов, Р.М. Мустафин</i> ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОШИПОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ <i>Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Р.Г. Кирсанов</i>	138
<i>А.В. Проничев</i> ПРОВОДИМОСТЬ НАНОРЕЗИСТОРОВ <i>Научные руководители – доцент, к.ф.-м.н. И.С. Цирова,</i> <i>профессор, д.ф.-м.н. Л.А. Митлина</i>	140
<i>М. В. Накрайникова</i> ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МОДЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ЭНЦЕЛАДА <i>Научный руководитель – А.И. Крестелёв</i>	142
Секция «Химия и химическая технология»	
<i>А.С. Коклюхин</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ТРИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО NiCoMo КАТАЛИЗАТОРА В РЕАКЦИИ ГИДРОДЕОКСИГЕНАЦИИ ГВАЯКОЛА И ДОДЕКАНОВОЙ КИСЛОТЫ <i>Научный руководитель – д.х.н., в.н.с. П.А. Никульшин</i>	146

<i>О.И. Кондратьев</i> ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКТИВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ 4-ИЗОПРОПИЛ-ОРТО-КСИЛОЛА <i>Научный руководитель – доцент, к.х.н. С.В. Востриков,</i> <i>профессор, к.х.н. Т.Н. Нестерова, аспирант О.А. Мазурин</i>	148
<i>И.В. Мельникова</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОНОДЕФИЦИТНЫХ 4Н-ХРОМЕНОВ И 1Н-БЕНЗО[f]ХРОМЕНОВ С АМИНАМИ <i>Научный руководитель – профессор, д.х.н. В.А. Осянин</i>	150
<i>А.А. Моргун</i> НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ЦИКЛОГЕКСАНОНА В УСЛОВИЯХ МЕЖФАЗНОГО КАТАЛИЗА В ПРОИЗВОДСТВЕ КАПРОЛАКТАМА <i>Научный руководитель – к.х.н. Е.А. Мартыненко</i>	152
<i>М.Ю. Лапина</i> СИНТЕЗ 6,7-ДИГИДРО-5Н-БЕНЗО[С]КСАНТЕНОВ И ПОЛУЧЕНИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫХ ПИРИЛИЕВЫХ СОЛЕЙ НА ИХ ОСНОВЕ <i>Научный руководитель – ассистент каф. «ОХ» М.Р. Демидов</i>	154
Секция «Технологии пищевых производств и биотехнология»	
<i>С.С. Малышкин, А.Н. Макогина</i> ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА <i>Научный руководитель – профессор, д.б.н. Н.В. Кривов</i>	158
<i>А.А. Рузянова</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ <i>Научный руководитель – к.т.н. О.Е. Темникова</i>	160
<i>А.Ю. Рыжкова</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛИКЕРОВ НА ОСНОВЕ ВИ- НОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК <i>Научный руководитель – доцент, к.б.н. Л.П. Кривова</i>	162
Секция «Специальная техническая химия»	
<i>А.В. Абизяева, Е.С. Васильева</i> СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Научные руководители: к.т.н., доцент А.М. Пыжов, инженер Д.А. Синицын</i>	166
<i>П.С. Андреев</i> СИСТЕМА ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОЙ ПЕРФОРАЦИИ <i>Научный руководитель – к.т.н., доцент С.Ю. Ганигин</i>	168
<i>З.С. Гудкова</i> СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАКЦИИ ТРИНИТРОМЕТИЛИРОВАНИЯ 2,4,6-ТРИХЛОР-1,3,5-ТРИАЗИНА <i>Научный руководитель – ст. преподаватель, к.х.н. В.А. Заломленков</i>	170

<i>А.Г. Логинов, К.П. Филиппова, В.В. Клинцов</i> ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА НА ПРИБОРЕ ПТП <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Г.Е. Кирьяков</i>	172
<i>Л.В. Поварова, Е.С. Степанова</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 3-МЕТИЛ-5-ТРИНИТРОМЕТИЛ-ТЕТРАЗОЛО-[1,5-α]- 1,3,5-ТРИАЗИН-7-ОНА С О-НУКЛЕОФИЛАМИ <i>Научные руководители: профессор, д.х.н. А.А. Гидаспов, ст. преподаватель, к.х.н. В.А. Заломленков</i>	174
Секция «Промышленная безопасность. Сертификация и управление качеством»	
<i>А.В. Абрамов</i> РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В КУРСЕ «ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА» <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н., А.Б. Слесарев</i>	178
<i>А.С. Соколова</i> УПРАВЛЕНИЕ ЭВАКУАЦИЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ИЗ ЗДАНИЙ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. И.А. Башарина</i>	180
<i>С.А. Санькова</i> АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА АЭС "ФУКУСИМА-1" <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Б. Слесарев</i>	182
Секция «Электромеханика и электротехника»	
<i>А.А. Аляжкин</i> АНАЛИЗ ВЫБОРА ПЕРИОДА ДИСКРЕТИЗАЦИИ ЧПУ В ПОЗИЦИОННО- СЛЕДЯЩЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ СТАНКОВ <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.Е. Лысов</i>	186
<i>А.А. Аникин</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ» <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.П. Курган</i>	188
<i>Н.П. Климашов</i> ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ? <i>Научный руководитель- к.т.н., доцент каф. «ТОЭ» Е.В. Стрижакова</i>	190
<i>В.А. Поляков</i> АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ И СИНТЕЗ ЦИФРОВОЙ ПОЗИЦИОННО- СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОДАЧИ ПРЕЦИЗИОННОГО КООРДИНАТНО-РАСТОЧНОГО СТАНКА <i>Научный руководитель – профессор, д.т.н. В.Е. Лысов</i>	192
<i>К.Ю. Яшин</i> ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ КОЛЬЦА ПЕРЕД РАСКАТКОЙ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. А.Н. Проценко</i>	194

Секция «Электроэнергетика»	
<i>Н.А. Иванов, А.А. Юдина</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ В ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКОМ ТОКООГРАНИЧИВАЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ <i>Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. «ЭС» А.А. Воронин</i>	198
<i>В.А. Кучуков</i> АНАЛОГОВЫЙ ДАТЧИК РЕАКТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.С. Осипов</i>	200
<i>А.В. Проничев, Е.О. Солдусова</i> ГИБРИДНЫЙ СНЭ С ПРИМЕНЕНИЕМ Ni-Cd АКБ И ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.М. Шишков</i>	202
<i>Е.О. Солдусова, А.В. Проничев</i> АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ ИЗОЛИРОВАННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ BLOKCHAIN <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Е.М. Шишков</i>	204
<i>Е.О. Тихомиров</i> ОЦЕНКА ЗАПАСОВ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВЕРОЯТНОСТНОМ ИЗМЕНЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ЕЕ РЕЖИМОВ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.В. Сенько</i>	206
Секция «Математическое моделирование в нефтегазовом деле»	
<i>А.О. Елистратов</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЗАВИХРЯЮЩЕГОСЯ ПОТОКА В СВЕРХЗВУКОВОМ СЕПАРАТОРЕ <i>Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н. М.В. Петровская</i>	210
<i>М.А. Рамзаева, А.С. Гулина, А.П. Жуков, Е.И. Овсянников</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАГИСТ- РАЛЬНОМ НЕФТЕПРОВОДЕ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. С.А. Гулина</i>	212
<i>А.А. Крестовникова, В.А. Горбунова</i> УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ <i>Научный руководитель – доцент, к.ф.-м.н., Ю.В. Великанова</i>	214
<i>М.А. Ткаченко, М.А. Рамзаева</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ СТЫКА «СТЕНКА-ДНИЩЕ» В РВСПК-50000 В ВИДЕ ТОРОИДАЛЬНОЙ ВСТАВКИ <i>Научный руководитель – к.ф.-м.н. М.В. Петровская</i>	216
<i>Е.А. Сергеева</i> РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН С ВЫСОКИМ ГАЗОВЫМ ФАКТОРОМ СТРУЙНЫМ НАСОСОМ <i>Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент каф. «ОФиФНГП» А.В. Тютяев</i>	218

Секция «Процессы и оборудование в нефтегазовом деле»	
<i>А.И. Величко, Д.А. Харин</i> ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПОЛОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ <i>Научный руководитель – доцент каф. «ТТ» В.И. Пименов</i>	222
<i>И.В. Воробьев, О.Е. Горбунов, Д.А. Матюха</i> СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ СЕГМЕНТНО-СФЕРИЧЕСКИМ ФУНДАМЕНТОМ ДЛЯ РВС <i>Научный руководитель – старший преподаватель М.Р. Терезулов</i>	224
<i>В.В. Пирожков, И.Р. Курмаев</i> ВЛИЯНИЕ КИНЕМАТИКИ КЛАПАНОВ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ НА РАВНОМЕРНОСТЬ ПОДАЧИ <i>Научный руководитель – к.т.н., доцент, профессор каф. «МОНХП» В.Л. Папировский</i>	226
<i>Ю.В. Терземан, Н.И. Садыков</i> СОЕДИНЕНИЕ СТЕНКИ И ДНИЩА ВЕРТИКАЛЬНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО СТАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА ТОРОИДАЛЬНЫМ ПЕРЕХОДОМ <i>Научный руководитель – доцент каф. «ТТ» Л.Е. Землеруб, доцент, к.ф.-м.н. М.В. Петровская</i>	228
<i>К.А. Федоров</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРАДИРНИ С НАСАДКОЙ АВР <i>Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. «МОНХП» Д.А. Крючков</i>	230
Секция «Геология, разработка и эксплуатация месторождений углеводородов, техника и технология нефтесервисных услуг»	
<i>А.М. Брусничкин</i> ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ПРОГРЕВА СКВАЖИН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВНЕДРЕНИЯ НА ХАРЬЯГИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Л.Н. Баландин</i>	234
<i>М.С. Сундукова</i> ВЫДЕЛЕНИЕ НЕФТЕНАСЫЩЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ В ГЛИНИСТОМ РАЗРЕЗЕ <i>Научный руководитель – доцент, к.г.-м.н. В.Е. Чемоданов</i>	236
<i>Э.Р. Сагындыков</i> ПОЛИЗВУКОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ ПЛАСТА <i>Научный руководитель – доцент каф. «РЭНиГМ» И.В. Царьков</i>	238
<i>И.А. Свиридова</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ РАЦИОНАЛЬНОЙ ГЛУБИНЫ СПУСКА УЭЦН ПРИ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Л.Н. Баландин</i>	240
Секция «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»	
<i>М.С. Бланкина</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. В.В. Ермаков</i>	244

<i>В.А. Васильев</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН <i>Научный руководитель – доцент, к.б.н. В.В. Заболотских</i>	246
<i>К.В. Тутукова</i> РАЗРАБОТКА БИОСОРБЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВ ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ <i>Научные руководители – доцент, к.б.н. В.В. Заболотских</i> <i>д.т.н., профессор Васильев А.В.</i>	248
Секция «Психология коммуникаций»	
<i>К.Э. Саргсян</i> ВЛИЯНИЕ ЯЗЫКА СМИ НА РЕЧЕВУЮ КУЛЬТУРУ МОЛОДЕЖИ <i>Научный руководитель – ст. преподаватель, к.п.н. Н.С. Бейлина</i>	252
<i>В.О. Обидейко</i> ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ СОВРЕМЕННОГО ПОДРОСТКА <i>Научный руководитель – ст. преподаватель, к.п.н. Н.С. Бейлина</i>	254
<i>Э.И. Давликамова</i> ЦЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И СМЫСЛОЖИЗНЕННЫЕ ОРИЕНТАЦИИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА <i>Научный руководитель – доцент, к.п.н. Е.Н. Чеканушкина</i>	256
<i>П.А. Митрошина</i> ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ КАК ОСНОВАНИЕ ДЛЯ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ <i>Научный руководитель – доцент, к.п.н. Е.Н. Чеканушкина</i>	258
Секция «Общественные науки»	
<i>К.В. Ольховская</i> МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО: ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА <i>Научный руководитель – доцент, к.и.н. О.В. Богданова</i>	262
<i>Е.А. Фирсова</i> «НЕ ПАСТЬ НА КОЛЕНИ»: ЖИЗНЬ И ПОДВИГ ГЕНЕРАЛА Д.М. КАРБЫШЕВА В СОВРЕМЕННОЙ ИСТОРИОГРАФИИ <i>Научный руководитель – доцент, к.и.н. А.Б. Бирюкова</i>	264
<i>Г.В. Шмырин</i> СНАРЯЖЕНИЕ РУССКОГО РАТНИКА 10-14 ВЕКОВ <i>Научный руководитель – доцент, к.и.н. Н.А. Татаренкова</i>	266
Секция «Философия»	
<i>А.А. Сайдакова, В.А. Нестерова</i> ПОЧЕМУ МЫ ПРОКРАСТИНИРУЕМ: ВЗГЛЯД ИЗ БУДУЩЕГО <i>Научный руководитель – доцент, к.филос.н. О.В. Герасимов</i>	270

<i>А.С. Фомина</i> ФЕНОМЕН ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ: СУЩНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Научный руководитель – доцент, к.филос.н. О.В. Герасимов</i>	272
<i>А.Ф. Косилова</i> ОСОБЕННОСТИ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ПРОШЛОГО В ФОРМАТЕ PUBLIC HISTORY <i>Научный руководитель – доцент, к.филос.н. О.В. Герасимов</i>	274
<i>М.Д. Малков</i> СИТУАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА: ОПЫТ ФИЛОСОФСКОЙ АНТРОПОЛОГИИ <i>Научный руководитель – доцент, к.филос.н. М.А. Петина</i>	276
<i>Н.В. Чернявская</i> ФИЛОСОФИЯ ПОВСЕДНЕВНОСТИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ <i>Научный руководитель – доцент, к.филос.н. М.А. Петина</i>	278
Секция «Вопросы физического воспитания и спорта в техническом вузе»	
<i>А.А. Суслина</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ У СТУДЕНТОВ ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ШАХМАТНОЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Научный руководитель – доцент, к.т.н. Р.Ж. Габдушев</i>	282
Секция «Иностранные языки»	
<i>А.А. Артёменко</i> VERWENDUNG DES JODSALZES <i>Научный руководитель – к.фил.н, доцент И.М. Мельникова</i>	286

Научное издание

ДНИ НАУКИ – 2017

Печатается в авторской редакции

Подп. в печать 01.06.2017

Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная

Усл. п. л. 17,44. Уч.-изд. л. 17,3

Тираж 50 экз. Рег. № 90/17

Заказ №

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Корпус № 8