



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

х

π

π

ДНИ НАУКИ – 2024

79-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ САМГТУ

Сборник тезисов лучших докладов обучающихся

Самара

Самарский государственный технический университет

2024



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДНИ НАУКИ – 2024

79-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ САМГТУ

Сборник тезисов лучших докладов обучающихся

Самара

Самарский государственный технический университет

2024

Издается по решению научно-технического совета СамГТУ (протокол № 1г от 29.05.2024 г.).

УДК 378 (06)

ББК Ч448я4

Д 548

Дни науки – 2024. 79-я научно-техническая конференция обучающихся СамГТУ
[Электронный ресурс]: сб. тезисов докл. / Отв. ред. *М.В. Ненашев*. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2024. – 1 электрон. опт. диск.

ISBN 978-5-7964-2287-8

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

В сборник включены тезисы лучших докладов 79-й научно-технической конференции обучающихся СамГТУ в рамках мероприятия «Дни науки – 2024».

Рецензенты: канд. техн. наук, доцент *О.Ю. Казакова*,
 канд. экон. наук, доцент *Е.С. Поротькин*

УДК 378 (06)

ББК Ч448я4

Д 548

Редакционная коллегия:

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

Ю.В. Титова – начальник УПНК

В.И. Сырова – инженер 1 кат. ОКНИ

А.О. Малкова – инженер ОКНИ

Минимальные системные требования:

WindowsXP, Adobe Acrobat Reader DC

ISBN 978-5-7964-2287-8

© Авторы, 2024

© Самарский государственный
технический университет, 2024

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская деятельность обучающихся – один из основных компонентов профессиональной подготовки будущих компетентных специалистов, научных работников, исследователей.

Мероприятие «Дни науки», проводимое ежегодно, позволяет сформировать у студентов представление об основных направлениях научных исследований, результатах и научно-технических достижениях научно-исследовательских работ, проводимых в университете, оптимизировать процесс подготовки, отбора и выявления наиболее сильных научных работ, обеспечить информационное сопровождение деятельности университета в сфере молодежной науки, активизировать вузовскую молодежную научную среду. Сборник тезисов докладов по результатам научно-технической конференции подводит итог данному мероприятию.

В сборнике представлены результаты научно-исследовательской деятельности обучающихся по различным темам, актуальным в настоящее время.

СЕКЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ»



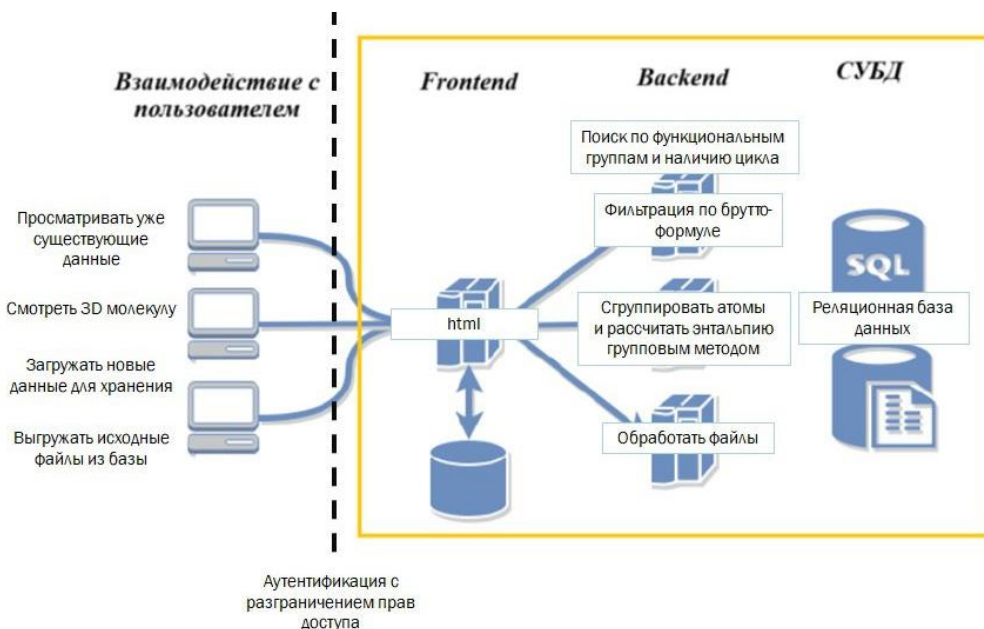
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

*Институт автоматизации и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – к.т.н., доцент С.А. Колпацников*

На сегодняшний день проведение квантово-химических расчетов является одним из важнейших аспектов работы любой химической лаборатории, занимающейся изучением свойств органических соединений. Именно такой тип исследования позволяет получить сведения о тех соединениях, которые трудно или невозможно изучить экспериментальными методами [1]. Однако проведение подобных расчетов требует значительных вычислительных, трудовых и временных ресурсов как для выполнения самого расчета в специализированных программных пакетах, так и для подготовки данных перед вычислениями и последующего анализа полученных результатов. Большая часть работы проводится каждым сотрудником вручную, что увеличивает риск ошибки при интерпретации результатов, к тому же полученные файлы с расчетами не структурируются и хранятся нецентрализованно, что говорит о неэффективном использовании имеющихся ресурсов.

Существующие информационные системы были исследованы с применением методов системного анализа, позволяющих рассмотреть проблемы в комплексе и выявить основные аспекты, требующие внимания. В результате была сформирована архитектура системы, которая решит вышеперечисленные проблемы и даст возможность проводить статистический анализ имеющихся расчетов посредством консолидации в единой базе данных. Готовое алгоритмическое обеспечение информационной системы должно решать следующие задачи (см. рисунок):

1. Автоматизированная обработка исходных данных, представленных в виде объемного текстового файла.
2. Загрузка выделенных первичных данных в базу.
3. Просмотр первичных данных по каждому расчету.
4. 3D-визуализация структур молекул.
5. Автоматическая обработка первичной информации и занесение результатов обработки в базу данных: определение наличия функциональных групп в составе молекулы; определение типов циклов в структурах; расчет некоторых термодинамических характеристик групповым методом, например энтальпии образования; определение типов связей по длине ковалентной связи между атомами.



Архитектура проектируемой информационной системы

Для определения функциональных групп в составе молекулы, на основе которых реализован один из теоретических методов оценивания свойств молекул и их прогнозирования для подобных соединений, предлагается использование модифицированного метода Бенсона [2]. Суть метода заключается в разложении сложных соединений на простые группы атомов, делающих вклад в свойства всей молекулы. Задачу по поиску цикла можно решить при адаптации обхода графа в глубину. Для этого каждое органическое соединение представим в виде невзвешенного и ненаправленного графа, обход которого осуществляется с любой начальной вершины. Метод не позволит найти кратчайшие пути, но гарантирует нахождение цикла, если такой существует. При условии, что цикл найден, определить, чьи свойства он будет принимать – ароматических или неароматических соединений, можно по пространственному расположению атомов, образующих цикл. Ароматические циклы в трехмерном пространстве располагаются в единой плоскости, неароматические плоскость не образуют. Для построения плоскости будем использовать метод наименьших квадратов, который дает нам возможность построить плоскость по заданному количеству уравнений плоскости.

Таким образом, внедрение описанных алгоритмов и в целом объединение всех полученных результатов в единую систему позволит учёным, занимающимся исследованиями в области квантовой химии, оптимизировать процесс изучения термодинамических свойств органических соединений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дюмаева, И.В. Сравнительная характеристика квантово-химических методов исследования органических соединений / И.В. Дюмаева // Башкирский химический журнал. – 2008. – Т. 15. – № 5.
2. Ахметьянова, А.И. Теоретико-графовый подход моделирования гомодесмотических реакций для расчета стандартной энтальпии образования органических соединений: дис. ... канд. физ.-мат. наук / Ахметьянова А.И. – Уфа: Уфимский ун-т науки и технологий, 2023. – 176 с.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

*Институт автоматизации и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – д.т.н., доцент А.Н. Дилигенская*

Во время эксплуатации котлового оборудования нужно обеспечить безопасные режимы его работы. Для этого необходима информация об изменении температуры на поверхности котла и о коэффициенте конвективного теплообмена между рабочей средой и стенкой барабана.

Был рассмотрен процесс теплопроводности, описывающийся соответствующей математической моделью [1]:

$$\frac{\partial Q(x,t)}{\partial t} = a \frac{\partial^2 Q(x,t)}{\partial x^2}, 0 < x < R, t > 0, \quad (1)$$

$$Q(x, 0) = Q_0, \quad (2)$$

$$\frac{\partial Q(0,t)}{\partial x} = 0, \quad (3)$$

$$\lambda \frac{\partial Q(R,t)}{\partial x} + \alpha [Q(R,t) - Q_{ж}(t)] = 0, \quad (4)$$

где Q – температура, x – координата, t – время, a – коэффициент температуропроводности, Q_0 – начальное значение температуры, λ – коэффициент теплопроводности материала котла, α – коэффициент конвективного теплообмена, $Q_{ж}(t)$ – температура рабочей среды, R – толщина стенки котла.

Согласно проведенным расчетам получено выражение, задающее поведение температуры в выбранной точке корпуса котлоагрегата при изменении температуры рабочей среды $Q_{ж}(t)$ в виде экспоненциальной зависимости:

$$Q(x, t) = \frac{1}{R} \frac{\alpha}{c\gamma} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\eta_n \cos(\eta_n \frac{x}{R})}{\eta_n + \sin(\eta_n) + \cos(\eta_n)} \times \left[\cos(\eta_n) \left[\frac{k \left(1 - e^{-\frac{a\eta_n^2 t}{R^2}} \right)}{\frac{a\eta_n^2}{R^2}} - \left(\frac{k \left(e^{-\beta\tau} - e^{-\frac{a\eta_n^2 \tau}{R^2}} \right)}{\frac{a\eta_n^2}{R^2} - \beta} \right) \right] \right] + Q_0, \quad (5)$$

где c – удельная теплоемкость, γ – плотность материала стенки, η_n – пронумерованные в порядке возрастания корни уравнения:

$$\eta_n t g \eta_n - Bi = 0, \quad (6)$$

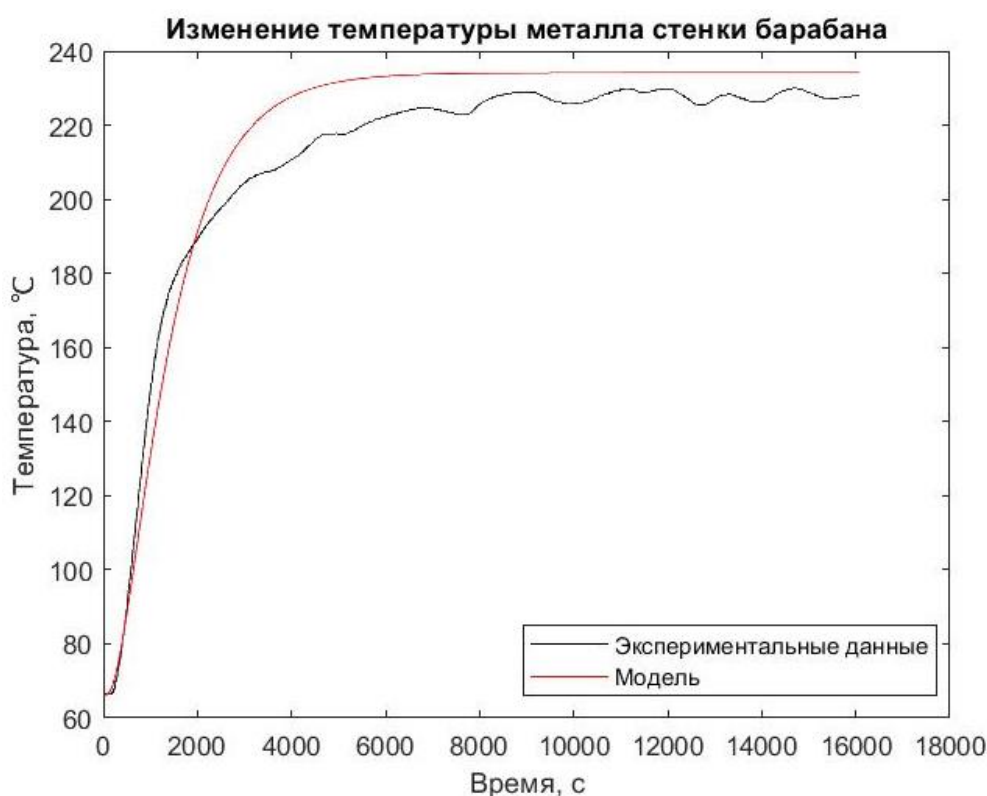
и $Bi = \frac{\alpha R}{\lambda}$ – безразмерный критерий Био [1].

Задача определения коэффициента теплоотдачи была решена с использованием минимаксного критерия оптимизации [2]:

$$Y = \max_{\alpha} |(Q_{\text{эксп}}(x, t) - Q_{\text{мод}}(x, t))| \rightarrow \min, \quad (7)$$

где $Q_{\text{эксп}}(x, t)$ – экспериментальные данные, полученные на интервале идентификации на внешней поверхности стенки барабана высокого давления, $Q_{\text{мод}}(x, t)$ – модельные данные.

Условие (7) соблюдается при параметре $\alpha = 370 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Рисунок содержит модельные данные о температурном состоянии в точке контроля и соответствующую экспериментальную информацию.



Изменение температуры металла стенки барабана

На основе представленного подхода было определено значение коэффициента конвективного теплообмена, использование которого при моделировании температуры в заданных точках термометрирования позволило получить отклонение от экспериментальных данных в пределах 7 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рапопорт, Э.Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами: учебное пособие / Э.Я. Рапопорт. – М.: Высшая школа, 2003. – 299 с.
2. Дилигенская, А.Н. Решение линейной коэффициентной обратной задачи теплопроводности на основе альтернансного метода оптимизации / А.Н. Дилигенская // Вестник СамГТУ. Сер.: Технические науки. – 2013. – № 3 (39). – С. 198–202.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

*Институт автоматики и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.А. Тычинина*

Люди с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в настоящее время составляют 15 % населения планеты. Для защиты их интересов необходимо обеспечить доступную среду, то есть окружающую среду, в которой отсутствуют или сведены к минимуму физические или навигационные барьеры для инвалидов [1]. Работающие на данный момент программы-навигаторы прокладывают маршруты исходя из расстояний, наличия дорожных пробок, но не учитывают в маршруте такой критерий, как доступность для различных категорий граждан с ОВЗ.

Целью работы является разработка концепции программы-навигатора для людей с ОВЗ с учетом категории инвалидности, позволяющего построить маршрут с учетом индивидуальных возможностей пользователя.

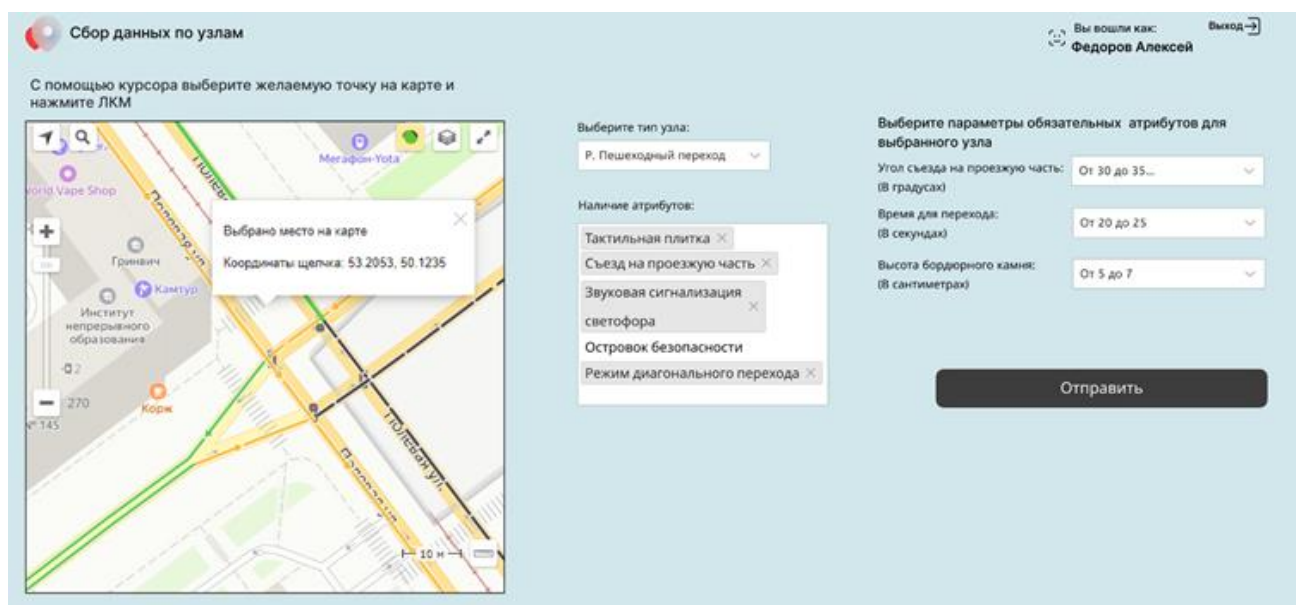
При проведении исследований люди с ОВЗ были разделены на группы в соответствии с видом инвалидности: лица с опорно-двигательными проблемами, слабо-видящие, с нарушениями слуха, ментальными нарушениями. Для каждой группы определены функциональные требования к приложению, перечень значимых дорожных объектов и их атрибутов. При разработке приложения необходимо учитывать различные дорожные объекты, которые создают сложности при передвижении людей с ОВЗ по городу, например, наземные и подземные пешеходные переходы, пешеходные зоны (тротуары) и т. д. Каждому дорожному объекту присущи атрибуты, такие как высота бордюрного камня, наличие и угол съезда на проезжую часть, наличие звуковой сигнализации светофора, тактильной плитки и т. д. Кроме определения учитываемых дорожных объектов и их атрибутов необходимо осуществить количественную оценку сложности преодоления каждого из них с целью определения весовых коэффициентов графа дорожных сетей города.

Для количественной оценки доступности дорожных объектов на данный момент разработана форма опроса будущих пользователей приложения, в которой человек с ОВЗ оценивает сложность преодоления всех дорожных объектов по 10-балльной шкале. Таким образом, веса графа будут определяться путем усреднения результатов анкетирования.

Для работы приложения предварительно необходимо собрать базу данных дорожных объектов и их атрибутов. В крупных городах это весьма трудоемкая задача.

В данном проекте с целью снижения затрат на сбор такой информации и предложено привлечь волонтеров. На этапе сбора информации о дорожных объектах города необходимо приложение с удобным мобильным интерфейсом, которым будут пользоваться волонтеры.

На начальном этапе планируется запустить веб-приложение для сбора информации о наличии и значении атрибутов городских дорожных объектов, результатом работы которого станет база данных, заполненная объектами (узлами) с атрибутами. В данный момент ведутся работы по созданию веб-приложения для ввода данных об атрибутах дорожных объектов с привязкой к карте. От волонтеров требуется через веб-приложение, доступ к которому может осуществляться с любого устройства, например, со смартфона, через браузер, ввести необходимую информацию в базу данных. В приложение будут интегрированы API карты сторонних ресурсов, с помощью реализуются визуализация и построение маршрута с возможностью редактирования атрибутов. На данном этапе планируется использование ресурсов Яндекса. Подготовлен первичный вариант реализации занесения атрибутов в базу данных через веб-приложение, которое представлено на рисунке.



Вариант интерфейса приложения для сбора данных о дорожных объектах

В процессе работы для оценки слабых и сильных сторон проекта, угроз был проведен SWOT-анализ, а также проделана работа по разработке стратегии обращения к пользователю – TOV (Ton Of Voice).

На следующем этапе будут проведены коридорные тесты с визуализацией пути пользователя (UX), а также доработка приложения с расширением функций на построение пешего маршрута.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 59811-2021. Безбарьерная среда жизнедеятельности инвалидов.

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

*Институт информатики и информационных технологий,
кафедра «Автоматика и управление в технических системах»
Научный руководитель – к.т.н., доцент И.А. Данилушкин*

Применение компьютерных тренажеров для обучения и проверки знаний операторов теплоэнергетического оборудования является обязательным в соответствии с внутренними документами теплоэнергетических компаний. Компьютерные тренажеры должны быть полномасштабными, точно имитирующими АРМ оператора. Для каждой ТЭС требуются разработка и идентификация уникальных моделей энергетического оборудования.

В одном из самых распространенных вариантов котельной принцип действия следующий: вода циркулирует в замкнутом контуре, нагреваясь в котле и отдавая тепло потребителю. Циркуляция воды обеспечивается работой насоса. Котёл функционирует в релейном режиме. Для более точного поддержания температуры воды, поступающей потребителю, используется трёхходовой клапан, обеспечивающий подмес воды от потребителя.

К основным элементам контура отопления относятся: котел, потребитель отопления, трехходовой клапан, насос.

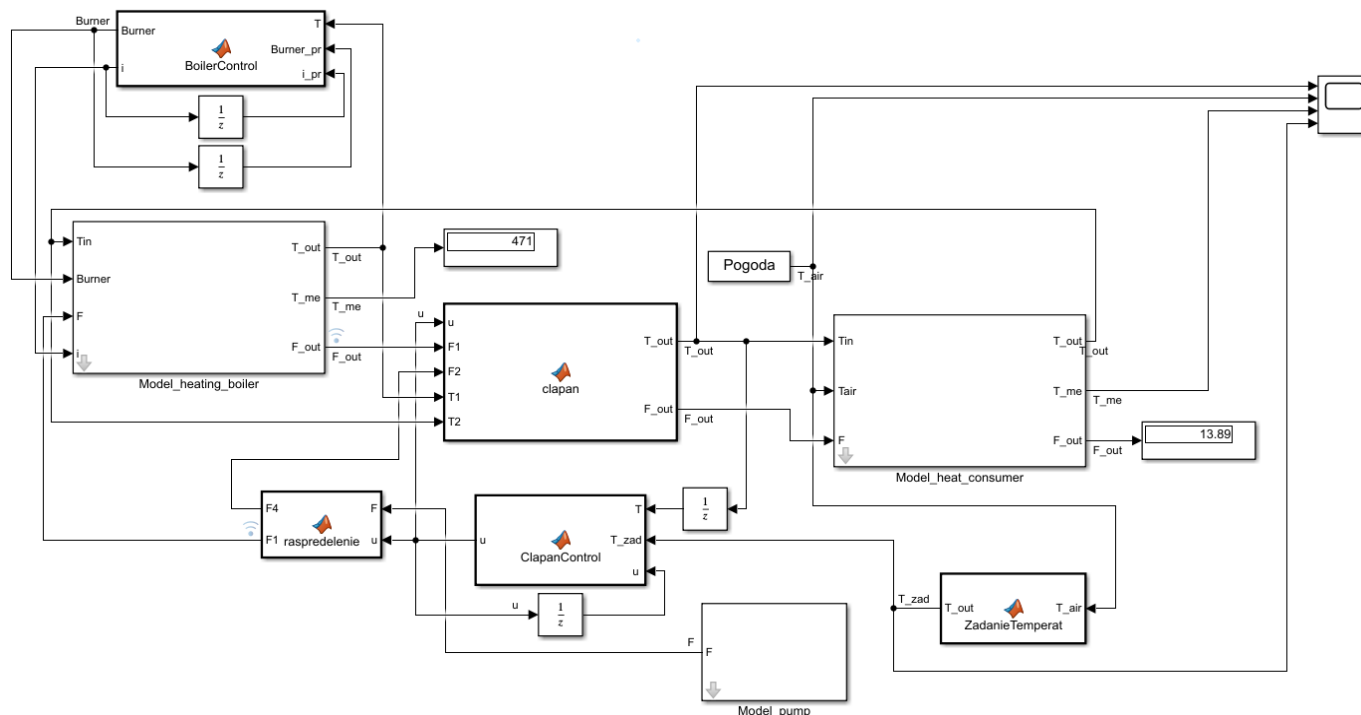
Модель контура отопления должна включать в себя гидравлическую и тепловую модели. Гидравлические процессы могут быть приняты безынерционными по отношению к тепловым. Расход воды в контуре отопления определяется номинальными характеристиками насоса контура, расход воды на котёл – степенью открытия трехходового клапана.

Для валидации полученной модели проведён вычислительный эксперимент: были определены технологические параметры некоторого типового контура отопления и реализована компьютерная модель. Для определения параметров компьютерной модели использовались типовые значения физических характеристик сред и материалов и параметров оборудования.

Подбор коэффициентов теплопередачи для модели потребителя отопления осуществляется таким образом, чтобы при номинальном расходе 50 т/ч и температуре воды на входе потребителя 95 °С при температуре наружного воздуха -20 °С температура батарей составляла 60 °С, а температура воды на выходе потребителя составляла 70 °С.

Коэффициент теплопередачи для модели котла выбирается таким образом, чтобы при номинальном расходе в 70 т/час и температуре воды на входе 70 °С при работе первой ступени горелки температура металла устанавливалась в значении 150 °С.

Полученные уравнения реализованы при помощи MATLAB Simulink [1]. Общий вид построенной модели представлен на рисунке.



Общий вид *Simulink* модели

Для тестирования модели на вход был подан наружный воздух, температура которого за 15 часов изменится от -5 до -20 °С.

Построенная модель адекватно реагирует на изменение погоды и поставляет потребителю необходимое количество тепла, что подтверждает корректность математических моделей и компьютерной реализации. Следующим шагом будет сравнение модельных данных с реальными, а также усложнение модели за счёт добавления контура потребителя горячего водоснабжения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. MathWorks©. MATLAB [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЛИЗА

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

*Научные руководители – д.т.н., профессор Ю.Э. Плешивцева,
к.т.н., доцент М.Ю. Дервянов*

На фоне глобального стремления к декарбонизации водород рассматривается как перспективный энергоресурс. Наибольшие ожидания связаны с водородом в качестве «накопителя» энергии. Таким образом, оптимизация электролизной генерации водорода позволит интегрировать технологические процессы производства водорода в промышленные цепочки получения электроэнергии из возобновляемых источников.

Для моделирования процесса производства водорода путем электролиза в программной среде MATLAB/Simulink разработана структурная многоуровневая модель. На первом уровне вложенности модели (рис. 1) в качестве источника энергии реализована солнечная батарея, что делает процесс экологически чистым и возобновляемым. В качестве потребителя энергии выступает электролизер [1, 2].

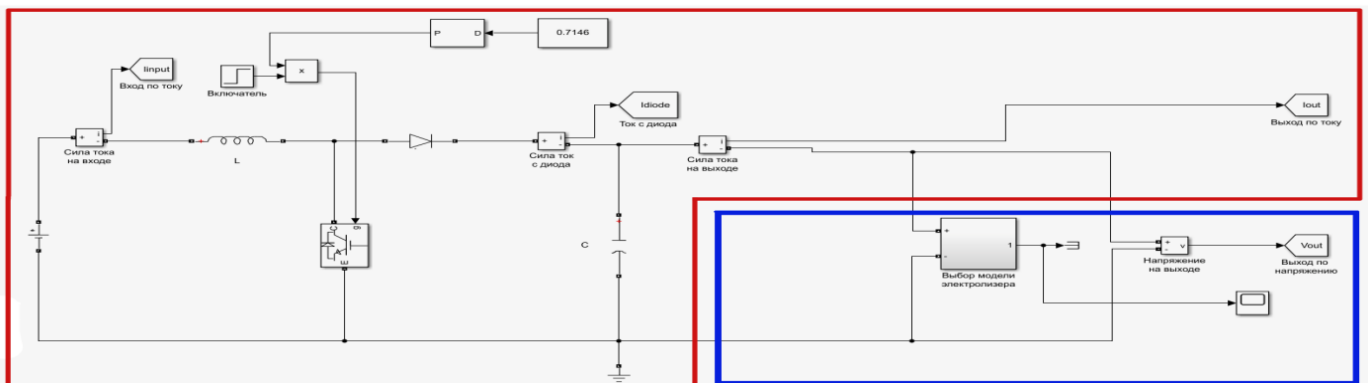


Рис. 1. Первый уровень вложенности имитационной структурной модели электролизной генерации водорода

Второй уровень вложенности (рис. 2) представлен подсистемой генерации поляризационных кривых. Для этого экспериментальные данные, полученные с реальной физической установки, записываются в виде массива в блок табличного хранения данных «2-D Lookup Table», на вход которого подаются значения температуры электролита и напряжения в различные моменты времени, а выходной величиной является сила тока [1].

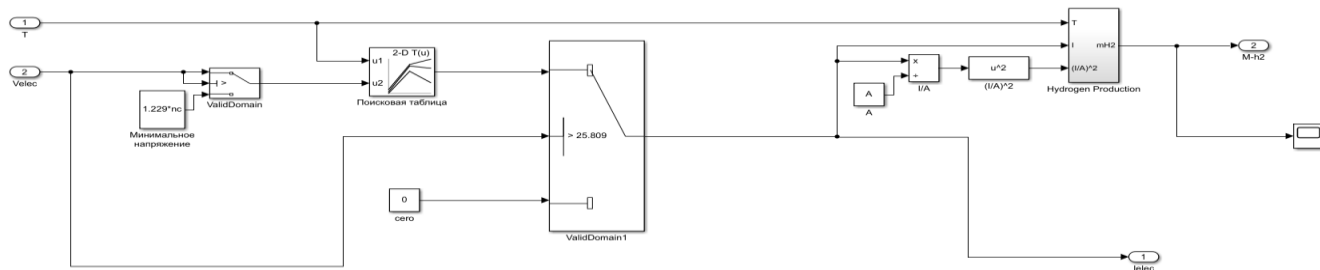


Рис. 2. Второй уровень вложенности имитационной структурной модели электролизной генерации водорода

Величины температуры, силы и плотности электрического тока являются входными величинами для третьего уровня вложенности (рис. 3), на котором происходит расчет количества вырабатываемого водорода.

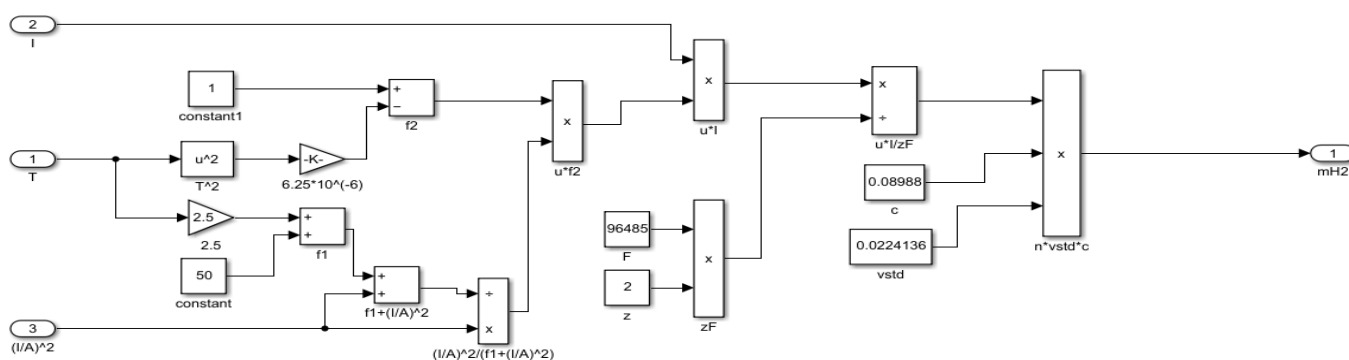


Рис. 3. Третий уровень вложенности имитационной модели электролизной генерации водорода

В ППП MATLAB с помощью инструмента System Identification объект управления идентифицирован как апериодическое звено 1 порядка с запаздыванием.

После идентификации объекта управления производилось моделирование замкнутой системы регулирования объемного количества водорода по токовому управляющему воздействию. При настройке параметров регулятора в блоке PID-Controller был получен переходный процесс, удовлетворяющий прямым показателям качества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Миронов, Е.А. Моделирование и управление процессами производства водорода на основе электролиза / Е.А. Миронов // Вестник Самарского государственного технического университета. – 2023. – Т. 31. – № 2 (78). – С. 70–84.
2. Martinez, D. Electrical Implementations of an Empirical Electrolyser Model for Improved Matlab/Simulink Simulations / D. Martinez, R. Zamora // International Journal of Renewable Energy Research. – 2019. – Vol. 9. – No. 2. – Pp. 1060–1070.

**СЕКЦИЯ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**



РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СУТОЧНЫХ БИОРИТМОВ ЧЕЛОВЕКА

*Институт автоматики и информационных технологий,
кафедра «Вычислительная техника»
Научный руководитель – к.т.н., доцент З.Ф. Камальдинова*

Согласно результатам шестилетнего исследования [1], включавшего более 400 тысяч участников, риск смертности у лиц, ложащихся спать поздно, увеличивается на 10 %. Также среди негативных последствий циркадных нарушений здоровья можно выделить заболевания сердечно-сосудистой системы [2], рак, депрессию, тревожность, диабет и ожирение. Согласно заключению медиков, это лишь часть рисков, причиной которых является нарушение циркадных ритмов.

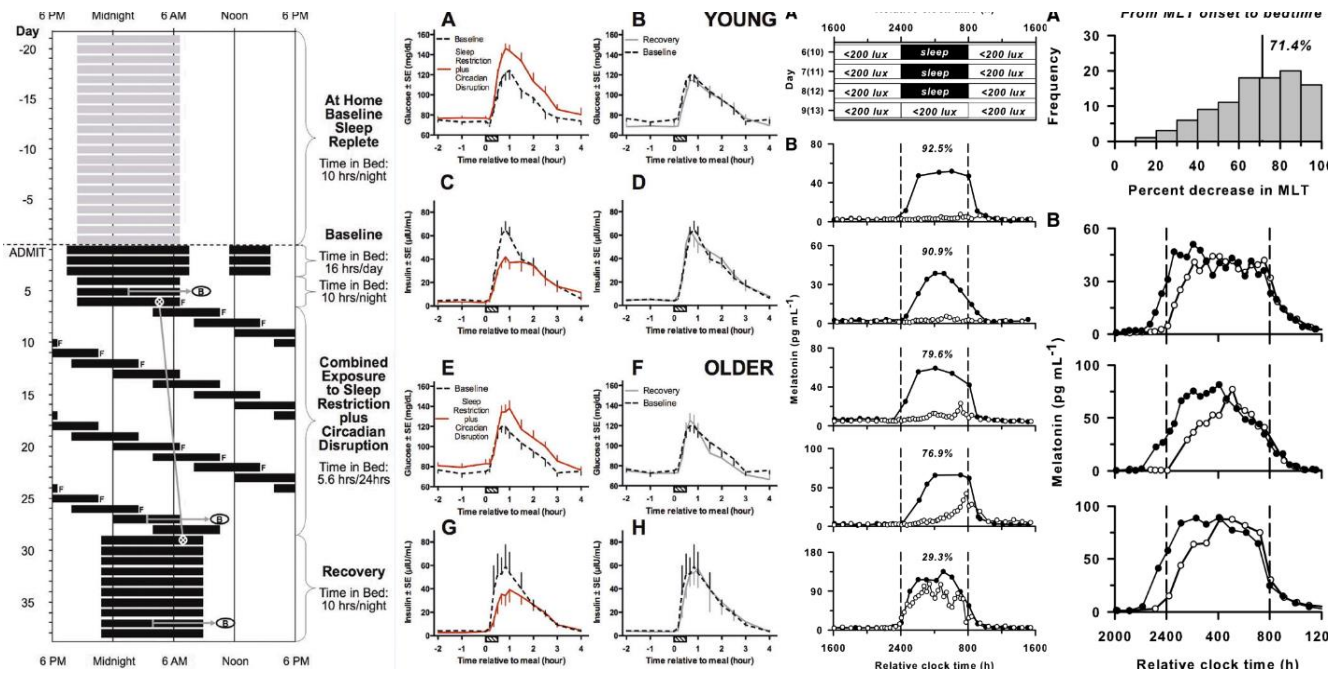
В рамках работы над проектом была сформирована группа «сов» (т. е. людей с экстремально поздним временем засыпания) и предпринята попытка изменить их привычное позднее время в реальных условиях, используя простые, практичные немедикаментозные вмешательства. Продемонстрировано значительное улучшение качества сна у испытуемых путем простой коррекции расписания их дня.

В результате этого вмешательства мы можем:

- добиться сдвига фазы сна примерно на два часа в сторону более раннего времени;
- снизить уровень депрессии и стресса;
- уменьшить сонливость по утрам;
- значительно улучшить показатели когнитивной и физической работоспособности (см. рисунок).

Но у людей далеко не всегда находятся силы следовать простым правилам. Целью работы является разработка приложения для регуляции и отслеживания циркадных ритмов. В соответствии с ней сформулированы задачи:

- подбор оптимального графика перехода к новому режиму сна для каждого пользователя;
- мониторинг продолжительности сна, времени засыпания и пробуждения, количество пройденных шагов и потребляемых калорий;
- создание персонализированных рекомендаций по сну, питанию, нагрузкам и медицинским показателям;
- регулирование времени использования телефона, уровня освещения, пробуждения и засыпания, выполнение задач в соответствии с целями пользователя.



Графическое отображение результатов исследования

В итоге пользователю рекомендуется следовать рекомендациям, которые составлены с помощью предобученной и постоянно развивающейся за счет пополняющихся обезличенных данных пользователей модели искусственного интеллекта специально для конкретного человека для достижения его личных целей.

Результатом этого исследования станет разработанное приложение, предназначенное для помощи пользователям в отслеживании и улучшении их циркадных ритмов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Knutson, K.L. Associations between chronotype, morbidity and mortality in the UK Biobank cohort [Electronic resource] / K.L. Knutson, M. von Schantz // The Journal of Biological and Medical Rhythm Research. – 2018. – Vol. 35. – Pp. 1405–1413.
2. Social Jetlag and Obesity [Electronic resource] / T. Roenneberg, K.V. Allebrandt, M. Merrow, C. Vetter // Journal Current Biology. – 2013. – Vol. 22. – P. 939.
3. Газизова, Н.Р. Система электронного обучения Decidium. Дни науки – 2022. 77-я научно-техническая конференция обучающихся СамГТУ: сб. тезисов докл. / Н.Р. Газизова; отв. ред. М.В. Ненашев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2022. – С. 16–17.
4. Газизова, Н.Р. Современные решения при постановке задачи разработки образовательной онлайн-платформы / Н.Р. Газизова, З.Ф. Камальдинова; отв. редактор Е.В. Вишневская // Цифровые технологии: настоящее и будущее: сб. статей Нац. науч.-практ. конференции с междунар. участием. – Тольятти, 2022. – С. 79–87.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБЪЕМА ИХ НАПОЛНЕНИЯ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедры: «Трубопроводный транспорт»,
«Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств»
Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент М.В. Петровская*

В настоящее время информация об объемах запасов нефти в резервуарных парках нефтедобывающих стран недоступна для общего пользования. Это создает сложности при оценке текущего состояния рынка и принятии экономических и политических решений. Однако интеллектуальная обработка спутниковых изображений нефтяных резервуаров может стать важным инструментом для оценки объема их наполнения. Использование такого алгоритма позволит не только оценить текущие запасы нефти, но и отслеживать изменения в объемах их наполнения со временем. Это даст возможность лучше понимать динамику добычи нефти различными странами и выявлять тенденции к увеличению или сокращению добычи.

При планировании внедрения инструмента для интеллектуальной обработки спутниковых изображений мы рассмотрели несколько известных моделей, таких как MMDetection, VGG-16 и YOLO. Наш выбор остановился на YOLO восьмой версии «нано», состоящей из 22 слоев и содержащей более 3 миллионов нейронов. Составленная модель YOLO восьмой версии «нано» обладает достаточной глубиной и сложностью для обнаружения и классификации объектов на изображениях, что делает ее подходящей для наших целей. Мы ожидаем, что использование этой модели позволит детектировать и автоматически размечать РВСПК на изображениях для нашего алгоритма обработки спутниковых снимков.

Для обучения нейронной сети мы использовали как собственные вычислительные ресурсы (рис. 1), так и ускорители. Обучение модели производилось на протяжении 200 эпох, среднее время каждой эпохи составило 4 минуты на наших компьютерах и 1–2 минуты в Google Colab. При помощи полученной наиболее удачной модели мы протестировали работу программы на нескольких спутниковых изображениях.

Результаты обработки изображения вполне адекватны действительности: модели удалось распознать и детектировать практически все резервуары с плавающей крышей (рис. 2).


```

model.train(data="tank.yaml", imgsz=512, epochs=200, batch=32, freeze=0, amp=True)

```

Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size
128/200	0G	0.4699	0.31	0.8277	154	512: 100% ██████████ 53/53 [04:06<00:00, 4. mAP50 mAP50-95): 100% ██████████ 2/2 [00:04<0
	Class	Images	Instances	Box(P	R	
	all	73	76	0.0914	0.974	0.111 0.103

Stopping training early as no improvement observed in last 100 epochs. Best results observed at epoch 28, best model saved as best.pt.
To update EarlyStopping(patience=100) pass a new patience value, i.e. `patience=300` or use `patience=0` to disable EarlyStopping.

128 epochs completed in 8.926 hours.
Optimizer stripped from runs\detect\train4\weights\last.pt, 6.2MB
Optimizer stripped from runs\detect\train4\weights\best.pt, 6.2MB

Validating runs\detect\train4\weights\best.pt...
Ultralytics YOLOv8.1.33 Python-3.11.5 torch-2.2.0+cpu CPU (12th Gen Intel Core(TM) i5-12400)
YOLOv8n summary (fused): 168 layers, 3006038 parameters, 0 gradients, 8.1 GFLOPs

Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	mAP50-95)
all	73	76	0.118	0.6	0.143	0.128
Tank	73	19	0.0882	0.263	0.127	0.109
Floating Head Tank	73	57	0.148	0.938	0.159	0.146

Speed: 0.7ms preprocess, 44.3ms inference, 0.0ms loss, 0.2ms postprocess per image
Results saved to runs\detect\train4

Рис. 1. Пример отчета до обучения модели YOLOv8n



Рис. 2. Обработка фотографий РП в Роттердаме и Гуанчжоу

Несмотря на то, что мы планируем дальнейшее улучшение качества модели, наш алгоритм уже на текущем этапе готов к использованию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ultralytics YOLOv8 Docs [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.ultralytics.com>

В.С. Панарин, М.А. Адякова

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНДЫ ПРОЕКТА

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

Научный руководитель – к.т.н., доцент З.Ф. Камальдинова

В современном мире скорость и качество выполнения проектов напрямую зависят от правильного подбора команды. Традиционные методы подбора, то есть типологический и ролевой подходы, зачастую не учитывают всех нюансов и особенностей командной работы, что приводит к увеличению времени на подбор команды и уменьшению эффективности работы. Именно поэтому разработка специализированных инструментов, позволяющих оптимизировать этот процесс, является крайне актуальной задачей.

Таким образом, цель проекта – создание веб-платформы, которая позволит формировать проектные команды на основе анализа данных и алгоритмов машинного обучения, учитывая навыки, опыт работы и предпочтения участников.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучение и анализ существующих решений в данной области;
- создание алгоритма, способного анализировать данные и предлагать лучшие комбинации участников;
- разработка пользовательского интерфейса для удобства использования платформы;
- тестирование и доработка веб-сайта на основе обратной связи от первых пользователей.

На рынке существуют системы, направленные на упрощение процесса подбора команды, но большая часть из них ориентирована на прямой поиск и подбор без использования алгоритмов, способных прогнозировать динамику развития команды на основе анализа сочетаемости навыков и предпочтений участников. Наше исследование показало, что некоторые системы предлагают функционал, близкий к задуманному нами, но ни одна из них не использует машинное обучение для формирования команд.

Именно поэтому разработка будет вестись комплексно, а именно с исследования и сбора данных: начнем со сбора и анализа данных о предыдущих командах, их составе, проектных целях и результатах. Это позволит понять, какие факторы оказывают влияние на успех проектов и сформированных команд.

Следующим этапом станет разработка алгоритмов, способных на основе собранных данных выявлять оптимальные комбинации участников команды проекта.

Для обучения ИИ-модели были использованы результаты тестирования студентов СамГТУ, занимающихся в вузе проектной деятельностью. Применялись тесты на исследование индекса групповой сплоченности, общепсихологической типологии личности и на измерение уровня стресса по шкале психологического стресса. Последние два теста используются непосредственно в нашем приложении.

Результаты измерения индекса групповой сплоченности показывают обстановку взаимопонимания внутри проектных команд Самарского политеха. Наиболее успешные команды включают участников, которые были знакомы до проекта и уже состояли в какой-либо группе. Если вернуться к нашему приложению, то оно прогнозирует высокую эффективность и сплоченность команды, что, как следствие, повышает результативность деятельности участников.

При разработке веб-сайта будет обращено особое внимание на создание привлекательного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса, позволяющего участникам легко вводить свои данные и получать рекомендации по составлению команды. Важным аспектом также станет обеспечение безопасного хранения конфиденциальных данных пользователей.

Таким образом, по результатам нашего исследования разработан веб-сайт с автоматическим формированием проектных команд на основе заданных пользователем параметров. Алгоритмы машинного обучения позволяют учесть множество факторов и подобрать в команды наиболее подходящих участников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2023660212, 18.05.2023. Цифровая платформа для формирования проектных команд и проведения экспертизы инновационных проектов «Next» / А.В. Васильчиков, З.Ф. Камальдинова, О.А. Кошеваров, Д.В. Морева, К.И. Швецов. Заявка № 2023618300 от 27.04.2023.

2. Морева, Д.В. К вопросам тестирования безопасности информационных ресурсов (на примере тестирования цифровой платформы «Next») / Д.В. Морева, З.Ф. Камальдинова // Информационные системы и технологии (ИСТ 2023): сб. тр. науч.-техн. конференции с междунар. участием. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2023. – С. 119–126.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ КВАДРОКОПТЕР С КОМПЛЕКСНОЙ СПЕЦАППАРАТУРОЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИЗЛУЧАЮЩИХ НАЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ

*Институт автоматики и информационных технологий,
кафедра «Электронные системы и информационная безопасность»
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Ворожейкин*

Квадрокоптеры предоставляют возможность проведения аэрофотосъемки и мониторинга с высокой мобильностью и точностью. В сочетании с современными радиоэлектронными средствами обнаружения и анализа сигналов они обеспечивают создание эффективной системы контроля за радиочастотным пространством.

В данной работе решаются следующие задачи:

- проведение анализа существующих БПЛА, использующих комплексные системы разведки;
- рассмотрение варианта построения облика квадрокоптера и схемы его функционирования для определения местоположения излучающих объектов;
- анализ вопросов практического создания и использования системы в интересах разведки источников излучения.

В качестве прототипов были рассмотрены американские MQ-9 Reaper и RQ-4 Global Hawk. Но их слабыми местами являются дороговизна и огромные размеры, поэтому можно использовать малые БПЛА с комплексной спецаппаратурой.

На основе исследований был определён вариант системы радиопеленгации, который подразумевает применение автоматических пеленгаторов, использующих в своей основе антенные систем. Среди таких устройств наибольший интерес представляют автоматические радиопеленгаторы типа DW-433, обладающие малым весом (4,4 кг) и дальностью до 5 км.

В работе предложена схема функционирования БПЛА совместно с наземной системой управления в составе следующих участков:

1. Движение БПЛА от точки запуска до поисковой зоны с использованием для определения координат системы позиционирования ГЛОНАСС.
2. Движение БПЛА в зоне поиска с работающей радиосистемой пассивного приема излучения от объекта.
3. Захват радиопередатчика в зоне досягаемости квадрокоптера и движение в сторону усиления сигнала.

4. При достижении максимального сигнала уточнение оператором положения излучающего объекта с помощью аппаратуры видеонаблюдения и системы позиционирования ГЛОНАСС.

5. Передача информации о координатах излучающих объектов в центр управления БПЛА.

В работе рассмотрены вопросы, связанные с проектированием облика БПЛА с комплексной системой разведки, а также задачи по составу и назначению технических подсистем как для бортового, так и для наземного программного обеспечения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Першин, П.В. Варианты реализации радиопеленгаторных антенных решеток для малого беспилотного летательного аппарата / П.В. Першин // Вестник Воронежск. гос. техн. ун-та. – 2020. – № 2. – Т. 16. – С. 77–80.

2. Способ однопозиционного местоопределения источников радиоизлучения с использованием бортового радиопеленгатора беспилотного летательного аппарата вертолетного типа / А.В. Ашимхин, А.Д. Виноградов, А.М. Рембовский, В.А. Сладких // Системы управления, связи и безопасности. – 2021. – № 4. – С. 40–56.

3. Синтез малогабаритного фазового пеленгатора авиационного базирования / А.В. Азаров, М.Н. Караваев, С.С. Рожков, А.О. Славянский, К.А. Смолка // Труды МАИ. – 2022. – № 123.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ИЗ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

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

Научный руководитель – к.т.н., доцент З.Ф. Камальдинова

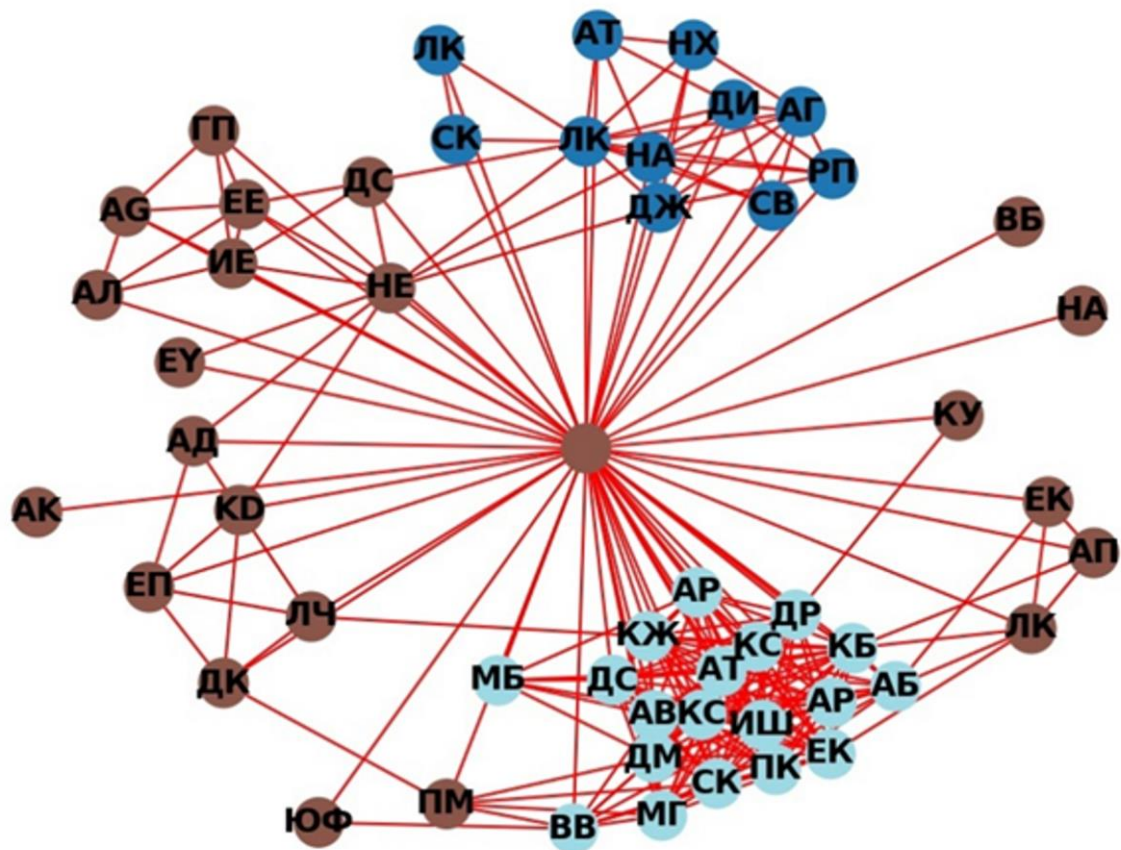
Социальные сети стали источником значительного объема открытых данных о пользователях. Их анализ может помочь различным социальным исследованиям, маркетинговым компаниям для контекстной рекламы и различным организациям для принятия управленческих решений. В связи с этим была выдвинута следующая цель: разработка программного комплекса для анализа данных из социальных сетей, состоящего из модуля анализа данных, модуля распознавания лиц и модуля построения графа социальных связей. К вопросу разработки такого модуля автор обращался ранее в публикациях [1–2].

Работа модуля анализа данных заключается в определении точного возраста и города проживания пользователя. На вход поступает его ID, далее идет получение списка его друзей: для каждого друга в указанных ими полях определяется их город и возраст, далее высчитывается наиболее часто встречающийся город и средний возраст друзей. На выход поступают эти значения [3].

Работа модуля распознавания лиц заключается в определении аккаунта пользователя по его фотографии. На вход поступает изображение с лицом искомого человека, далее с помощью алгоритма Виолы – Джонса происходит поиск лица и преобразование его из растрового выражения в векторное. После этого полученные векторы сравниваются с заранее загруженными векторами фотографий, принадлежащих аккаунту пользователя. Если совпадение получено, то на выход поступает наиболее вероятный аккаунт. Работа этих модулей была оценена с помощью метода кросс-валидации.

Работа модуля построения графа социальных связей заключается в составлении графа связи друзей пользователя, где вершины – пользователя, а ребра – наличие связи «друг». Далее с помощью алгоритма Лувена происходит кластеризация друзей пользователя. Пример работы представлен на рисунке.

Таким образом, разработан программный комплекс, состоящий из модулей для анализа данных, распознавания лиц, построения графа социальных связей. Рассмотрены вопросы оценки точности работы алгоритмов.



Граф социальных связей

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Широков, И.А. К вопросу о разработке алгоритма анализа публичных данных социальной сети «ВКонтакте» / И.А. Широков, А.С. Тягнирядно / Дни науки – 2023: тез. докл. 78-й науч.-техн. конференции обучающихся СамГТУ. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2023.
2. Широков, И.А. Анализ и сравнение методов глубокого обучения для распознавания лиц в социальных сетях / И.А. Широков, В.Е. Евгенийев // XXIV Всерос. конференции молодых учёных по мат. моделированию и информационным технологиям: тез. докладов. – Новосибирск, 2023. – С. 63–64.
3. Building a Digital Twin of a Social Media User Based on Implicit Profile Data / I. Shirokov, Z. Kamalidina, I. Dubinina, A. Ivaschenko; R. Silhavy, P. Silhavy (eds) // Data Analytics in System Engineering. CoMeSySo 2023. Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 910. Springer, Cham.

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»



АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СОТРУДНИКАМИ И ЗАКАЗЧИКАМИ В АО «ГК «ЭЛЕКТРОЩИТ» – ТМ САМАРА»

Институт автоматики и информационных технологий,

кафедра «Информационные технологии»

Научный руководитель – к.э.н., доцент А.Б. Малина

В настоящее время компания АО «ГК «Электрощит» – ТМ Самара» является крупнейшим предприятием, которое ориентировано на производство электротехнического оборудования напряжением 0,4 кВ – 220 В. Компания занимается созданием отечественного конкурентоспособного оборудования, строительством новых подстанций и внедрением новых мощностей для различного типа оборудования, повышением надежности энергосистемы, а также, что является самым важным, укрепляет энергобезопасность государства посредством повышения надежности [1]. Так как компания «Электрощит» стремительно развивается и набирает обороты на рынке поставщиков электрооборудования, она столкнулась со следующими проблемами, касающимися внутренних сотрудников и заказчиков предприятия:

- недостаток оперативной информации для новых сотрудников;
- загруженность технической поддержки предприятия;
- сложности для клиента при поиске контактной информации и ассортимента продукции;
- влияние личностных отношений между сотрудниками на рабочие;
- сложность имеющихся средств коммуникации сотрудников в географически разрозненных объектах предприятия.

Основной идеей того, как можно решить вышеперечисленные проблемы, выступает использование системы, которая состоит из следующих компонентов:

1. Обработка естественного языка при помощи предобученных алгоритмов NLP (технология ML, которая позволяет компьютерам интерпретировать, манипулировать и понимать человеческий язык [2]) для формализации запросов пользователя.

2. Классификатор запросов пользователя системы для получения оперативной и контактной информации.

3. Модуль сбора аналитической информации о модели классификации, а также статистика пользователя и введенных им запросов на получение оперативной информации, которая позволит руководству компании принимать управленческие решения.

4. Удобный и комфортный интерфейс мессенджера Telegram, через который будет происходить взаимодействие с пользователем системы.

На текущий момент были получены типовые ответы на самые распространенные вопросы сотрудников и клиентов предприятия. На основе полученной информации был сформирован датасет для обучения модели классификации. Также была произведена интеграция предобученной модели NLP для формализации запросов, полученных от пользователя. Была произведена реализация и обучение модели классификации запросов сотрудников и заказчиков «Электрощита».

В результате разработки системы была обучена модель классификации запросов на основе сформированного датасета. В целом все вышеупомянутые проблемы система разрешает результативно. В дальнейшем будет произведена интеграция обученной модели классификации с интерфейсом Telegram для более удобного взаимодействия, а также реализован сервис для более комфортного отображения аналитической информации, получаемой при взаимодействии с системой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АО «ГК «Электрощит» – ТМ Самара» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.electroshield.ru>
2. Что такое обработка естественного языка (NLP)? [Электронный ресурс]. – URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/nlp>

ОЦЕНКА ОБЪЕМА НАПОЛНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ИИ

*Институт нефтегазовых технологий, кафедра «Трубопроводный транспорт»
Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент М.В. Петровская*

Определение объемов нефти в резервуарных парках разных стран позволяет оптимизировать логистические процессы, управлять запасами и планировать поставки нефтепродуктов. Оценка относительного объема заполнения возможна только для резервуаров вертикальных стальных с плавающей крышей (РВСПК). Отношение размеров внешней тени, отбрасываемой самим резервуаром на поверхность земли, и внутренней тени, отбрасываемой стенкой резервуара на плавающую крышу, позволяет оценить относительный объем наполнения.

Технология определения наполненности резервуара по изображению состоит в следующем: свойства тени резервуара улучшаются с помощью преобразований с использованием цветового пространства HSV и LAB (рис. 1), после чего изображение подвергается пороговой бинаризации для создания маски. Маска обрабатывается фильтрами для выделения теневой зоны изображения, из которой затем извлекаются контуры внутренней и внешней тени резервуара (рис. 2).

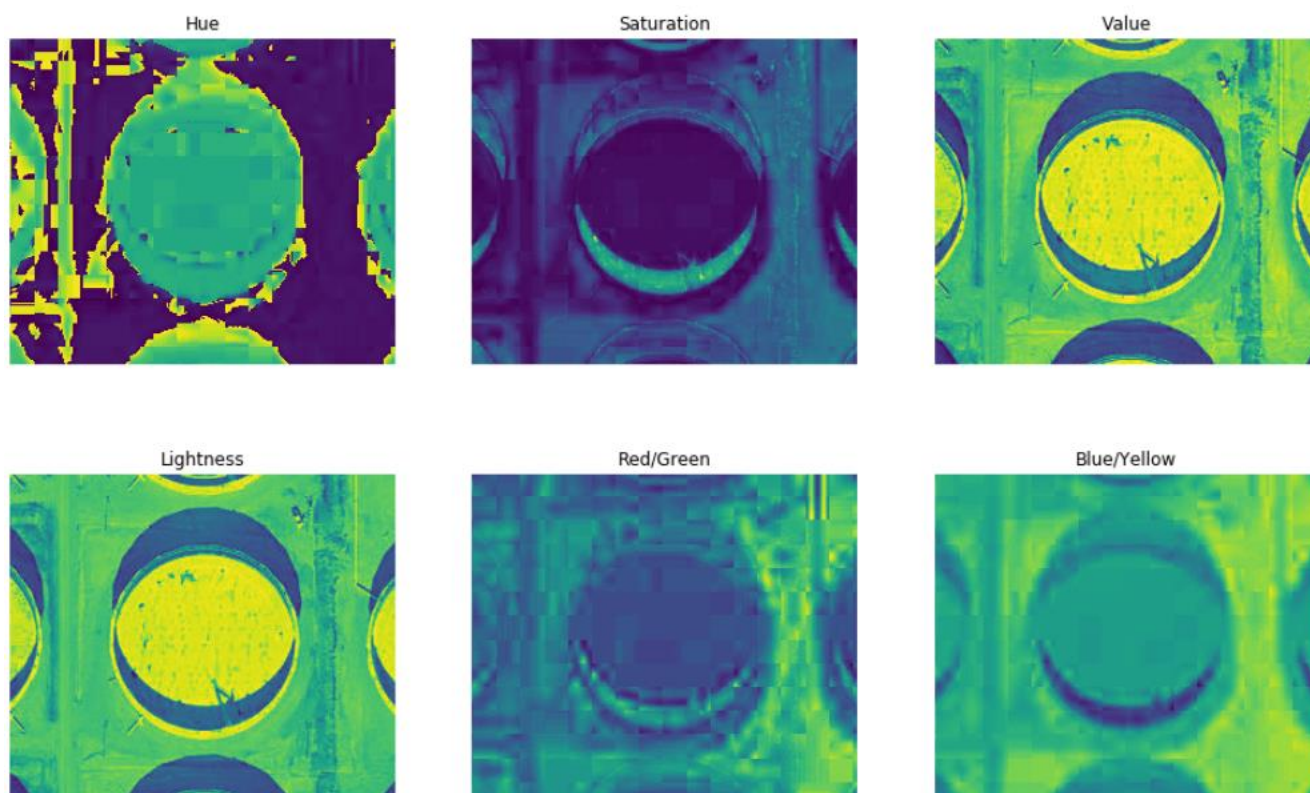


Рис. 1. Версии изображения в цветовом пространстве HSV и LAB

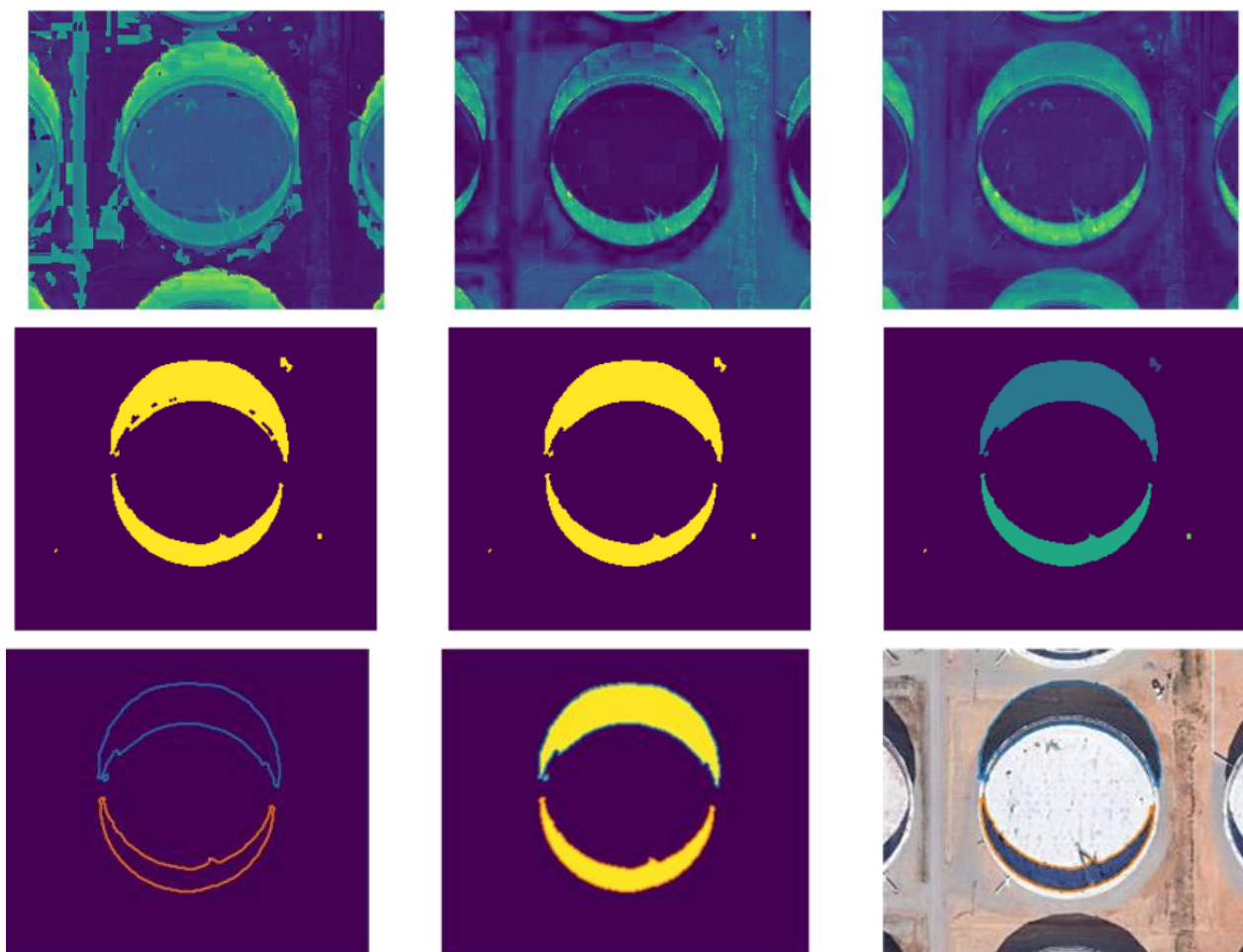


Рис. 2. Поэтапная обработка изображения

На основе этого производится расчет относительного объема заполнения резервуара путем оценки отношения площади внутренней тени резервуара к внешней [1] (рис. 3).



Рис. 3. Результаты обработки изображения

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Structural projection points estimation and context priors for oil tank storage estimation in SAR image / C. Ma, Y. Zhang, J. Guo, Y. Hu, X. Geng, F. Li, B. Lei, & C. Ding // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2022. – 194. – Pp. 267–285. – <https://doi.org/10.1016/j.isprs.2022.10.016>

**СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»**



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ

*Институт автоматизации и информационных технологий,
кафедра «Информационно-измерительная техника»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.В. Мельников*

Для контроля соблюдения техники безопасности на предприятиях зачастую принимаются следующие меры:

- проведение регулярных семинаров по соблюдению мер предосторожности;
- оценка состояния средств первой помощи при чрезвычайных ситуациях (огнетушителей, аптек, пожарных выходов и т. д.).

Чаще всего устранение причины, а не следствия считается верным подходом. Например, при лечении гриппа основной мерой лечения является устранение вируса в организме. Однако естественной реакцией на болезнь является повышение температуры тела, и этот параметр также требует контроля, потому что при повышении температуры выше 42 °С высока вероятность летального исхода или осложнений. Поэтому при лечении гриппа используются жаропонижающие средства.

Ликвидация причины чрезвычайной ситуации снижает возможность самого ее появления, но никак не улучшает непосредственно ситуацию и не влияет напрямую на скорость реагирования. Я предлагаю решение, которое решает проблему скорости реакции на чрезвычайную ситуацию и улучшает контроль над ней, позволяя отслеживать следующие показатели:

- уровень CO₂ в окружающем и выдыхаемом воздухе;
- оценка сердечного ритма;
- оценка местоположения работника в пространстве.

Оценка уровня CO₂ позволяет понять, нормально ли дышит человек, а также оценить загазованность помещения. При превышении концентрации вредных газов система сразу же разошлет предупреждение об опасности всем работникам в зоне поражения, а при потере сотрудником сознания немедленно осведомит об этом экстренные службы [1]. Для оценки данных параметров сотрудник предприятия обязан носить маску с измерительной системой.

Оценка сердечного ритма позволяет определить общее состояние человека – находится ли он в сознании или нет, а также опознать предынфарктное и предынсультное состояние и отправить оповещение об опасности. Если приступ все же случился, система сразу же вызовет экстренные службы на место происшествия и позволит им мониторить состояние пострадавшего уже в пути. Для решения этой задачи сотрудник обязан носить наручный браслет с пульсоксиметром.

Оценка местоположения и позы в пространстве позволит предупреждать сотрудников, попавших в опасную зону, а также вызывать экстренные службы, если человек зашел в зону поражения. При работе человека с определенными станками или другим опасным оборудованием система визуального контроля может определить, находятся ли его конечности в зоне поражения (попадания рукава на вал, поражение током вследствие контакта с оголенными проводами) [2]. Для реализации этой системы используются камеры наблюдения. Данные с них обрабатываются нейросетью: именно она решает, насколько опасно положение человека в данный момент.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.0.230.1-2015. Система стандартов по безопасности труда, 2019.
2. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение = Deep Learning / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль. – М.: ДМК-Пресс, 2017. – 652 с. – ISBN 978-5-97060-554-7.

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФЕРРИТОВЫХ СВЧ-ИЗДЕЛИЙ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Радиотехнические устройства»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Нечаев

В последнее время рост объемов производства ОПК очевиден. Существуют ряды изделий, которые в своей конструкции используют ферриты, где их параметры играют важную роль, поэтому экспресс-определение этих параметров является весьма актуальной задачей. Сокращение времени исследования параметров ферритов уменьшает время производства, что напрямую влияет на увеличение объема продукции. Одними из ключевых параметров ферритов являются диэлектрическая проницаемость и тангенс угла потерь. Существуют несколько методик для расчёта этих параметров [1], в частности:

- метод объёмного резонатора при фиксированной резонансной частоте;
- метод объёмного резонатора при фиксированной резонансной длине.

Согласно этим методикам, необходимо иметь аппаратно-программный комплекс, представляющий собой информационно-измерительную систему, способную проводить операции по определению резонансных частот в диапазоне от 8 до 12 ГГц.

В работе для создания аппаратной части комплекса используется измерительное оборудование поволжского дизайн-центра микроэлектроники. Элементами его являются резонатор (рефлектометр), анализатор цепей и устройство управления и отображения информации.

Метод объёмного резонатора при фиксированной резонансной частоте – это метод измерения параметров и характеристик материалов или объектов с использованием резонансных явлений в объёмном резонаторе при фиксированной частоте. В этом методе используется резонансный объёмный резонатор, такой как кавитация, резонатор Микрова или другие подобные устройства. Нами был изготовлен резонатор с помощью аддитивной технологии 3D-печати с нанесением тонкого токопроводящего слоя. Резонатор настраивается на фиксированную резонансную частоту, которая зависит от его геометрии и свойств окружающей среды. Затем изучаемый материал или объект помещается внутрь резонатора и анализируется его взаимодействие с резонансным полем резонатора. Измеряются параметры, такие как потери, добротность, изменение резонансной частоты или амплитуды, которые могут быть связаны с характеристиками и свойствами материала или объекта.

Метод объёмного резонатора при фиксированной резонансной частоте широко применяется в различных областях, включая материаловедение, электронику, физику, биомедицину и другие. Он позволяет получить информацию о диэлектрических,

магнитных, механических или других свойствах и параметрах исследуемых материалов или объектов.

Метод объемного резонатора при фиксированной резонансной длине – это метод измерения параметров и характеристик материалов или объектов с использованием резонансных явлений в объемном резонаторе при фиксированной длине. В этом методе используется резонансный объемный резонатор, такой как резонатор с фиксированной длиной волны, полость Фабри – Перо или другие подобные устройства. Резонатор настраивается на фиксированную резонансную длину, которая определяется его геометрией и свойствами окружающей среды. Затем изучаемый материал или объект помещается внутрь резонатора и анализируется его взаимодействие с резонансным полем резонатора. Измеряются параметры, такие как потери, добротность, изменение резонансной длины или амплитуды, которые могут быть связаны с характеристиками и свойствами материала или объекта.

Нами был составлен алгоритм получения численных значений диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь из снятых экспериментально значений на аппаратной части комплекса. Разработан интерфейс данного программного продукта, позволяющий определять необходимые параметры ферритов с использованием представленных методик.

Метод объемного резонатора при фиксированной резонансной длине применяется в различных областях, включая оптику, физику, электронику, акустику и другие. Он позволяет получить информацию о показателе преломления, дисперсии, абсорбции, рассеянии и других свойствах и параметрах исследуемых материалов или объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Ф8.623-2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Относительная диэлектрическая проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь твёрдых диэлектриков. Методики выполнения измерений в диапазоне сверхвысоких частот.

СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»



ФУНКЦИИ КОРРЕЛЯЦИИ И АВТОКОРРЕЛЯЦИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ В МЕТОДЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Научный руководитель – ассистент К.В. Авдеева*

Функции корреляции и автокорреляции – математические функции, позволяющие решать задачи в различных технических сферах. Данные функции являются полезным инструментом для обработки и интерпретации сигналов; именно функции корреляции и автокорреляции помогают отследить взаимосвязь сигналов, а также дают возможность определить положение помех, регистрирующихся вместе с полезным микросейсмическим сигналом.

В работах [1, 3] говорится, что природный шум состоит из множества волновых пакетов, и с помощью функции автокорреляции можно наглядно это увидеть. В связи с этим функции корреляции и автокорреляции являются полезным инструментом для обработки и интерпретации сигналов.

Целью работы является применение функций корреляции и автокорреляции для обработки сейсмических сигналов на примере модельных данных. Все расчеты осуществляются на языке программирования Python с использованием свободно распространяемых библиотек: NumPy, Pandas, SciPy и Matplotlib.

В настоящее время существует проблема разведки трудноизвлекаемых запасов нефти, так как многие месторождения уже выработали основные запасы. Для этого необходимо применять другие неклассические методы сейсморазведки. Одним из таких методов является метод низкочастотного сейсмического зондирования (НСЗ). Метод НСЗ – метод пассивной сейсморазведки, основанный на регистрации сигналов без использования устройств, генерирующих упругие колебания [2].

При обработке микросейсмического сигнала в методе НСЗ особое внимание уделяется фильтрации помех, которая, в свою очередь, часто затрудняется различного рода факторами [3]. Для того чтобы решить эту задачу, предлагается подход использования функций корреляции и автокорреляции для обработки сейсмических сигналов.

Корреляция – мера зависимости двух величин. Данная функция используется для определения степени взаимосвязи между двумя или более переменными. Функция корреляции позволяет определить время задержки сигнала.

Частным случаем функции корреляции является взаимная корреляция. Взаимная корреляция – это статистический метод, который используется в обработке сигналов для измерения степени сходства между двумя сигналами. В обработке сигналов взаимная корреляция позволяет распознавать помехи и удалять их.

Автокорреляция – это математическое представление степени сходства между данным временным рядом и его запаздывающей версией на последовательных временных интервалах. Функция автокорреляции наглядно показывает, что шум состоит из множества волновых пакетов, и на практических примерах подтверждает, что шум является слабокоррелированным процессом [2].

Таким образом, в результате работы рассмотрены функции корреляции, автокорреляции и взаимной корреляции в качестве инструмента для обработки сейсмических сигналов. Тестирование сигналов с помощью данных функций показало возможность их применения для обработки и интерпретации сейсмических данных. Наблюдается взаимосвязь, ведущая к практическому применению и дальнейшему тестированию обработки сигналов с помощью математических функций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биряльцев, Е.В. Особенности интерпретации спектральных характеристик природных микросейсм для локального прогноза нефтеносности в условиях Республики Татарстан / Е.В. Биряльцев, В.А. Рыжов, Н.Я. Шабалин // Прием и обработка информации в сложных информационных системах. – 2005. – Вып. 22. – С. 113–120.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 10-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.
3. Рыжов, В.А. Обработка микросейсмических сигналов в задаче пассивного низкочастотного сейсмического зондирования Земли: дис. ... канд. физ.-мат. наук / Рыжов В.А. – Казань, 2009. – 157 с.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ КРИВЫХ ПОЛЗУЧЕСТИ

*Институт автоматизации и информационных технологий,
кафедра «Прикладная математика и информатика»
Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Е. Зотеев*

В работе рассмотрены известные математические модели, описывающие первую стадию деформации ползучести. Проведен анализ известных численных методов оценки параметров математической модели первой стадии деформации ползучести: метод последовательных выделений экспоненциальных составляющих и численный метод параметрической идентификации ползучести на основе разностных уравнений [1–3].

Для устранения недостатков и учёта достоинств рассмотренных известных методов предложен новый численный метод на основе корреляционного анализа остатков. Алгоритм нового численного метода параметрической и структурной идентификации модели деформации ползучести в пределах первой стадии включает следующие основные шаги: предварительная обработка экспериментальных данных, построение модели одной экспоненциальной составляющей, анализ остатков на предмет выявления или отсутствия в них корреляции, построение модели двух экспоненциальных составляющих на основе модели авторегрессии первого порядка.

Анализ остатков на предмет выявления в них корреляции позволяет сделать вывод о целесообразности построения математической модели для второй экспоненциальной составляющей. Если корреляция обнаруживается, то осуществляется построение модели в форме разностного уравнения на основе авторегрессии первого порядка при ненулевом математическом ожидании случайной величины. Уточнение первой экспоненциальной составляющей с учетом описания случайного возмущения моделью авторегрессии первого порядка с постоянной компонентой дает возможность сформировать модель второй экспоненциальной составляющей.

В работе приведены результаты апробации численного метода при обработке совокупности диаграмм ползучести. В частности, для сплава ЭИ736 400 при нагрузке 50 кг построенная математическая модель, описывающая с высокой степенью адекватности (1,6 %) результаты эксперимента, имеет вид

$$p(t) = 0,088[1 - \exp(-1,05t)] + 0,144[1 - \exp(-0,03t)].$$

В ходе работы были достигнуты следующие цели и решены задачи:

1. Предложен новый численный метод оценки параметров первой стадии деформации ползучести, в основе которого лежит корреляционный анализ остатков.

2. Рассмотрены алгоритмы среднеквадратичного оценивания параметров модели экспоненциальной составляющей как в форме нелинейной регрессии, так и в виде разностного уравнения.

3. Построена новая математическая модель первой стадии деформации ползучести в форме разностного уравнения на основе модели авторегрессии первого порядка при ненулевом математическом ожидании случайной величины. Разработана итерационная процедура уточнения среднеквадратичных оценок параметров математической модели первой стадии деформации ползучести в форме разностных уравнений с учетом модели авторегрессии первого порядка.

4. На основе статистического анализа результатов вычислений получены оценки погрешности параметров модели первой стадии деформации ползучести и приведены результаты апробации разработанного численного метода при обработке совокупности диаграмм ползучести для сплава ЭИ736.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зотеев, В.Е. Параметрическая идентификация кривых ползучести на основе стохастических разностных уравнений / В.Е. Зотеев // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Сер.: Физ.-мат. науки. – 2008. – № 1 (16). – С. 90–95. – ISSN 1991-8615.

2. Зотеев, В.Е. Численный метод определения параметров модели ползучести в пределах первых двух стадий / В.Е. Зотеев, Р.Ю. Макаров // Вестник Самар. гос. ун-та. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение, 2017. – Т. 16. – № 2. – С. 145–156. – DOI: 10.18287/2541-7533-2017-16-2-145.

3. Зотеев, В.Е. Численный метод структурной и параметрической идентификации математической модели неполной обратимости деформации ползучести / В.Е. Зотеев, В.П. Радченко, Е.А. Афанасьева // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки. – 2024. – DOI: <http://doi.org/10.14498/vsgtuxxxx>.

РАЗЛОЖЕНИЕ РЕШЕНИЙ ГРАНИЧНЫХ ЗАДАЧ ПО СИСТЕМАМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

*Институт автоматики и информационных технологий,
кафедра «Прикладная математика и информатика»*

Научный руководитель – старший преподаватель Л.В. Воропаева

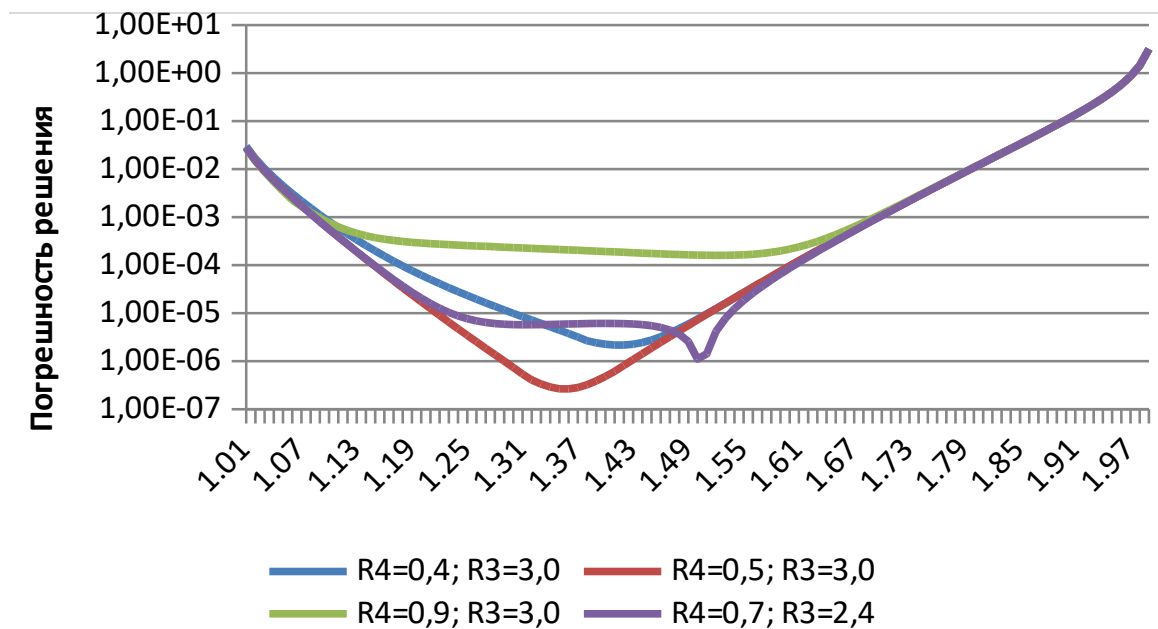
Методом, предложенным в [1, 2], были решены граничные задачи для уравнения Лапласа в областях с гладкими границами. «Вырезая» границы областей с помощью вспомогательных контуров, решения задач первого рода предлагается искать с помощью численных методов, применяемых к основным интегральным тождествам.

В пространстве непрерывных функций решения интегральных уравнений первого рода неустойчивы. В [3] доказано, что при получении полной системы функций с помощью фундаментального решения оператора Лапласа интегральные уравнения на границе области имеют решения в пространстве L_2 .

На вспомогательных контурах вводятся плотные множества точек, на которых строятся системы фундаментальных решений. В результате сами решения граничных задач представляются в виде разложения по полученным таким образом системам фундаментальных функций. Ортогонализации системы функций при этом не требуется. Подбор оптимальных параметров контуров позволяет с достаточной точностью искать решения вблизи границы.

Вычислительные эксперименты проведены для первой внутренней граничной задачи для уравнения Лапласа в односвязной и двусвязной областях [4]. В задаче для односвязной области границей являлся эллипс с параметрами $a = 1$, $b = 0.5$, для двусвязной области – кольцо с параметрами $R_1 = 1$, $R_2 = 2$. В обоих случаях удалось подобрать «оптимальные» вспомогательные контуры. Для задачи в области, ограниченной эллипсом с применением вспомогательного контура, увеличение числа узлов квадратурной формулы до 64 позволило повысить точность до $10E-05$. При приближении к границе точность в силу сингулярности снизилась до $10E-1$. Для задачи в двусвязной области для кольца во внутренних точках была достигнута точность $10E-06$ при числе узлов, равном 40 (см. рисунок).

Увеличение числа узлов квадратурных формул увеличивает числа обусловленности СЛАУ, полученных при дискретизации интегральных уравнений, поэтому потребуются применение регулирующих алгоритмов.



Решение задачи в двусвязной области для кольца во внутренних точках
при числе узлов, равном 40

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Купрадзе, В.Д. Методы потенциала в теории упругости / В.Д. Купрадзе. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1963. – 472 с.
2. Алексидзе, М.А. Фундаментальные функции в приближенных решениях граничных задач / М.А. Алексидзе. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991. – 352 с.
3. Тихонов, А.Н. Методы решения некорректных задач / А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – М.: Наука, 1979.
4. Уткин, Б.А. Разложение решений граничных задач по системам фундаментальных функций / Б.А. Уткин, Л.В. Воропаева // Математика и математическое моделирование: матер. Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ (проектов) обучающихся. 17–19 апреля 2023 г. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2023. – С. 151–162.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОЛЗУЧЕСТИ ПОВЕРХНОСТНО УПРОЧНЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

*Институт автоматики и информационных технологий,
кафедра «Прикладная математика и информатика»
Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор В.П. Радченко*

Рассматривается упрочненный призматический образец (пластина) (упрочненные грани заштрихованы на рис. 1) с известной экспериментальной кривой напряжений $\sigma_x = \sigma_x(z)$ в каждой из упрочненных граней (рис. 2).

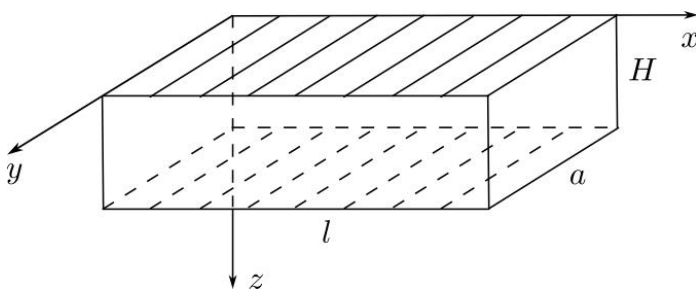


Рис. 1. Призматический образец после двустороннего упрочнения

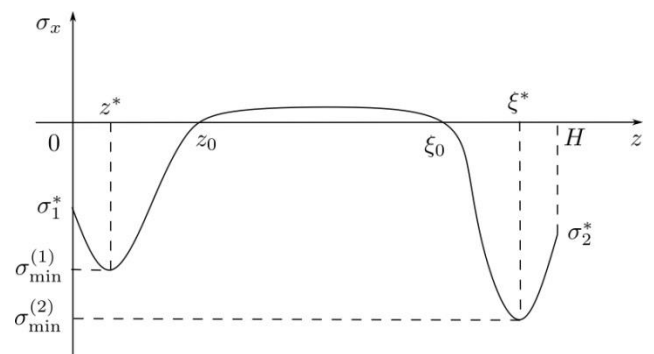


Рис. 2. Схематический вид зависимости $\sigma_x = \sigma_x(z)$

В качестве феноменологической модели реконструкции остаточных напряжений предложена следующая зависимость:

$$\sigma_x(z) = \sigma_0 - \sigma_1 \exp\left[\frac{-(z - \bar{z})^2}{b_1^2}\right] - \sigma_2 \exp\left[\frac{-(H - z - \bar{z})^2}{b_2^2}\right], \quad (1)$$

где $\sigma_0, \sigma_1, \sigma_2, b_1, b_2$ – параметры, определяемые через характерные точки на экспериментальной кривой (см. рис. 2) и условие самоуравновешенности остаточных напряжений

$$\int_0^H \sigma_x(z) dz = 0.$$

На рис. 3 приведены графики экспериментальных и расчетных значений для зависимости (1) после определения и уточнения параметров модели. Погрешность между этими значениями составляет 15,42 %.

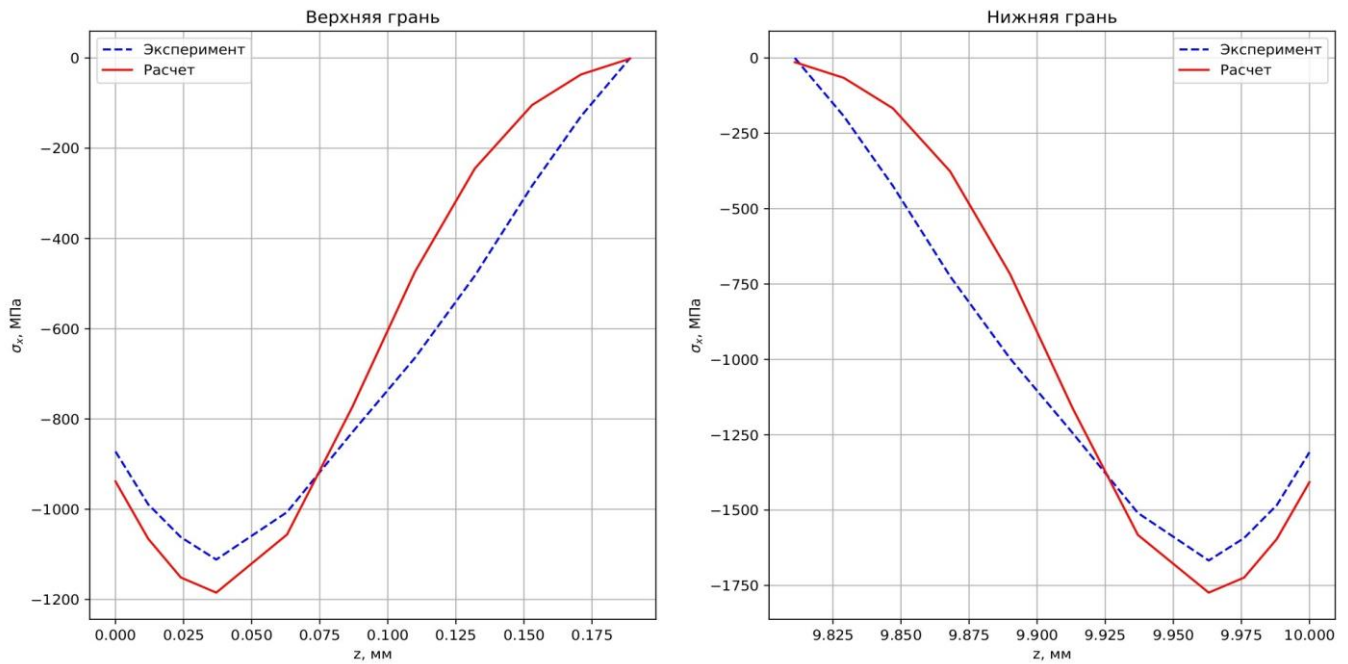


Рис. 3. Значения напряжений $\sigma_x = \sigma_x(z)$ в пластине после двустороннего упрочнения

Также решена задача релаксации остаточных напряжений в условиях ползучести согласно методике, описанной в [3]. Результаты приведены на рис. 4 и 5.

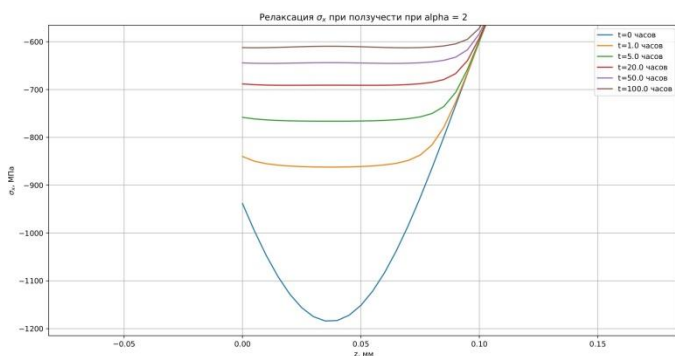


Рис. 4. Значения зависимости $\sigma_x = \sigma_x(z, t)$ в области верхней грани пластины при $\alpha = 2$

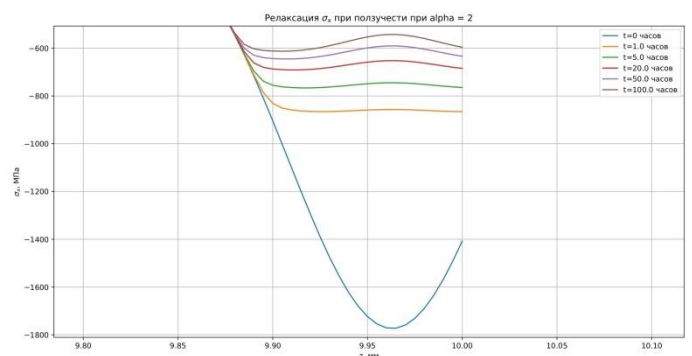
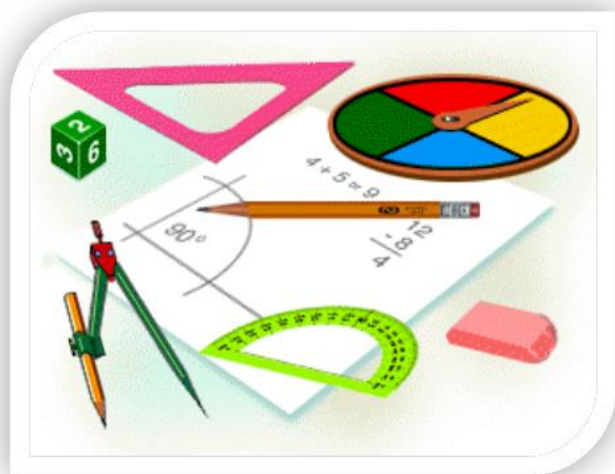


Рис. 5. Значения зависимости $\sigma_x = \sigma_x(z, t)$ в области нижней грани пластины при $\alpha = 2$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биргер, И.А. Остаточные напряжения / И.А. Биргер. – М.: Машгиз, 1963. – 233 с.
2. Радченко, В.П. Ползучесть и релаксация остаточных напряжений в упрочненных конструкциях / В.П. Радченко, М.Н. Саушкин. – М.: Машиностроение-1, 2005. – 226 с.
3. Бербасова, Т.И. Методы расчета формирования и релаксации остаточных напряжений в поверхностно упрочненных призматических и тонкостенных цилиндрических элементах конструкций при ползучести: дис. ... канд. техн. наук. Спец. 01.02.04 / Бербасова Т.И. – Самара, 2021.
4. Радченко, В.П. Реологическое деформирование и разрушение материалов и элементов конструкций / В.П. Радченко, Ю.А. Ерёмин. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 265 с.

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»



Д.А. Вихляев, О.В. Воронова

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Железобетонные конструкции»
Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент О.В. Фадеева*

Технологические процессы производства строительных материалов требуют пристального внимания с точки зрения соответствия основных показателей качества продукции нормативной документации. Регрессионный анализ является одним из возможных инструментов установления зависимости между оцениваемыми параметрами, характеризующими качество результатов технологий строительного производства и эффективность их применения.

Данная работа посвящена определению эффективности использования технологий строительного производства, а именно – выявлению производителя цемента с самыми достоверными характеристиками материала.

Для исследования были отобраны образцы бетона класса В25, изготовленные из цемента четырех крупных производителей: НОРНИКЕЛЬ, УралБетон, Евро-Мастер, Московский Бетонный Завод. Для анализа использовались данные лабораторных журналов, представленные на сайте производителей цемента, где испытаны 15 образцов размерами 150×150×150 см, что соответствует нормам, прописанным в ГОСТ 10180-2012. К основным свойствам материала относят прочность при сжатии, плотность, морозостойкость и водонепроницаемость, так как изделия, изготовленные из бетона, часто эксплуатируются при низких температурах и высокой влажности и при этом несут высокую сжимающую нагрузку.

Уравнение регрессии в случае определения зависимости между показателями качества при производстве изделий из бетона имеет вид

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3,$$

где y – прочность при сжатии (кг/см²),

x_1 – морозостойкость (циклы попеременного замораживания),

x_2 – водонепроницаемость,

x_3 – средняя плотность (кг/м³).

Было принято, что все рассматриваемые величины имеют нормальный закон распределения, и с помощью аппарата Excel получены функции регрессии для каждого изучаемого образца и построены линии регрессии.

Анализ показал, что самая значительная корреляция между прочностью и независимыми переменными наблюдается у бетона, сделанного из цемента завода «УралБетон». Выборочный множественный коэффициент корреляции R при этом составил 0,98. Критерий Фишера подтвердил адекватность модели, т. е. коэффициент корреляции значим и связь между результативным признаком и совокупностью факторных признаков, включенных в регрессионную модель, тесная.

Коэффициент детерминации $D = R^2 \cdot 100\% \approx 96\%$ говорит о том, что построенная модель объясняет почти всю изменчивость зависимости прочности при сжатии от соответствующих факторных характеристик. При этом рассчитанные коэффициенты эластичности показывают, что результирующий признак наиболее чувствителен к изменению второго факторного признака (водонепроницаемости), т. е. именно этот параметр оказывает наибольшее влияние на прочность бетона при сжатии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 27006-2019. Бетоны.
2. ГОСТ 18105-2018. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.
3. ГОСТ Р 50779.44-2001. Статистические методы. Показатели возможностей процессов. Основные методы расчета.
4. Совершенствование контроля качества продукции строительного назначения / Д.В. Тарасов, Р.В. Тарасов, Л.В. Макарова, Я.А. Ермишина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 61.

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЦЕНТНЫХ СТАВОК ВКЛАДА ОТ КАПИТАЛИЗАЦИИ И ФАКТОРА ВРЕМЕНИ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика»
Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент А.В. Тарасенко*

Постановка задачи: гражданин N собирается открыть вклад в банке, имея первоначальный взнос, например, 72 000 рублей. Неизменный параметр – это банковская ставка в 15 % годовых. При этом гражданин N не пополняет вклад и не снимает с него деньги. При заданных условиях необходимо провести исследования – какой вклад будет выгоднее:

1) при условии, что банк начисляет простые или сложные проценты (осуществляется капитализация вклада или нет),

2) сколько раз в год начисляются проценты (1 раз в год, 1 раз в полгода, ежеквартально или ежемесячно) и как на вклад влияет фактор времени,

Для начала сравним простые и сложные проценты:

$$S_{\text{прост.}} = P(1 + n_i), \quad S_{\text{сложн.}} = P(1 + i)^n,$$

где P – первоначальная сумма; S – сумма в конце срока; i – процентная ставка; n – срок операции. Будем считать период n от 0 до 2 лет. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Накопленная сумма при простых и сложных процентах

Период, n	Накопленная сумма при простых процентах	Накопленная сумма при сложных процентах
0	72000,00	72000,00
0,5	77400,00	77211,39
1	82800,00	82800,00
1,5	88200,00	88793,11
2	93600,00	95220,00

Анализируя полученные данные, представленные в таблице, как ни удивительно, можно сделать следующие выводы:

- для срока $n < 1$ простые проценты больше сложных;
- для срока $n = 1$ множители наращения равны друг другу и в таблице мы видим одинаковую сумму;
- для срока $n > 1$ сложные проценты больше простых.

То есть если вы планируете открыть вклад сроком меньше, чем на 1 год, то лучше использовать простую процентную ставку, накопленная сумма при этом будет больше.

Существенным отличием при начислении процентов является их периодичность. В современных условиях проценты капитализируются, как правило, не один, а несколько раз в году. В этом случае для наращивания применяется номинальная процентная ставка.

Рассмотрим ситуации, когда капитализация проходит 1 раз в год, 1 раз в полгода, ежеквартально (1 раз в 3 месяца) и ежемесячно. Применима следующая формула

$$S = P \left(1 + \frac{j}{m} \right)^{m \cdot n},$$

где j – номинальная процентная ставка, m – количество раз начисления процентов в год.

Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Зависимость накопленной суммы от капитализации

Период, n	Капитализация 1 раз в год	Капитализация 1 раз в полгода	Капитализация ежеквартально	Капитализация ежемесячно
0	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
0,2	74040,96	74113,25	74152,02	74178,93
0,4	76139,78	76288,53	76368,36	76423,80
0,6	78298,10	78527,66	78650,95	78736,61
0,8	80517,59	80832,51	81001,76	81119,41
1	82800,00	83205,00	83422,83	83574,33
1,2	85147,11	85647,13	85916,27	86103,53
1,4	87560,75	88160,94	88484,23	88709,28
1,6	90042,81	90748,53	91128,95	91393,88
1,8	92595,23	93412,06	93852,72	94159,73
2	95220,00	96153,78	96657,90	97009,28

Сравнивая полученные данные, можно сделать вывод, что чем чаще происходит капитализация, тем выгоднее является вклад при любом временном периоде.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Капитоненко, В.В. Финансовая математика и ее приложения: учеб.-практ. пособие для вузов / В.В. Капитоненко. – М.: ПРИОР, 1999. – С. 144.
2. Четыркин, Е.М. Финансовая математика: учебник / Е.М. Четыркин. – 4-е изд. – М.: Дело, 2004. – 400 с.

МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧАХ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Металлические и деревянные конструкции»
Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Т.В. Шувалова*

Для того чтобы более эффективно решать прикладные математические задачи, используется метод конечных элементов. Это один из численных методов решения задач по математике, которые описывают различные состояния физических процессов [1]. Если применять аналитические методы решения инженерных задач в различных областях, то они, безусловно, вызовут большие трудности, и без серьезной математической подготовки специалиста здесь не обойтись. Метод конечных элементов хорош тем, что с его помощью можно получить численное решение различного рода инженерных задач в таких областях, как гидродинамика, теплопередача, электродинамика, топологическая оптимизация и многие другие. Например, в механике твёрдого тела этот приближенный метод получил наиболее широкое распространение. При проектировании сооружений, а также при моделировании вариантов движения, например, грунта, метод конечных элементов тоже получил широкое применение.

Суть метода состоит в том, что рассматриваемую величину, непрерывную на некотором промежутке, аппроксимируют, то есть вместо нее рассматривают другую, более простую, похожую на исходную, которая в то же время состоит из отдельных элементов. Такой первоначальной величиной могут быть перемещение, температура, давление и многие другие. Аппроксимация непрерывной величины на каждом отдельном элементе осуществляется с помощью кусочно-непрерывной функции, которая определяется как функция значений исследуемой непрерывной величины в некоторых точках отдельного элемента. При этом количество точек рассматриваемого элемента должно быть конечно.

Появление метода конечных элементов вызвано необходимостью получения новых решений задач строительной механики и теории упругости. Произошло это в тридцатые годы прошлого столетия. Авторами и создателями данного метода принято называть Александра Хренникова и Рихарда Куранта. Инженерия и математика – это те две области, где впервые был рассмотрен метод конечных элементов. Несмотря на это первоначальное ограничение области применения метода, его развитию поспособствовало внедрение и использование компьютерной техники. Так называемая компьютеризация позволила применять метод конечных элементов при решении различных задач и в других областях.

Метод конечных элементов универсален. Он сочетает в себе все самое лучшее, взятое из вариационных и разностных методов. Главным достоинством метода явля-

ется то, что он дает возможность создавать более простые модели сложных геометрических конструкций с различными материалами путем создания сеток, которые делят область на более простые элементы [2]. Самый большой недостаток метода конечных элементов состоит в том, что вычисления, которые появляются в процессе применения данного метода, очень громоздки. Поэтому применение быстродействующей вычислительной техники и создание специальных вычислительных программ является необходимым условием при решении задач данным методом.

В настоящее время существует большое количество компьютерных программ, использующих метод конечных элементов для создания точных 3D-моделей тел, визуализации их деформаций, прогнозов движения. ANSYS, GOMA, программы Autodesk, SolidWorks, Agros2D – одни из них. В течение последних тридцати лет программы для анализа методом конечных элементов постоянно развиваются и дают возможность решать пространственные задачи механики деформируемого твёрдого тела и механики конструкций, а также задачи механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики и механики связанных полей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

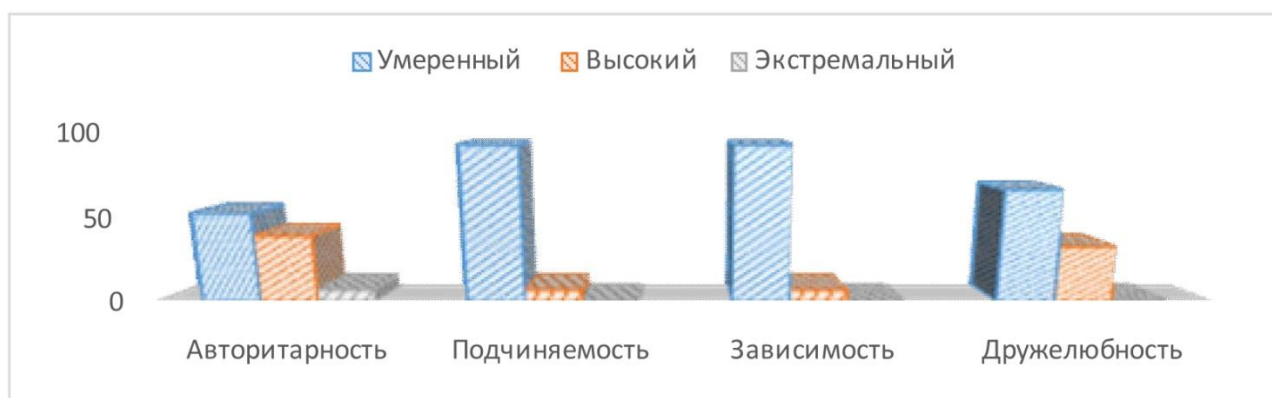
1. Розин, Л.А. Метод конечных элементов / Л.А. Розин // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6. – № 4. – С. 120.
2. Федотов, А.Е. Смешанный метод конечных элементов для квазилинейных эллиптических уравнений: дис. ... канд. физ.-мат. наук: 01.01.07 / Федотов А.Е. – Казань, 2007. – 112 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ К ОБРАБОТКЕ АНКЕТНЫХ ДАННЫХ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Технология твердых химических веществ»
Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Н.Д. Голубева*

В настоящее время общество столкнулось с тем, что многие личные и социальные проблемы молодых людей связаны с проявлением конформности (зависимого от общества поведения) в различных сферах жизни и деятельности [1, 2, 5]. В этой связи целью нашего исследования стало изучение особенностей конформного поведения у современных молодых людей на примере студентов СамГТУ. Была принята гипотеза, согласно которой межличностные отношения, характерные для конформизма, влияют на успеваемость студентов. Для изучения особенностей конформного поведения мы использовали методику Т. Лири, предназначенную для исследования преобладающего типа отношения к людям [3]. В рамках исследования рассматривались секции: авторитарность, подчиняемость, зависимость и дружелюбность. В качестве эмпирической базы исследования применялся анкетный опрос, проводимый среди выбранных случайным образом и обучающихся на различных направлениях и курсах подготовки студентов СамГТУ.

На рисунке отображены графические результаты, полученные в ходе анкетирования и отображающие адаптивность или экстремальность поведения. Анализ проводился с применением корреляционного метода.



Адаптивность или экстремальность поведения

Для каждой из приведенных секций составлена корреляционная таблица, сопоставляющая данные анкетирования и итоги контрольного тестирования [4]. Для секции авторитарность: значение показателей X отображает среднее значение анкетных баллов, а Y – успеваемость, процент усвоенного учебного материала сту-

дентами по 5-балльной системе. Вычислены числовые характеристики математических ожиданий, дисперсий, среднеквадратические отклонений, ковариации и коэффициенты корреляции:

$$\bar{X}_1 = 6,53, \bar{Y}_1 = 3,8, D(\bar{X}_1) = 20,16, D(\bar{Y}_1) = 1,09, M(\bar{X}_1) = 4,49, M(\bar{Y}_1) = 1,04, cov(X_1, Y_1) = 3,75, r_1 = 0,8.$$

Авторитарность

Y_1 / X_1	2	6,5	10,5	14,5
2 (менее 49 %)	2	0	0	0
3 (от 50 до 69 %)	4	0	0	0
4 (от 70 до 84 %)	1	1	1	1
5 (от 85 до 100 %)	0	0	5	0

В случаях с секциями «Авторитарность» и «Дружелюбие» имеем прямую связь, а в остальных секциях – обратную. Следовательно, с увеличением отрицательных конформных качеств освоение учебного материала ухудшается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козлов, В.В. Конформизм как механизм внушаемости в большой группе / В.В. Козлов, М.Н. Гордеев // Научный журнал Psixologiya. – URL: <http://psixologiya.uz/ruaside.php?id=138>
2. Шевандрин, Н.И. Социальная психология в образовании: учеб. пособие / Н.И. Шевандрин. – М.: Владос, 1995.
3. Нейропсихологические тесты и шкалы: сборник. – 2-изд., испр. и доп. – М.: Перо, 2017.
4. Шишлянникова, Л.М. Применение корреляционного анализа в психологии / Л.М. Шишлянникова // Психологическая наука и образование. – 2009. – Т. 14. – № 1. – С. 98–107.
5. Тураев, С.А. Конформизм как социально-психологический феномен / С.А. Тураев, М.В. Ковальчук // Молодой ученый. – 2020. – № 5 (295).

СЕКЦИЯ «ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ»



РАЗРАБОТКА ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦИИ ВЕЛОТРЕНАЖЁРА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ДЦП

Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,

кафедра «Технология машиностроения»

Научный руководитель – старший преподаватель В.Н. Воронин

В данный момент количество людей в мире, страдающих детским церебральным параличом (ДЦП), составляет приблизительно 17 миллионов человек, ежегодно выявляется 7–8 тысяч новых случаев. Необходимо подчеркнуть, что ребенок с ДЦП нуждается в реабилитации, включая коммуникацию, физическую активность и развитие. Велотренажер может стать эффективным средством реабилитации для таких детей, способствуя увеличению мышечной массы и укреплению связок. Однако существующие модели велотренажеров не всегда обеспечивают необходимый уровень безопасности, что может приводить к травмам и вызывать неудобства. Разработка специализированного велотренажера, который соответствует требованиям безопасности и эргономики и способствует интеграции ребенка в общество и его реабилитации, может решить данную проблему.

На первом этапе работы следует определить основные требования потребителей к изделию. Проанализировав достоинства и недостатки аналогичных конструкций велотренажеров и особенности развития детей с ДЦП, приходим к выводу, что при разработке дизайн-концепции велотренажера необходимо обеспечить: устойчивость конструкции, надёжную фиксацию тела (рук, ног и туловища) ребёнка, эргономичность (регулировка конструкции под индивидуальные особенности конкретного ребёнка), возможность использования в домашних условиях и удобство транспортировки.

Учитывая всё вышеперечисленное, разрабатываем дизайн велотренажера в графическом редакторе Adobe Photoshop (см. рисунок).

Далее в программе SolidWorks создаём несколько моделей, которые объединяем в сборку. Уникальность нашего изделия состоит в новой (усовершенствованной) конструкции, благодаря которой обеспечивается:

- повышенная устойчивость и манёвренность за счёт изменения расположения и размера колёс, выполняющих функцию амортизаторов;
- удобство управления посредством универсальной формы руля с прорезиненными вставками, что позволит ребёнку управлять велотренажёром одной рукой и снизит риск скольжения руки за счет наличия резиновых накладок;

- более удобная посадка по сравнению с другими моделями благодаря усовершенствованной конструкции кресла, которое регулируется по высоте, учитывая особенности конкретного ребёнка;
- удобство при транспортировке за счёт разборной рамы;
- помощь в социализации благодаря яркому дизайну с узнаваемыми персонажами.



Эскиз велотренажёра, цветовые решения для мальчиков и девочек

Таким образом, в ходе работы был проведён анализ аналогичных велотренажёров и требований потребителей к изделию, разработана дизайн-концепция велотренажёра, учитывающая особенности детей с ДЦП, создана 3D-модель и её реалистичная визуализация, дальнейшая реализация проекта обеспечит потребителей более безопасным, доступным и качественным продуктом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гриднева, М.А. Социализация дошкольников с детским церебральным параличом: проблемы и особенности / М.А. Гриднева, Т.О. Галиева // Вестник Казанск. технолог. ун-та. – 2016. – Т. 19. – № 20. – С. 483–487.
2. Гераськина, Л.А. Применение велотренажера при комплексной реабилитации детей с детским церебральным параличом / Л.А. Гераськина, С.Г. Красовская // Вестник ФГОУ «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова». – 2019. – Т. 103. – № 1. – С. 121–126.

РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ СУВЕНИРА

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Технология машиностроения, станки и инструменты»
Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов*

Одним из главных преимуществ органайзеров и подставок является правильное хранение вещей [1]. Предметы расположены аккуратно и удобно, поиск вещей не занимает много времени, так как каждая вещь находится на своем месте.

На рынке представлено огромное количество винных столиков, полок для хранения вина, которые выглядят стильно и привлекательно.

Восточный стиль сегодня достаточно популярен, он ассоциируется с роскошью дворцов, разнообразием культур и традиций Ближнего Востока. Данный стиль характеризуется использованием натуральных материалов, таких как дерево, камень, текстиль, керамика и т. д.

Таким образом, было принято решение создать уникальную винную подставку для бутылок в восточном стиле, а именно в виде японских ворот – тории.

Был создан следующий эскиз подставки для винных бутылок, оформленный в японском стиле (рис. 1).

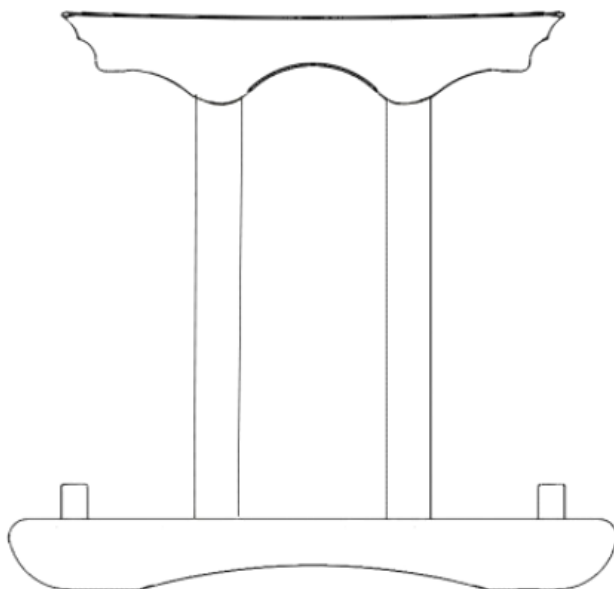


Рис. 1. Эскиз изделия

Моделирование подставки осуществляется в программе SolidWorks, потому что она обладает простым интерфейсом, реалистичным рендером, преподается в СамГТУ. Полученной 3D-модели задаем материал и производим рендер подставки для винных бутылок (рис. 2).



Рис. 2. Рендер подставки для винных бутылок

Материалом для изготовления подставки послужит ореховый мебельный щит, его древесина прочная, устойчива к влаге и обладает красивым природным рисунком.

В результате работы был разработан эскиз подставки, создана ее трехмерная модель в компьютерной программе, определен стиль и произведен рендер.

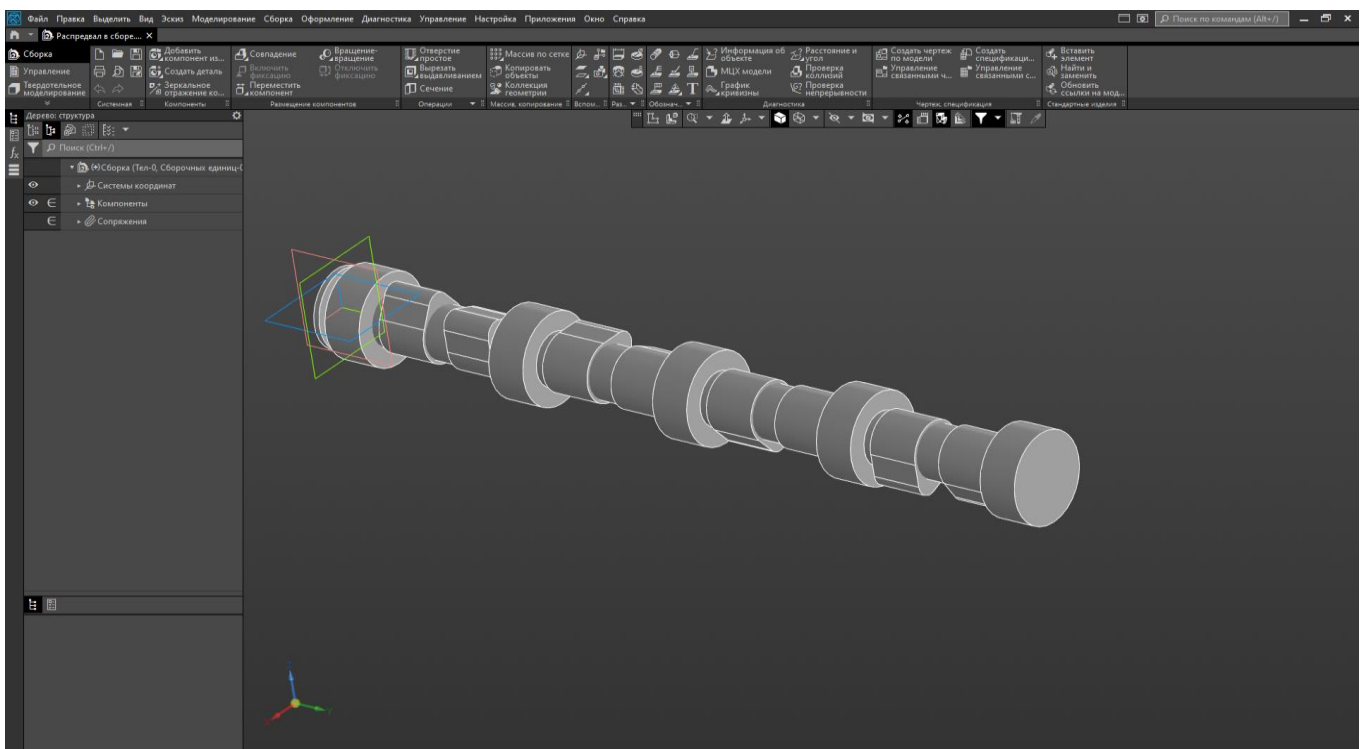
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова, О.К. Разработка 3D-модели изделия «органайзер для украшений» / О.К. Абрамова, В.А. Родионов // Высокие технологии в машиностроении: матер. Всерос. науч.-техн. конф. – Самара, 2023. – С. 3–5.

РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДЕТАЛИ «ВАЛ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ»

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Технология машиностроения, станки и инструменты»
Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов*

В современном машиностроении все чаще применяются цифровые технологии, так как они позволяют увеличить эффективность производства. Темой моего проекта послужила разработка детали и управляющей программы «Вал распределительный». Задачами проекта являются: создание 3D-модели распредвала с возможностью изменения геометрии кулачков и углов впуска-выпуска, овладение навыками моделирования с параметризацией и широким диапазоном изменения геометрии модели. Создание данной 3D-модели могло бы помочь энтузиастам, занимающимся тюнингом автомобилей, получить инструмент тонкой настройки характеристик двигателя (см. рисунок).



Модель распределительного вала

Данная деталь была смоделирована в программе КОМПАС-3D с помощью сборки. Изначально был отдельно смоделирован вал путем последовательного выдавливания его ступеней. Затем был смоделирован кулачок благодаря использованию сложного эскиза, выдавленного на 20 мм, после чего с помощью сборки

на вал были посажены 8 кулачков. За счет наложения ограничений в сборке кулачки встали в нужную позицию. 4 кулачка отвечают за впуск и 4 за выпуск, по 2 кулачка на поршень.

Благодаря установлению ограничений и взаимосвязей есть возможность тонко изменять геометрию кулачков и углы впуска-выпуска для тонкой настройки распредвала. Таким образом, мы получили готовую модель. Вал будет изготовлен с помощью поковки из стали 40 или стали 40Х.

Данная модель подходит к автомобилю ВАЗ-2101, но за счет широких возможностей настройки модели ее можно быстро перенастроить под большинство автомобилей.

В перспективе планируется написание управляющей программы для обработки вала на станке с ЧПУ в программе NX. Также для более удобной настройки двигателя будет создана таблица, привязанная к параметризированной 3D-модели, для быстрой настройки распредвала. Такое решение сделает изменение параметров более удобным и быстрым.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жарков, Н.В. КОМПАС-3D V11. Полное руководство / Н.В. Жарков, М.А. Минеев, Р.Г. Прокди. – М.: Наука и техника, 2010. – 688 с.
2. Геометрическое черчение в инженерной и компьютерной графике / Г.В. Буланже, И.А. Гущин, В.А. Гончарова, А.К. Шульга. – М.: МГТУ «Станкин», 1999. – 250 с.
3. Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин, А.В. Волосникова, С.А. Вяткин [и др.]; под общ. ред. В.Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989. – 640 с.
4. Суслов, А.Г. Основы технологии машиностроения (для бакалавров) / А.Г. Суслов. – М.: КноРус, 2018. – 384 с.

РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ВОРОТ ИСТОРИЧЕСКОГО ЗДАНИЯ САМАРЫ

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Технология машиностроения, станки и инструменты»
Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов*

Восстановление и сохранение архитектурных памятников привлекают внимание туристов, что способствует созданию рабочих мест для местных жителей и улучшению экономического благосостояния города. Правительство Самарской области уделяет большое внимание сохранению исторического облика Самары. Следует отметить, что восстановление внешнего вида города положительно не только с экономической, но и с эстетической точки зрения.

Дом помещика Юлия Поплавского (Фрунзе, 171).

В 1899 г. А.А. Щербачёв проектирует для купца Юлия Поплавского двухэтажное деревянное здание в русском стиле (рис. 1). Оно симметричное, с боковыми входами, акцентированными ризалитами, по бокам сделаны усечённые фронтоны, примыкающие к шатровым башням со шпилями. Дом был недавно отреставрирован. Обратим внимание на ворота (рис. 2).



Рис. 1. Дом помещика Ю.И. Поплавского



Рис. 2. Ворота дома Ю.И. Поплавского

Из методов сохранения архитектурных достопримечательностей выберем реставрацию. Реставрация – это восстановление утраченных или поврежденных элементов исторических объектов с использованием оригинальных материалов и технологий либо их аналогов.



Рис. 3. Фотография дома Ю.И. Поплавского

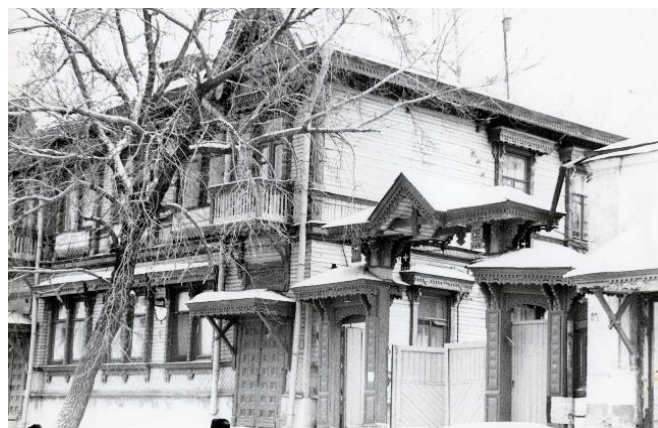


Рис. 4. Фотография ворот Ю.И. Поплавского

На основе культурно-исторических фотографий (рис. 3, 4) [1, 2] и ворот, прошедших последнюю реставрацию (см. рис. 2), выполнена 3D-модель с помощью программы Blender 3D (рис. 5) [3].



Рис. 5. Модель ворот дома Ю.И. Поплавского

Данную модель (см. рис. 5) можно будет использовать для повторной реставрации как отдельных участков и фрагментов, которые разрушатся с течением времени, так и всего объекта в целом. Этот способ можно применить и к другим историческим объектам деревянного зодчества Самары.

В результате работы выполнена 3D-модель ворот исторического здания Самары.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дом помещика Поплавского в Самаре [Электронный ресурс]. – URL: <https://drugoigorod.ru/wp-content/uploads/2022/02/Дом-помещика-Поплавского-в-Самаре.jpeg>
2. Дом помещика Поплавского [Электронный ресурс]. – URL: <https://drugoigorod.ru/wp-content/uploads/2018/01/Дом-помещика-Поплавского.jpg>
3. Blender 4.2 LTS [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.blender.org/>

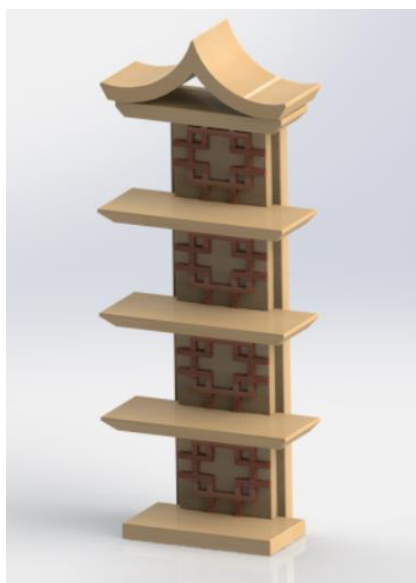
РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ИЗДЕЛИЯ «ДЕКОРАТИВНАЯ ПОЛКА»

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Технология машиностроения, станки и инструменты»
Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов*

Каждый в своем доме может столкнуться с проблемой отсутствия места для хранения различных мелочей, которые накапливаются в течение жизни. Именно благодаря декоративной полке появляется возможность не только украсить интерьер, но и создать уютную атмосферу в комнате. Полку можно использовать для хранения различных предметов, таких как фоторамки, книги, бижутерия и другие мелочи. В настоящее время полка – это неотъемлемая часть любого дома.

Декоративная полка выполнена в китайском стиле. Полки в таком стиле могут иметь различные размеры и формы – от прямоугольных до круглых или фигурных. Они обычно устанавливаются на стены на разной высоте, что придает комнате интересный и привлекательный вид. Такие полки не только функциональны, но и становятся ярким акцентом в интерьере, создавая атмосферу роскоши и изысканности.

Для создания модели полки использовалась программа SolidWorks, которая обладает широким функционалом. Программа предоставляет библиотеку с моделями по стандарту ГОСТ, что упрощает процесс проектирования. Также она имеет мощные инструменты для анализа деталей на прочность, устойчивость и другие характеристики, что позволяет оптимизировать конструкцию на этапе проектирования. SolidWorks обеспечивает возможность создания документации к проекту, включая чертежи и спецификации деталей. Все эти преимущества делают SolidWorks отличным выбором для проектирования декоративной полки и других изделий [1]. Визуализация модели в системе автоматизированного проектирования представлена на рисунке.



Визуализация модели

Материалом для полки была выбрана древесина, так как она является легкообрабатываемым и экологически чистым материалом. Древесина также обладает уникальной текстурой и может быть использована для создания различных орнаментов на поверхности полки. Для изготовления полки мы решили использовать мебельный щит из бука, так как он обладает высокой прочностью и красивой текстурой.

Способ изготовления декоративной полки был выбран с учетом типа производства и требований к качеству. Было решено использовать фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ, так как он позволяет получить точные и качественные орнаменты на поверхности полки.

В результате нашей работы была создана 3D-модель декоративной полки в китайском стиле, выполнена визуализация полки в программе SolidWorks, выбраны материал и способ обработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова, О.К. Разработка 3D-модели изделия «Органайзер для украшений» / О.К. Абрамова, В.А. Родионов // Высокие технологии в машиностроении: матер. Всерос. науч.-техн. конф. – Самара, 2023. – С. 3–5.

СЕКЦИЯ
«МЕХАНИКА И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»



МОДЕРНИЗАЦИЯ ИГРУШКИ «РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МАШИНА»

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.В. Неснов*

Трёхмерная графика – это раздел компьютерной графики, позволяющий создавать фото или видео путем создания моделей объектов в трехмерном пространстве. Основной задачей 3D-моделирования является разработка объёмного образа определённого объекта.

Цели данной работы: формирование креативного подхода к модернизации имеющихся моделей, создание набора кузовов для исходной модели. Для достижения поставленных целей решались следующие задачи: овладение навыками работы в КОМПАС-3D [1, 2], изучение и освоение графического редактора и его библиотек, приобретение навыков работы с 3D-печатью.

В качестве объекта была выбрана радиоуправляемая машина, предназначенная для детей старше 6 лет. Первоначальная задача состояла в замене оригинального кузова на какой-либо другой, совпадающий с исходной рамой. Для этого необходимо было поместить оригинальный кузов на лист бумаги и обвести его контур. Скан контура при помощи операции «Вставка» загружался в раздел КОМПАС-3D «Фрагмент», после чего с использованием команд «Дуга по трём точкам», «Отрезок» и «Сплайн» был построен чертёж основания оригинального кузова. С использованием полученного чертежа была создана деталь, которая легла в основу модели «Кузов № 1».

При построении данной модели использовался элемент из библиотеки стандартных конструктивных элементов – «Гладкое цилиндрическое отверстие простое глухое». Для того чтобы деталь стала пустотелой, было решено применить операцию «Оболочка», однако в ходе выполнения данной операции возникла ошибка при создании тонкостенного тела. Проблема была устранена путём применения последовательности операций вырезания, позволивших создать необходимые пустоты внутри детали. В итоге была получена трёхмерная модель, которая вскоре была распечатана на 3D-принтере. При помощи программы Polygon X были установлены такие параметры, как «Детализация», «Количество слоёв» и «Виды поддержек». Печать происходила на принтере Designer X компании Picaso. Впоследствии распечатанная модель была сопоставлена с исходной рамой (рис. 1).

После выявления всех несовпадений полученного кузова и рамы в чертеж основания были внесены необходимые поправки. Разработка следующих моделей кузовов осуществлялась с использованием исправленного чертежа (рис. 2).



Рис. 1. Радиоуправляемая машина

Дальнейшее развитие работы включало в себя создание серии из семи кузовов легковых автомобилей и микроавтобусов. Прототипами для нескольких кузовов послужили реальные модели: Volkswagen T1, Hyundai Staria, Nusa 522.



Рис. 2. Распечатанные модели

С помощью программы Artisan Rendering были созданы фотореалистичные изображения моделей кузова. Также при использовании данной программы модели были представлены на различных фонах, в различных текстурах и с различными углами падения света и теней. Такого рода визуализация необходима для показа образца предмета в условиях, приближенных к реальности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КОМПАС-3D V21. Руководство пользователя. Т. 1–3. – ЗАО «АСКОН», 2020.
2. Азбука КОМПАС-3D V21. – ЗАО «АСКОН», 2020.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ЮВЕЛИРНОГО ИЗДЕЛИЯ В СРЕДЕ КОМПАС-3D И RHINOCEROS

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

Научный руководитель – к.пед.н., доцент А.Б. Пузанкова

Целью нашей работы является создание 3D-модели кольца в двух разных программах и выяснение их возможностей, наиболее подходящих для ювелирного дела.

Rhinoseros – программа трёхмерного моделирования, позволяющая создавать объекты по принципам NURBS геометрии. КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования с собственным математическим ядром.

Проанализировать свойства рассматриваемых программ было решено на примере ювелирного изделия «Кольцо». Анализ формы показал, что кольцо состоит из следующих элементов: шинка, подкастник и верхняя часть кольца. При проектировании моделей в программах использовались параметры, данные заказчиком: размеры центрального камня (рис. 1), диаметр кольца 19,5 мм.

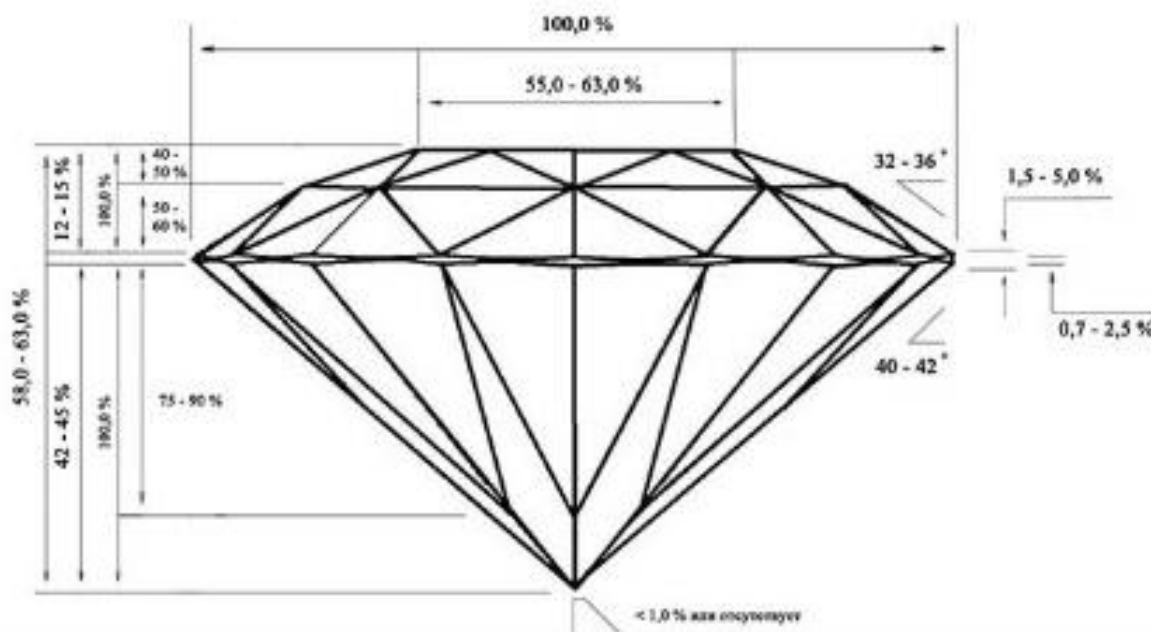


Рис. 1. Размер центрального камня

Для создания моделей использовались как аналогичные инструменты, имеющиеся в обеих программах (элемент выдавливания, вырезать выдавливанием, окружность, усечь кривую, скругление, массив и т. п.), так и различающиеся (в КОМПАС-3D: эллипс, кривая Безье, отверстие простое; в Rhinoseros: Gumball (растягивание), кривая). В итоге получились следующие модели в Rhinoseros (рис. 2, а) и в КОМПАС-3D (рис. 2, б).

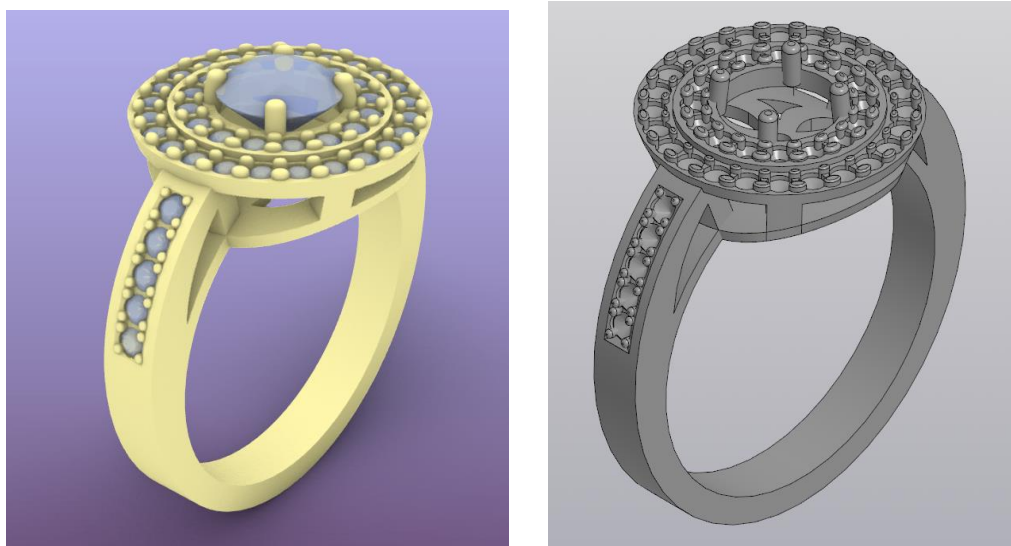


Рис. 2. Кольцо в Rhinoceros (а) и кольцо в КОМПАС-3D (б)

В итоге проделанной работы в программах для моделирования ювелирных изделий были выделены следующие плюсы и минусы.

В программе Rhinoceros положительным является возможность быстрого редактирования модели, создание более плавных и удобных для ювелирных изделий кривых и поверхностей, работа в разных плоскостях без долгих переходов между ними, а из минусов – без дополнительных плагинов всё приходится моделировать из базовых инструментов.

В КОМПАС-3D плюсом является наличие инструментов, упрощающих моделирование ювелирных изделий, а минусом – то, что каждый раз приходится выбирать плоскость для чертежей, а также низкая мобильность и отсутствие возможности плавного редактирования моделей.

Таким образом, мы пришли к выводу, что программа Rhinoceros более приспособлена для создания 3D-моделей ювелирных изделий благодаря имеющимся специализированным инструментам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КОМПАС-3D V21. Руководство пользователя. Т. 1–3. – ЗАО АСКОН, 2020.
2. Азбука КОМПАС-3D V21. – ЗАО «АСКОН», 2020.

А.А. Жирин

ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАУШНИКОВ В САД «КОМПАС»

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.В. Неснов*

Трехмерное моделирование – это процесс создания трехмерной модели объекта при помощи компьютерных программ. Современные компьютерные графические редакторы позволяют создавать как внутренний, так и внешний вид объекта. Цель данной работы: овладеть навыками работы в программе КОМПАС и дополнить их [1, 2], изучить список библиотек, освоить создание сборочных моделей и работу с ними (*.a3d), а также научиться пользоваться графическим редактором Artisan Rendering.

Для тренировки и изучения, а в дальнейшем и для демонстрации была выбрана модель беспроводных наушников, которые выступили прообразом 3D-модели. Наушники состоят из 30 оригинальных и 10 стандартных деталей и двух главных подборок. При создании оригинальных деталей использовались такие операции программы КОМПАС, как «Элемент выдавливания», «Вырезание выдавливанием», «Элемент по траектории», «Элемент вращения», «Сечение», множество смещенных плоскостей, а также «Анимация: механика». Использовались и стандартные библиотеки КОМПАС-3D, в основном для создания винтов и глухих отверстий. Для получения копии, максимально приближенной к оригиналу, требовалось создать под сборки правого и левого наушников, на которых позднее проверялось наличие несоответствий, а также ошибки, допущенные при измерении и при создании детали, если они были сделаны (рис. 1). Помимо подборок наушников, требовалось сделать под сборку динамиков. Также уделялось внимание сопрягаемым элементам: например тому, чтобы большая и малая дуги эллипсов амбушюров и площадки для них совпадали с дугами чаш.

После выполнения сборки начался процесс создания анимации для демонстрации функций движения модели, а именно изменение высоты наушников и возможность складывания. В дальнейшем работа проводилась в графическом редакторе Artisan Rendering, где можно создать изображения, которые приближены к реальности и на которых можно продемонстрировать, как тот или иной цвет или материал поведут себя на деталях при определенном свете (рис. 2). В программе имеются такие функции, как изменение камеры, материала, фона, освещения, вращение и т. д.



Рис. 1. Трехмерная модель наушников



Рис. 2. Изображения в Artisan Rendering

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КОМПАС-3D V21. Руководство пользователя. Т. 1–3. – ЗАО «АСКОН», 2023.
2. Азбука КОМПАС-3D V21. – ЗАО «АСКОН», 2023.

**ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРОЕКТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ
ЗАДАНИЙ КОНКУРСОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ**

*Институт автоматики и информационных технологий,
кафедра «Инженерная графика»
Научный руководитель – д.т.н., доцент А.А. Черепашков*

Научно-методическое исследование проводилось студентами различных профилей специализации в рамках реализации проекта трека «Технологическое предпринимательство», предложенного первокурсникам ИАИТ кафедрой «Инженерная графика» СамГТУ. По формальным признакам кафедра ИГ относится к факультету машиностроения, металлургии и транспорта (ФММТ), но ведет образовательную и научно-методическую деятельность в интересах практически всех технических структурных подразделений технического вуза. Тема проекта «Разработка сборника проектных заданий для учебного курса углубленного профессионального освоения технологий инженерной компьютерной графики и геометрического моделирования в среде современных САПР», с одной стороны, касается профессиональной педагогики, но в научном плане относится к области наук, занимающихся цифровизацией базовой составляющей инженерной деятельности – автоматизации проектных работ в самом широком техническом понимании термина «Проектирование» [1].

Научная специальность «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования» относится к группе «Информационные технологии и телекоммуникации» и включает в установленные паспортом направления исследований пункт «Разработка научных, компетентностно-ориентированных основ обучения автоматизированному проектированию ...», что делает вполне уместным и актуальным привлечение к инженерно-графическому проекту студентов соответствующих специальностей, в том числе осваивающих различные автоматизированные системы и программирование на алгоритмических языках.

На начальных этапах проекта (1 курс) необходимо было на достаточно высоком уровне освоить инструментальные средства САПР КОМПАС-3D, а также провести информационный поиск известных решений, использованных для оценки уровня владения навыками геометрического моделирования на предметных студенческих олимпиадах и конкурсах.

Исследование показало, что в наиболее полном и формализованном виде компетенции инженерного дизайна сформулированы в положениях о конкурсах профессионального мастерства, проводимых по стандартам, разработанным агентством по развитию профессиональных навыков (АРНП), которые созданы в соответствии

с поручением Президента РФ. АРНП продолжает деятельность движения «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия – WSR)», начинавшегося с рабочих профессий и включающего в настоящее время целый спектр остро популярных инженерных специальностей и компетенций.

На втором курсе участники проектной команды провели расширенный морфологический анализ [2] порядка 200 олимпиадных и конкурсных заданий с целью выявления необходимого к обязательному освоению обучающимися различных возрастных групп функционала САД-систем (см. рисунок).



Графическое представление результатов морфологического анализа

На основе полученных морфологических таблиц были разработаны алгоритмы анализа учебных проектных заданий, позволяющие ранжировать приоритеты освоения функционала САД-системы и автоматизированного синтеза сборника упражнений для целевого ускоренного обучения профессиональным навыкам инженерного дизайна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АСКОН [Электронный ресурс]: Комплексные решения для машиностроения / Компания «АСКОН». – URL: <http://machinery.ascon.ru/solutions/> (12.12.13).
2. Альтшуллер, Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – 3-е изд., доп. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – С. 240.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПРОЧНОСТИ ВЕРЕВКИ ОТ НАЛИЧИЯ НА НЕЙ УЗЛОВ

Факультет машиностроения, металлургии и транспорта, кафедра «Механика»

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент П.Е. Кичаев

Веревка является основным техническим средством страховки в деятельности спасателей, в туристическом походе, восхождении альпинистов на сложном горном рельефе, в спелеологических экспедициях, в преодолении сложных переправ. Основную роль они играют как средство обеспечения безопасности в тех случаях, когда есть вероятность получить серьезную травму.

Практически веревку невозможно использовать, пока на ней не завязан хотя бы один узел. Однако сразу же, как только на веревке завязывается узел, ее прочность уменьшается на 30–40 %. Вследствие комбинированного действия сил растяжения и сдвига веревка оказывается слабее там, где есть перегиб, чем на прямолинейных участках. Чем сильнее она изогнута, тем в большей степени уменьшается ее прочность [1].

На испытание были взяты образцы веревок у турклуба СамГТУ. Исследования узлов проводилось на универсальной испытательной машине INSTRON 5988 на веревке паракорд 2,2 мм с максимальной нагрузкой 200 кг.

Установка, на которой были проведены испытания, в своем исходном виде предназначена для испытания металлических образцов. Но при таком специфическом явлении, как резкое падение нагрузки, которое свойственно узлам, затягивающимся рывками, установка некорректно определяет нагрузку разрыва веревки, например, для узла «грейпвайн» – это 243 кг по таблице результатов. В реальности после этого происходит последнее затягивание узла с ослаблением нагрузки до 200, и веревка рвется при последующей нагрузке до 260 кг. Более того, при падении нагрузки более чем на 40 % установка вообще прекратила эксперимент, написание графика остановилось, поскольку технические характеристики показывали разрыв.

За контрольный образец была взята веревка без узлов. Нагрузка разрыва в данном случае составила 4000, а коэффициент ослабления – 100 %.

Некоторые узлы затягивались постепенно, график получался плавным, например, такие узлы, как «цеппелин», «шкотовый», «ткацкий», «дубовый». В других же узлах при достижении определенной нагрузки происходило затягивание с падением нагрузки, отображённой на графике колебаниями, более частыми или редкими (узел «грейпвайн»).

Таким образом, максимальный коэффициент ослабления продемонстрировал образец с узлом «Змеиный» – 80,664847 %, нагрузка разрыва – 3226,595. Минималь-

ный коэффициент ослабления – образец с узлом «Прямой» – 37,6011535 %, нагрузка разрыва – 1504,04614. При этом образец с узлом «Прямой с контролем» повышает коэффициент ослабления до 48,1909375 %, при нагрузке разрыва – 1927,72375 (см. рисунок).

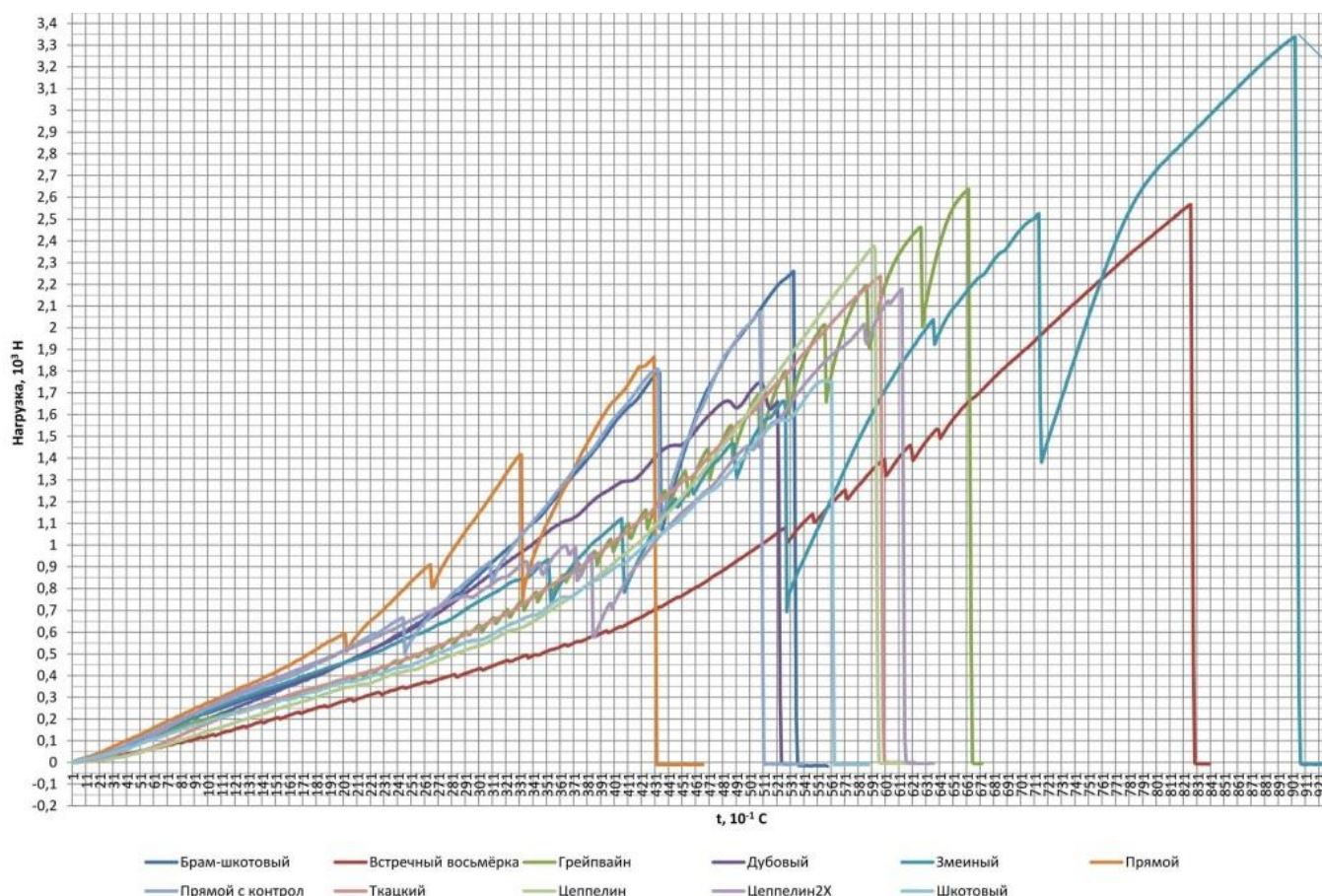


Диаграмма изменения прилагаемой нагрузки в 1000 Н в зависимости от времени в 0,1 с

Таким образом, можно сделать вывод о различном поведении узлов при динамическом рывке. В процессе исследования были выявлены образцы, не выдерживающие требуемых нагрузок, была предотвращена дальнейшая эксплуатация аварийно опасных веревок, подтверждена ненадежность веревки, порванной в процессе эксплуатации. Поэтому с точки зрения безопасности подобные данные надо принимать к сведению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Узлы и их применение в промышленном альпинизме [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/9358374/page:21>

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ»



РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРОСПЕКТЕ МАСЛЕННИКОВА

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

Проспект Масленникова расположен в Октябрьском районе города Самары. Это одна из связующих улиц города, через которую в сутки проходит огромное количество транспортных средств. Начинается от улицы Ново-Садовой, пересекается с Автобусным проездом, с улицами Скляренко, Мичурина, Гая, Подшипниковой. Заканчивается пересечением с Московским шоссе. Протяженность – 1,7 км.

Схема анализируемого пересечения с учетом размещения технических средств организации движения показана на рисунке.

На данном пересечении имеется четыре полосы движения по главной дороге. Были выполнены натурные наблюдения, по результатам которых сформирована база данных по транспортным потокам.

Интенсивность движения транспортных средств составляет 1879 ед/ч в двух направлениях по главной дороге и 893 ед/ч в одном направлении по второстепенной дороге. Таким образом, пересечение соответствует первому условию [1] о целесообразности расчета программы светофорного регулирования и введения светофорного регулирования на исследуемом участке. Расчет светофорного регулирования выполнялся двумя методами. Расчет по методу В.А. Владимирова показал соответствие существующему циклу регулирования (108 секунд) [2].

Расчет по методу Ф. Вебстера показал, что для обеспечения оптимального функционирования (сокращение транспортных задержек) анализируемого пересечения длительность разрабатываемого светофорного цикла должна составлять от 58 с до 72 с.

Был выполнен анализ сложности исследуемого участка с помощью метода конфликтных точек. Исследования ДТП показали, что наибольшее их число происходит в так называемых конфликтных точках, т. е. в местах, где в одном уровне пересекаются траектории движения транспортных средств или транспортных средств и пешеходов, а также в местах отклонения или слияния (разделения) транспортных потоков. Наиболее часто такое взаимодействие участников дорожного движения возникает на пересечениях дорог, где встречаются потоки различных направлений.

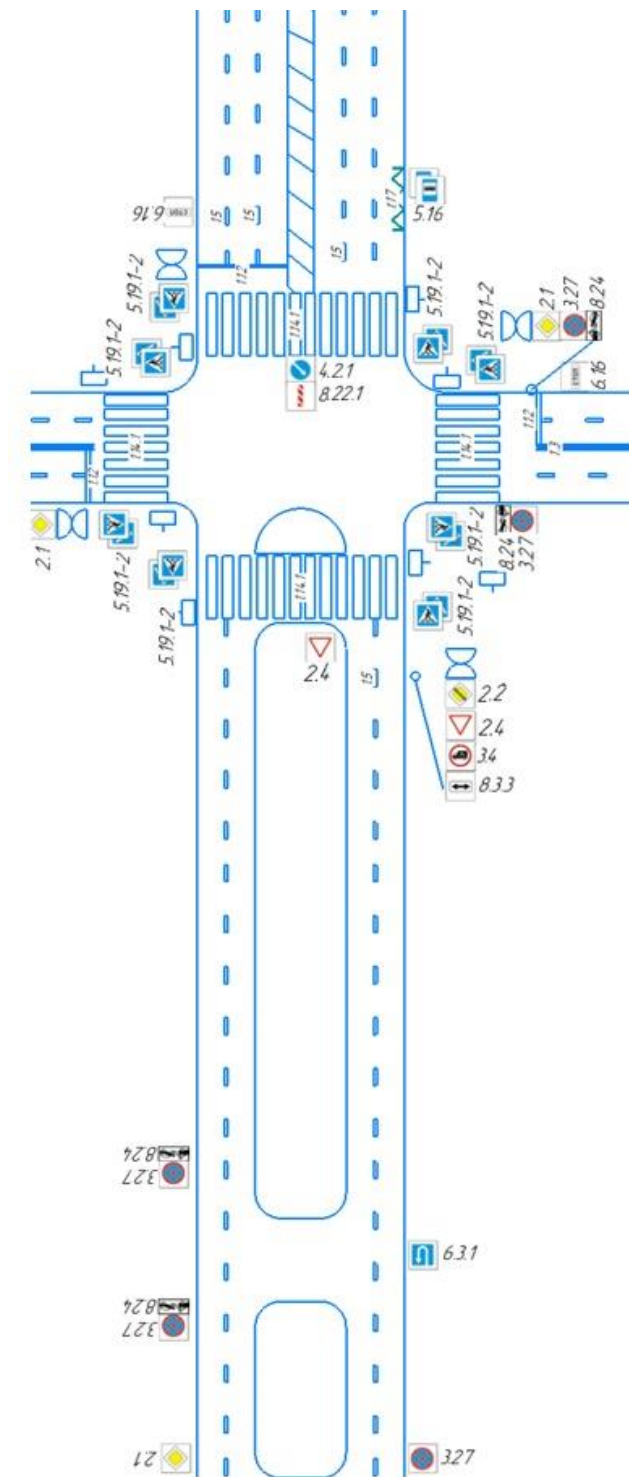


Схема анализируемого пересечения и дислокация знаков на проспекте Масленникова от ул. Мичурина до Московского шоссе

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 52289-2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.

2. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог.

Л.С. Круторожина

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА УЛ. АВРОРЫ

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

Научный руководитель – к.б.н., доцент В.А. Папшев

Для мегаполисов, таких как г. о. Самара, актуальной является эффективная организация движения общественного транспорта, способствующая более скорому перемещению пассажиров, снижению расхода топлива, уменьшению аварийных ситуаций за счет упорядочения движения. Вместе с тем сокращение времени движения общественного транспорта и оптимизация маршрутов снижают выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, а также уровень шума.

Схема анализируемого пересечения с учетом пофазного движения и размещения технических средств организации движения показана на рисунке. Улица Авроры является связующей улицей Советского, Октябрьского и Железнодорожного районов. На исследуемом участке проходят четыре трамвайных маршрута, пять троллейбусных маршрутов, пятнадцать автобусных маршрутов, включая междугородные, двадцать пять маршрутных такси, включая междугородные [1]. Большое количество маршрутов общественного транспорта сильно усложняет вопросы организации дорожного движения общественного транспорта. Были выполнены натурные наблюдения, по результатам которых сформирована база данных по транспортным потокам [2, 3].

Исходя из анализа ситуации на пересечении ул. Авроры и ул. Антонова-Овсеенко выявлены следующие проблемы:

– затрудненное движение по кольцу в связи с большой интенсивностью движения по ул. Авроры и неправильным режимом работы светофорного регулирования на пересечении;

– затруднен поворот направо по ул. Дыбенко из-за отсутствия заездных карманов на остановках общественного транспорта.

В этой связи были разработаны следующие мероприятия. Разработана новая программа светофорного регулирования на пересечении ул. Авроры – ул. Гаражная; выполнено обустройство заездного кармана для остановок общественного транспорта по ул. Авроры вблизи пересечения ул. Авроры – ул. Дыбенко; скорректирована программа светофорного регулирования на пересечении ул. Авроры – ул. Дыбенко.

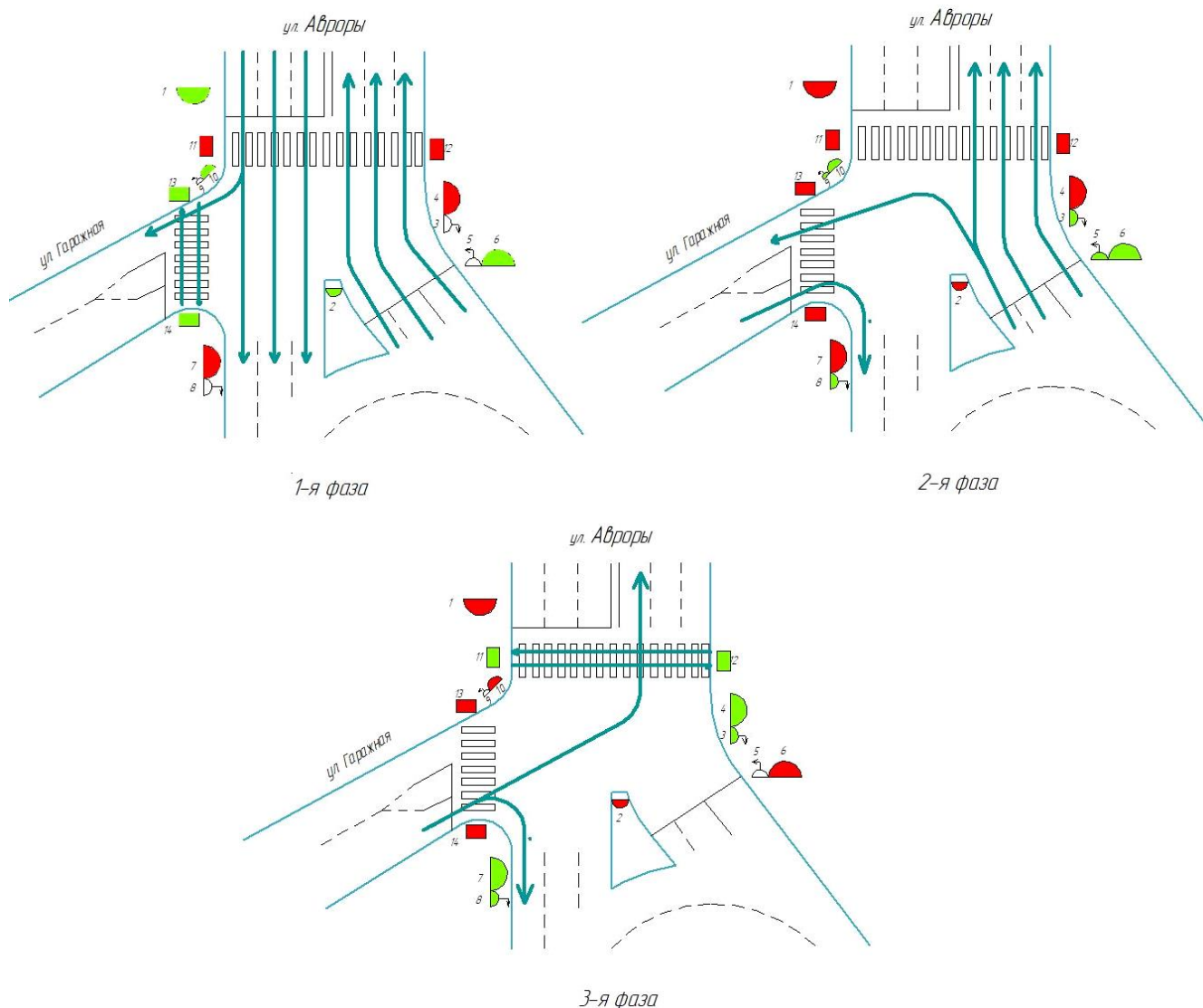


Схема пофазного движения на пересечении ул. Авроры – ул. Гаражная

Имитационное моделирование транспортной ситуации, выполненное в программном комплексе PTV Vision[®], подтвердило, что коррективы, внесенные в схему организации дорожного движения, позволили обеспечить эффективность и безопасность транспортного процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Транспортный оператор Самары – Маршруты общественного транспорта [Электронный ресурс] – <https://www.tosamara.ru/spravka/marshruti>
2. ГОСТ 52289-2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
3. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог.

ОБОСНОВАНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ НИКОЛАЕВСКОГО ПРОСПЕКТА И УЛ. УТЁВСКОЙ Г.О. САМАРА

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Транспортные процессы и технологические комплексы»
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.М. Батищева*

Эффективная организация дорожного движения не только способствует более скорому перемещению людей и грузов, снижению расхода топлива, уменьшению аварийных потерь за счет упорядочения движения и сокращения числа перестроения, но и повышению безопасности дорожного движения на улично-дорожной сети. Также сокращение времени простоя транспортных средств (ТС) и оптимизация маршрутов позволяют уменьшить выбросы загрязняющих веществ в воздух и снизить уровень шума.

Схема анализируемого пересечения с учетом размещения технических средств организации движения показана на рисунке.

На данном пересечении имеется две полосы движения – как по главной, так и по второстепенной дороге. Были выполнены натурные наблюдения, по результатам которых сформирована база данных по транспортным потокам. Интенсивность движения транспортных средств составляет 1627 ед/ч в двух направлениях по главной дороге и 696 ед/ч в одном направлении по второстепенной дороге. Таким образом, пересечение соответствует первому условию [1] о целесообразности введения светофорного регулирования.

Выполнен расчет коэффициента загрузки пересечения ($z = 0,71$), что позволяет отнести участок к уровню обслуживания D [2], для которого характерны: сплошной поток автомобилей, движущихся с малыми скоростями, очень высокая эмоциональная загрузка водителей, экономически неэффективная работа дороги. В этой ситуации свобода маневрирования автомобилей ограничена. Даже при небольших ДТП возникают заторы, связанные с отсутствием возможности объезда мест совершения ДТП. Данный участок относится к участкам, обслуживающим движение в режиме перегрузки. Эта проблема может быть решена введением светофорного регулирования на данном пересечении.

Имитационное моделирование транспортной ситуации, выполненное в программном комплексе PTV Vision[®], подтвердило, что при существующей схеме дорожного движения транспортные средства, направляющиеся по Николаевскому проспекту в сторону ул. Утёвская и осуществляющие левый поворот, образуют затор, следствием которого являются задержки ТС, повышение напряженности водителей и ДТП.

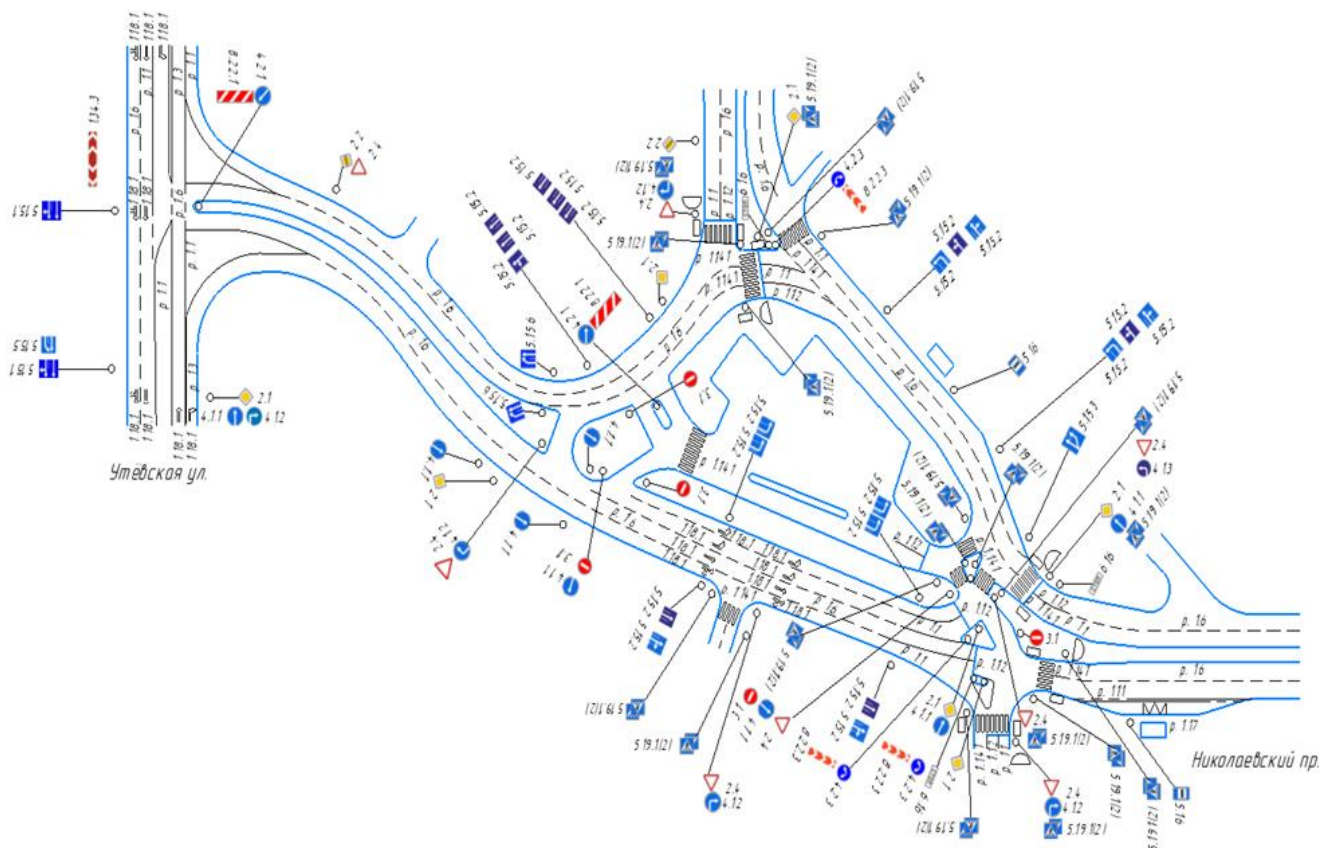


Схема пересечения Николаевского проспекта и ул. Утёвской г.о. Самара

Расчет рабочего варианта светофорного цикла по методу Ф. Вебстера показал, что для обеспечения оптимального – в плане сокращения транспортных задержек – функционирования анализируемого пересечения длительность светофорного цикла составляет от 28 с до 42 с при наличии двух фаз. Дальнейшая проверка всех необходимых условий, а также имитационное моделирование вариантов позволят уточнить это значение и составить программу светофорного регулирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 52289-2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
2. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Транспортные процессы и технологические комплексы»
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.М. Батищева*

Количество автомобилей на дорогах с каждым годом увеличивается. В этой связи спрос на услуги автосервисов растет. Статистика свидетельствует, что из-за экономического кризиса новые автомобили покупаются реже, предпочтение отдается подержанным, сроки использования имеющихся транспортных средств увеличились. Очевидно, что техническое обслуживание и ремонт в этой ситуации требуют немалых затрат. Качественные услуги, сжатые сроки выполнения необходимых объемов работ и приемлемые цены – это основа конкурентоспособности станций технического обслуживания. Обеспечение этих условий возможно только при совершенствовании технологических процессов и модернизации имеющегося оборудования.

Работа выполнялась на базе ООО ПРОМАВТО «Навигатор», основным видом деятельности которого является техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Анализ обращений клиентов, выполненный с использованием метода Парето (рис. 1), показал, что причинами 80 % обращений автовладельцев в автосервис являются следующие неисправности двигателя: прогар тарелки клапана, разрушение седел клапанов, обрыв ремня газораспределительного механизма (ГРМ), повреждение прокладки головки блока цилиндров (ГБЦ). Анализ базового технологического процесса позволил выделить существенный недостаток: притирка клапанов выполняется ручным способом и является весьма трудоемкой операцией, требующей много времени.

В целях совершенствования технологического процесса притирки клапанов выполнена патентная проработка по данной теме. В качестве базовой модели принято устройство, заявленное в патенте [1]. Разработано цанговое приспособление (рис. 2) с карданом для притирки клапанов ГБЦ двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Преимущества приспособления: имеет компактный размер и легко монтируется на клапанную головку; оснащено карданным механизмом, который обеспечивает плавное движение шлифовальной пасты по поверхности клапана; имеет регулируемый угол наклона, что позволяет работать с клапанами различных размеров и форм; значительно сокращает время на притирку клапанов; гарантирует высокое качество работы и точность обработки.

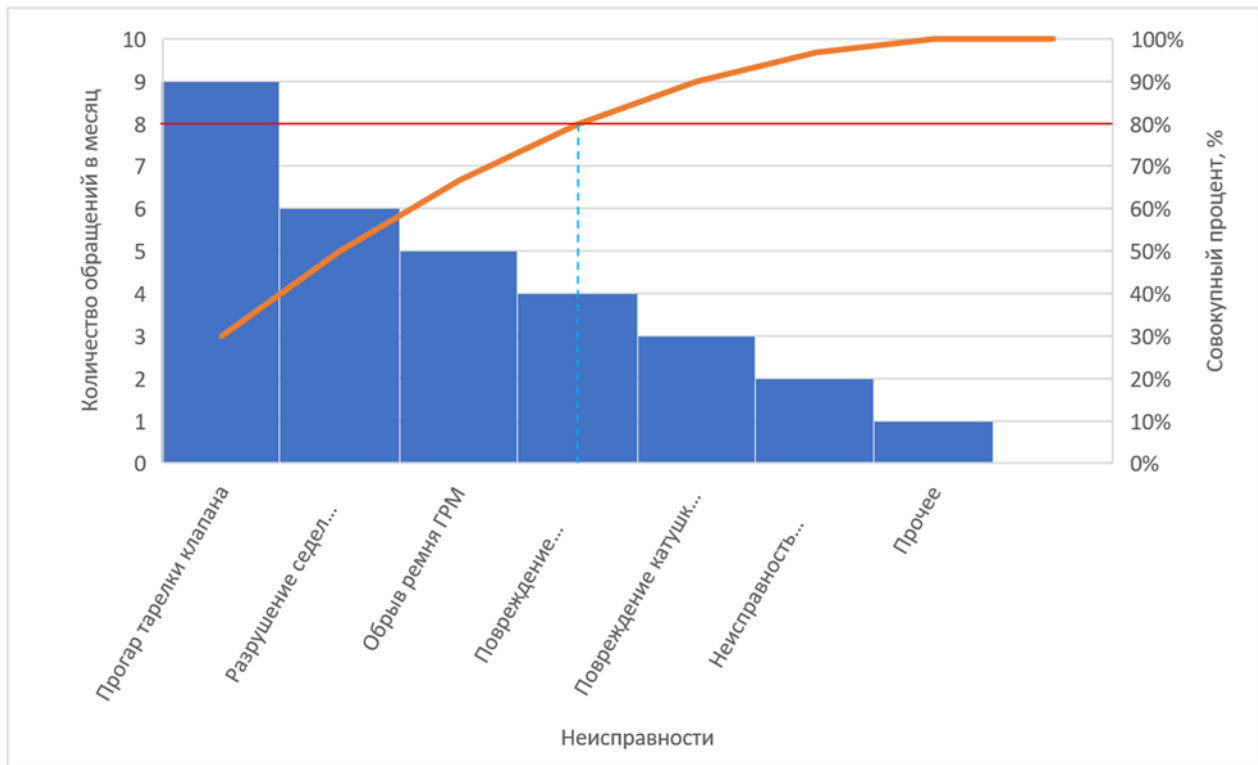


Рис. 1. Анализ причин обращений клиентов в автосервис

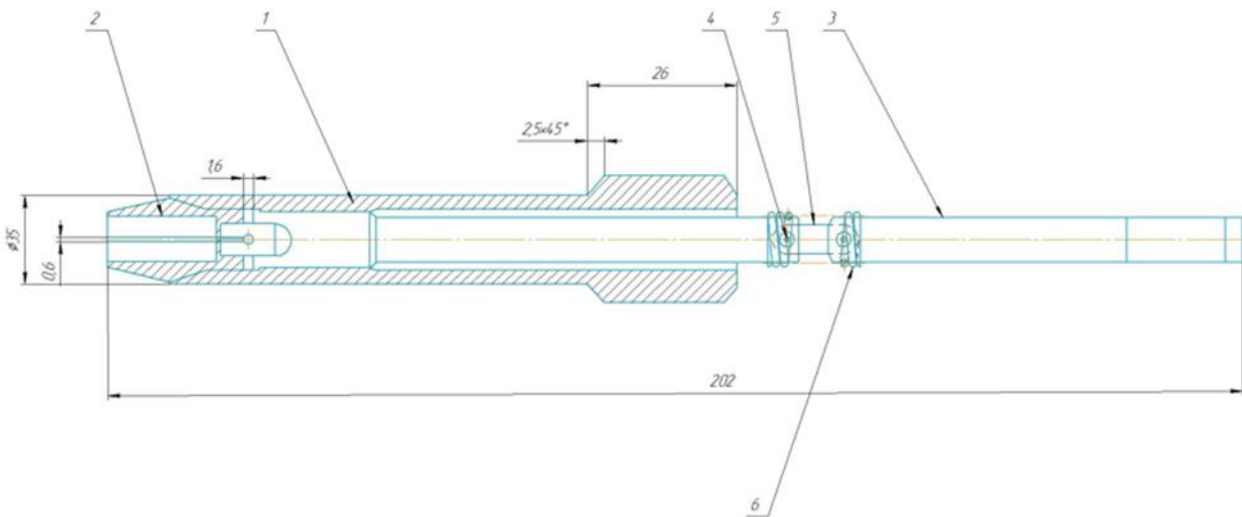


Рис. 2. Цанговое приспособление для притирки клапанов ГБЦ ДВС:
 1 – упор; 2 – зажим; 3 – шток; 4 – ось; 5 – кардан; 6 – пружина

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 1715513. Российская Федерация, МПК: В23В 31/20. Цанговый зажим / Нурутдинов А.Н.; заявл. 25.04.1990; опубл. 28.02.1992. Бюл. 8. – 2 с.

А.В. Чапарин

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА
НА УЛ. НОВО-САДОВОЙ**

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

Интенсивность дорожного движения с каждым годом неуклонно увеличивается. Особенно остро проблема повышения эффективности транспортного процесса стоит в мегаполисах. К таковым относится г. о. Самара.

Исследуемый участок «ул. Ново-Садовая от ул. Аминева до пр. Кирова» находится в промышленном районе города Самары. Этот район города считается самым густонаселенным. Численность населения промышленного района составляет 269 тыс. чел., а его площадь занимает 4,86 тыс. га [1].

При обследовании участка УДС улицы Ново-Садовой от улицы Аминева до проспекта Кирова были выявлены следующие проблемы.

По улице Ново-Садовой при подъезде к улице Аминева от улицы Ново-Вокзальной и на перегоне по улице Ново-Садовой от улицы Аминева до улицы Губанова наблюдается затор из-за поворота налево на улицу Губанова. Следовательно, из трех полос для движения прямо остается только две, что вызывает затор и уменьшает пропускную способность участка УДС.

По улице Ново-Садовой при подъезде к улице Губанова от проспекта Кирова и на перегоне по улице Ново-Садовой от улицы Губанова до улицы Аминева наблюдается затор из-за поворота налево на улицу Аминева. Из трех полос для движения прямо остается только две, что вызывает затор и уменьшает пропускную способность участка УДС. По улице Ново-Садовой при подъезде к улице Губанова от проспекта Кирова наблюдается замедление движения при повороте направо.

В этой связи был разработан ряд мероприятий, направленных на устранение выявленных проблем и обеспечение эффективности транспортного процесса.

В частности, разработана схема пофазного движения на пересечении улиц Ново-Садовой и Аминева, представленная на рисунке. Разработана программа работы светофоров на пересечении улиц Ново-Садовой и Аминева [2].

Также был выполнен расчет потоков насыщения на участке «ул. Ново-Садовая от ул. Аминева до пр. Кирова».

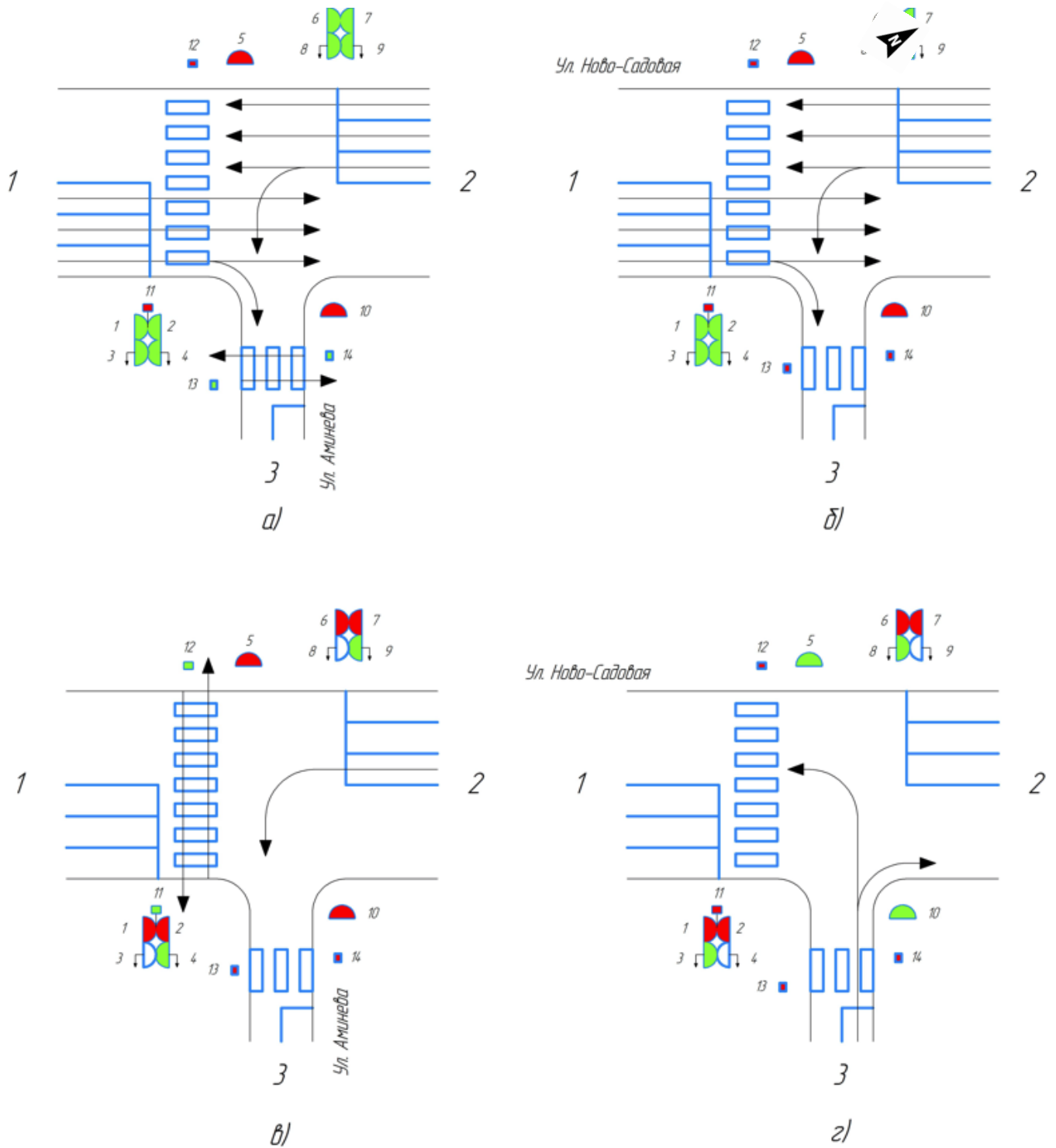
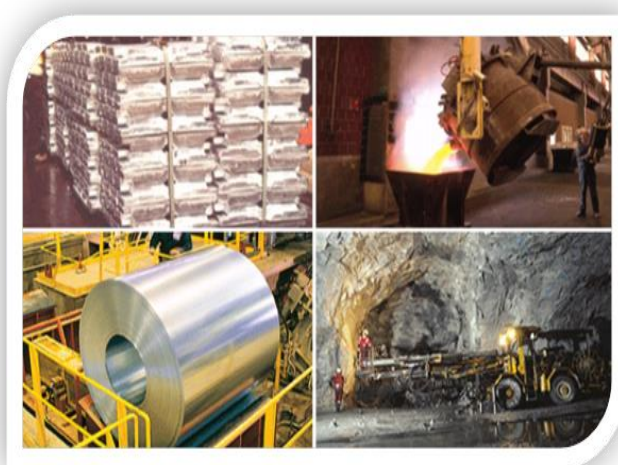


Схема пофазного проезда на пересечении улиц Ново-Садовой и Аминьева:
а – первая фаза; *б* – вторая фаза; *в* – третья фаза; *г* – четвертая фаза

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Промышленный район (Самара) [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный_район_\(Самара\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный_район_(Самара))
2. ОДМ 218.2.072-2016. Методические рекомендации по оценке пропускной способности и уровней загрузки автомобильных дорог методом компьютерного моделирования транспортных потоков.

СЕКЦИЯ «ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»



Т.В. Головчанский, К.А. Юдина

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ИЗ КАРБАМИДА В ЛВМ

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

Актуальность данного исследования заключается в том, что разрабатываемая технология позволит применять водное связующее с карбамидными моделями в ЛВМ. Данная проблема является актуальной для литейных предприятий, использующих крупногабаритные модели в авиакосмической отрасли.

При формировании огнеупорной многослойной керамической оболочки на больших выплавляемых моделях очень часто возникают трещины в оболочке вследствие ее усадки. На величину усадки оболочки влияет вид связующего. Минимальной усадкой обладает водное связующее, именно поэтому на больших моделях имеет смысл использование водного связующего. Мы разработали технологию защиты карбамидной модели, чтобы карбамидная модель не разрушалась от воздействия на нее водного связующего. Применение водного связующего позволит избежать появления трещин в оболочке и тем самым повысить чистоту поверхности отливки, а также снизить количество наносимых слоев огнеупорной оболочки.

Внедрение результатов данной работы в производство даст возможность повысить его эффективность.

В данной статье мы использовали различные методы – такие, как наблюдение, анализ различных информационных источников, проведение опытов, анализирование результатов, обобщение информации.

Мы используем водное связующее по ряду его значительных плюсов: низкая стоимость (по сравнению со спиртовыми связующими водное связующее гораздо дешевле); более продолжительный срок жизни суспензии; меньшая склонность к трещинообразованию; в отличие от спиртового связующего водное связующее не требует лишних затрат на аммиачную сушку. В нашем исследовании мы использовали карбамид по ряду следующих причин: он лучше подходит для крупногабаритных моделей; карбамид в отличие от воска имеет больший коэффициент текучести; обладает минимальной линейной усадкой в отличие от воска; не требует дополнительного дорогостоящего оборудования, ведь при использовании воскового модельного состава приходится закупать дорогостоящие шприц-машины, в то время как, используя карбамид, мы можем применять метод свободной заливки.

Именно поэтому в наших исследованиях мы выбрали карбамид, а не воск. Хорошие показатели продемонстрировал петролейный эфир: он обладает нерезким запахом, 4 классом опасности (самым низким), а также высокой скоростью летучести, что делает его отличным выбором для наших задач. Мы провели исследование, где растворили 1 часть парафина и 10 частей вышеперечисленных растворителей. Мы выявили, что парафин хорошо растворяется в петролейном эфире и не растворяется во всех остальных растворителях. Делаем вывод, что для наших целей нам подходит петролейный эфир, и дальнейшие эксперименты проводили только с ним.

Мы испытывали карбамидную модель, покрытую разработанным разделяющим составом, поместив ее в воду на 8 часов. По истечении времени карбамидная модель не разрушилась, это доказывает, что разделительный состав защищает модель от воздействия воды и водного связующего.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Совершенствование процесса изготовления форм по выплавляемым моделям / Г.Г. Цайзер, Ф.М. Березовский, А.Н. Сызганов, Т.М. Сухарева // Литейное производство. – 1982. – № 11. – С. 15–16.
2. Карабаев, А.Н. Повышение надежности карбамидного полимерного композита в водной среде / А.Н. Карабаев, А. Махмудов, А. Сабитов; под ред. Г.В. Кучерик, Ю.А. Омельчук // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность: сб. статей по матер. междунар. науч.-практ. конференции. – Севастополь, 2020. – С. 253–256.
3. Литьё по выплавляемым моделям / В.Ф. Гаранин, В.Н. Иванов, С.А. Казеннов и др.; под общ. ред. В.А. Озерова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1994. – 448 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ
ВЫСОКОДИСПЕРСНОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ AlN-SiC
МЕТОДОМ АЗИДНОГО СВС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА**

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.В. Титова

Современная промышленность требует появления всё новых и новых материалов с сочетанием уникальных свойств и, следовательно, с достаточно широкой областью применения. Но однофазные нитриды и карбиды не всегда могут подходить под заданные требования. В результате исследования свойств материалов была выбрана перспективная композиция AlN-SiC, которая обладает хорошим сопротивлением окислению, высокой коррозионной стойкостью, низким коэффициентом теплового расширения, а также с увеличением доли карбидной фазы улучшается модуль Юнга и вязкость разрушения. Из литературных источников известно, что существуют разные методы получения целевой композиции:

1. Карботермическое восстановление глинозема и кремнезема в атмосфере азота.
2. Спекание SiC керамики с различным содержанием AlN (0,5–10 мас. %) без давления с добавлением B₄C и CaS – добавки для спекания [1].
3. Горячее прессование смесей SiC и AlN [2].
4. Метод напыления конденсацией из паровой (газовой) фазы, включающий сублимацию исходного материала, помещенного в горячий тигель, и перенос частиц в более холодный затравочный кристалл, где происходит процесс роста.
5. Синтез композитов «нитрид алюминия – карбид кремния» посредством реакции горения алюминия, нитрида кремния (как твердого источника азота) и углеродных порошков: $4Al + Si_3N_4 + 3C = 4AlN + 3SiC$ %.
6. Синтез горения гексагонального твердого раствора AlN-SiC при низком давлении азота без электрического поля: $Al + Si + C + 1/2N_2 \rightarrow AlN-SiC$.

Но в качестве перспективной методики была выбрана технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза [3].

В данной работе была исследована система уравнений:

- 1) $2Al + 2Si + 4NaN_3 + C_2F_4 = 2AlN + 2SiC + 4NaF + 5N_2$;
- 2) $2Al + 4Si + 8NaN_3 + 2C_2F_4 = 2AlN + 4SiC + 8NaF + 11N_2$;
- 3) $2Al + 8Si + 16NaN_3 + 4C_2F_4 = 2AlN + 8SiC + 16NaF + 23N_2$;
- 4) $4Al + 2Si + 4NaN_3 + C_2F_4 = 4AlN + 2SiC + 4NaF + 4N_2$;
- 5) $8Al + 2Si + 4NaN_3 + C_2F_4 = 8AlN + 2SiC + 4NaF + 2N_2$.

В данном случае использовался тетрафторэтилен как источник атомарного карбида, что позволяет получить больше карбидной фазы. По результатам рентгенофазового и энергодисперсионного анализа были сделаны выводы о средних характеристиках материала исследования. В результате применения технологии азидного СВС удалось получить целевую композицию AlN-SiC в одну стадию. Средний размер частиц – 260 нм. Форма: частицы сферической формы, шестиугольники, волокна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Yanping, Lu. Investigation of the effect of the SiC particle size on the properties of the AlN-SiC composite ceramic / Lu Yanping, Zang Xiangrong, Du Bin // *Materials Chemistry and Physics*. – 261. – 2021. – P. 1242222.

2. Xinxin, Wu. Fabrication of novel AlN-SiC-C refractories by nitrogen gas-pressure sintering of Al₄SiC₄ / Wu Xinxin, Deng Chengji, Di Jinghui, Ding Jun, Zhu Hongxi, Yu Chao // *Journal of the European Ceramic Society*. – 2022. – 42. – Pp. 3634–3643.

3. Амосов, А.П. Азидная технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза микро- и нанопорошков нитридов / А.П. Амосов, Г.В. Бичуров. – М.: Машиностроение-1, 2007. – 526 с.

В.Д. Гусев

РЕЦИКЛИНГ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ЭП648 В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

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

Жаропрочные никелевые сплавы нашли широкое применение в производстве деталей и узлов, работающих длительное время в условиях предельно высоких температур и нагрузок [1]. В процессе ПЛВ коэффициент использования материала (КИМ) достигает 70–80 %, но в связи с особенностями геометрии и режимами выращивания этот коэффициент может быть ниже. Доля порошка, не попавшего в зону наплавки при коаксиальной подаче транспортирующим газом (вторичный порошок), может быть значительной. Поэтому вопрос об использовании вторичной МПК при прямом лазерном выращивании актуален.

Целью данной работы является сравнительное исследование структурообразования жаропрочного никелевого сплава ЭП648 с использованием первичной и вторичной металлопорошковой композиции при прямом лазерном выращивании.

При визуальном осмотре макроструктуры выращенных образцов из первичной и вторичной МПК наблюдается матовая структура с хорошо различимыми сплавленными между собой треками (валиками).

Вне зависимости от типа материала (первичная или вторичная МПК) жаропрочного никелевого сплава в процессе прямого лазерного выращивания (ПЛВ) происходит формирование мелкоячеисто-дендритной разнонаправленной структуры аустенитного состава [2, 3]. Сложность внутреннего строения трека связана сразу с несколькими направлениями теплоотвода при его кристаллизации: основной фронт кристаллизации движется за фокусным пятном лазера (теплоотвод вдоль оси движения), другим направлением фронта является теплоотвод в предыдущий слой (обусловлено сильным изгибом профиля наплавляемого валика).

Химический состав образцов, выращенных из вторичной МПК, сопоставим с химическим составом образцов из первичной МПК (табл. 1). Из этого следует, что перераспределения легирующих элементов при термическом воздействии на первичный порошок не происходит.

Полученные прочностные характеристики образцов при комнатной температуре также сопоставимы (табл. 2), что обусловлено формированием идентичной структуры и отсутствием изменений в химическом составе (см. табл. 1).

Химический состав сплава ЭП648, полученного при ПЛВ

МПК	Содержание химических элементов, %										
	Cr	Nb	W	Mo	Al	Mn	Ti	C	S	P	Fe
I	33,5	0,99	4,70	2,71	1,07	0,01	0,94	0,053	0,0059	0,003	0,53
II	33,4	0,97	4,8	2,72	1,09	0,01	0,92	0,055	0,0057	0,004	0,55

I – первичная МПК, II – вторичная МПК.

Физико-механические свойства жаропрочного никелевого (ЭП648) сплава при комнатной температуре

МПК	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_b , МПа	δ_5 , %	ψ , %	KCU, МПа	Твёрдость HRC
I	564–575	833–842	29,2–37,6	29,4–31,1	78–98	23,5
II	547–569	786–826	28,0–38,4	15,5–29,4	79–85	23,5–24

При высокотемпературных испытаниях на длительную прочность образцы из вторичной МПК в среднем продержались в 1,6 раза меньше по времени, чем из первичной. Одной из причин этого, вероятно, является растворение γ' -фазы при нагреве выше сольвуса, образовавшейся на предыдущих технологических этапах (например, при газовой атомизации или при первичном использовании МПК).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранов, Д.А. Структура и свойства жаропрочного дисперсионно-твердеющего никелевого сплава ХН68ВМТЮК при лазерной сварке деталей ГТД: дис. ... канд. техн. наук: 2.6.17 / Баранов Дмитрий Александрович, 2021. – 150 с.
2. Балякин, А.В. Влияние термической обработки на структуру и свойства заготовок из жаропрочных никелевых сплавов, полученных по аддитивным технологиям / А.В. Балякин, Е.А. Носова, М.А. Олейник // Вестник Московского авиационного института. – 2023. – № 3 (3). – С. 209–219.
3. Баранов, Д.А. Исследование структуры жаропрочных сплавов при прямом лазерном выращивании / Д.А. Баранов, Е.Ю. Щедрин, С.С. Жаткин, К.В. Никитин // Литье и металлургия. – 2023. – № 3. – С. 16–23.

САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩИЙСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ НАНОПОРОШКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЗИДА НАТРИЯ И РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»*

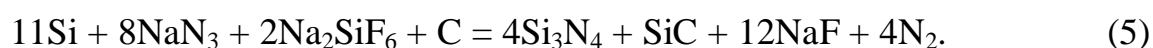
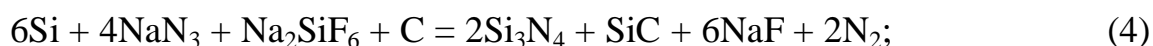
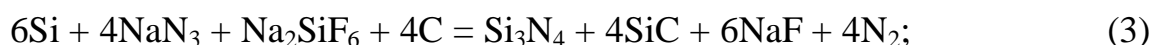
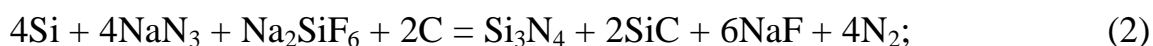
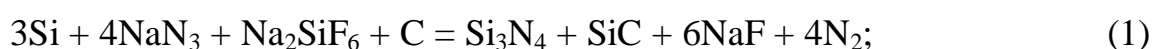
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.В. Титова

Нитрид кремния Si_3N_4 и карбид кремния SiC являются тугоплавкими соединениями, используемыми для изготовления соответствующих неоксидных керамических материалов как конструкционного назначения благодаря высоким значениям температур плавления, твердости, износостойкости, жаропрочности, химической стабильности, так и функционального назначения благодаря электрическим и каталитическим свойствам [1–2].

Наноконкомпозиты $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ обладают повышенной высокотемпературной прочностью и жаростойкостью, поэтому рассматриваются в качестве перспективного материала для деталей газотурбинных двигателей.

Целью данной работы является исследование закономерностей перспективного одностадийного способа получения in-situ методом азидного СВС высокодисперсной порошковой нитридно-карбидной композиции $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ с использованием элементного порошка Si и галоидной соли Na_2SiF_6 .

Для получения керамической композиции $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ по азидной технологии СВС были выбраны следующие химические уравнения:



Для экспериментального исследования в качестве исходных компонентов использовали (здесь и далее указываются масс. %): порошок азида натрия классификации «Ч» ($\geq 98,71\%$, 100 мкм), порошок кремния марки Кр0 (содержание основного вещества $\geq 98,8\%$, $d_{0,5} = 5\text{ мкм}$), технический углерод марки П701 ($\geq 88,0\%$, 70 нм в виде агломератов до 1 мкм), галоидную соль гексафторосиликат натрия.

Результаты проведенных термодинамических расчетов с применением компьютерной программы Thermo показали, что для всех составленных уравнений реакций тепловые эффекты и адиабатические температуры достаточны для протекания реакций в режиме горения и образования целевых продуктов – нитридно-карбидной композиции $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ в соответствии со стехиометрическими уравнениями и заданными молярными соотношениями нитридной и карбидной фаз.

Экспериментально определенные зависимости параметров синтеза показали, что с увеличением содержания углерода в исходной смеси с 1 до 4 молей адиабатическая температура горения смеси меняется незначительно, а скорость горения снижается. При увеличении содержания кремния в исходной смеси с 3 до 11 молей температура горения смеси увеличивается, а скорость горения практически не изменяется. Полученные результаты удовлетворительно согласуются с теоретическими результатами термодинамических расчетов.

После водной промывки порошкообразный продукт горения состоит из нитрида кремния двух модификаций ($\alpha\text{-Si}_3\text{N}_4$ и $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$) с преимущественным содержанием $\alpha\text{-Si}_3\text{N}_4$, карбида кремния ($\beta\text{-SiC}$) и незначительного количества свободного кремния (Si).

При исследовании морфологии продуктов горения установлено, что в процессе азидного СВС с выбранными составами исходных смесей реагентов были получены высокодисперсные композиции порошков, преимущественно состоящие из ультрадисперсных частиц равноосной формы с размером 100–250 нм.

Количественный анализ синтезированных композиций $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ показал, что экспериментальный фазовый состав отличается от теоретического фазового состава меньшим содержанием фазы SiC и наличием примеси свободного кремния (до 1%).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. SHS of Highly Dispersed $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ Ceramic Composites from Si– $\text{NaN}_3\text{-Na}_2\text{SiF}_6\text{-C}$ Powder Mixture / G.S. Belova, Yu.V. Titova, A.P. Amosov, D.A. Maidan // International Journal of SHS. – 2023. – Vol. 32. – Pp. 15–22.
2. СВС высокодисперсных порошковых композиций нитридов с карбидом кремния. Обзор / А.П. Амосов, Ю.В. Титова, Г.С. Белова, Д.А. Майдан, А.Ф. Миннеханова // Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. – 2022. – № 4 (16). – С. 34–57. – DOI: 10.17073/1997-308X-2022-4-34-57.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ МЕТОДОМ SLA ДЛЯ МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ВОСКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта,
кафедра «Литейные и высокоэффективных технологий»
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Дьячков*

В работе рассматривается технология SLA, или Стереолитография. Технология данной 3D-печати представляет собой полимеризацию смолы в ванне. Емкость заполняется жидким светочувствительным полимером, который выборочно отверждается источником ультрафиолетового света, и послойно создается твердая трехмерная модель.

Целью работы была разработка технологии изготовления модельной оснастки методом стереолитографии (SLA) для производства восковых моделей.

Для начала была исследована фотополимерная смола на наличие линейной усадки. Были напечатаны кубы разных размеров, они печатались с разной ориентацией относительно поверхности стола. Установлено, что величина усадки составляет -0,35 % (табл. 1).

Таблица 1

Изменение линейных размеров после 3D-печати

Размер куба, мм	8	10	15	18	20	24
Среднее значение, мм	7,963	9,958	14,949	17,950	19,946	23,926
Отклонение, мм	-0,037	-0,042	-0,051	-0,050	-0,054	-0,074
Процент, %	-0,47	-0,43	-0,35	-0,28	-0,27	-0,31
Среднее отклонение -0,35%						

После применения поправочного коэффициента, равного 0,35, на модели кубиков и повторной печати были получены результаты, по которым видно, что отклонение от размера составило +0,08 % (табл. 2).

Таблица 2

Изменение линейных размеров после 3D-печати
после применение поправочного коэффициента

Размер куба, мм	8	10	15	18	20	24
Среднее значение, мм	7,993	9,990	14,989	17,989	19,984	23,986
Отклонение, мм	0,0073	0,0096	0,0111	0,0108	0,0156	0,014
Процент, %	0,09	0,10	0,07	0,06	0,08	0,06
Среднее отклонение 0,08 %						

Были выдвинуты требования к оснастке, к ним относятся: одинаковая толщина стенок по всей геометрии оснастки; обеспечение геометрической точности модели после запрессовки; надёжность конструкции и удобство эксплуатации; обеспечение извлекаемости восковой модели из полости формы; необходимость предусмотреть точку запрессовки и венты при использовании воскового инжектора или шприц-машины.

Было спроектировано три варианта оснастки с различной толщиной стенок (табл. 3).

Таблица 3

Исследуемые параметры оснасток

	Средняя толщина стенок, мм	Объём затраченного фотополимера, мл	Рабочий цикл, мин
Вариант № 1	7–8	313,88	16–18
Вариант № 2	5–7	236,36	14–17
Вариант № 3	4–5	170,79	12–15

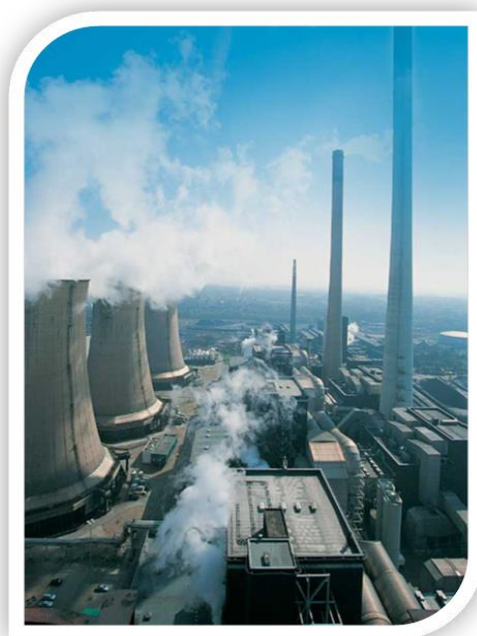
Разработана технология эксплуатации оснастки, изготовленной SLA 3D-принтером: смазывание полости форм разделительным составом; обеспечение температуры запрессовки воска 68 °С; запрессовка при давлении 1,2 МПа; охлаждение формы в воде; извлечении восковой модели из формы.

На основе данной технологии был выполнен хоздоговор на изготовление 200 единиц изделия «Корпус форсунки топливной».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Специальные технологии художественной обработки материалов (по литейным материалам): учеб.-метод. пособие / В.Г. Березюк [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.
2. Урвачев, В.П. Ювелирное и художественное литье по выплавляемым моделям сплавов меди / В.П. Урвачев, В.В. Кочетков, Н.Б. Горина. – Челябинск: Metallurgia, 1991. – С. 166.

СЕКЦИЯ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»



ОБОГРЕВ ОСТАНОВОК ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ТРУБОК

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Тепловые электрические станции»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Р.Ж. Габдушев*

Перегрузка автомобильных дорог, ухудшение погодных условий в зимний период и активные темпы роста городской инфраструктуре привели к увеличению времени ожидания общественного транспорта, что особенно опасно при плохих погодных и климатических условиях. Тепловые трубки – это трубки из теплопроводящего металла, заполненные теплоносителем с низкой температуры, который посредством циклического вскипания и конденсации переносит теплоту от источника к другому концу тепловой трубки.

Цель работы: разработка метода применения тепловой трубки в качестве элемента подвода теплоты к малому помещению и определение эффективности данной методики.

Объектом исследования являются тепловые трубки с диаметрами свыше 30 мм, подходящие для передачи теплоты, подводимой в диапазоне 80–140 °С

Автомобилизация в России (порядка 350 машин на 1000 человек) и активное развитие городов обеспечивает актуальность проблемы и необходимость в экономичном способе обогрева остановок общественного транспорта [1]. Классификация климата Кёппена – Гейгера также указывает на данную необходимость [2]. При проведении расчетов для 4-х тепловых трубок длиной 3 м и диаметром 50 мм каждая с использованием ацетона в качестве теплоносителя и стального корпуса было выявлено, что тепловой поток одной трубы составит 1,054 кВт, что сопоставимо с 7-секционным масляным обогревателем [3]. Конструкция тепловой трубки проста, долговечна и экономична. Выходная температура тепловой трубки составит 57 °С, что при расположении трубок под скамейкой на остановке создаст комфортную температуру для сидящих даже на открытых остановках.

Благодаря отсутствию перевода энергии из электрической в тепловую, простоте и дешевизне конструкции и сравнительно высокому КПД теплопередачи (87–92 %) размещение системы тепловых трубок на некоторых остановках общественного транспорта является целесообразным и экономичным способом обогрева, что повысит уровень комфорта граждан и может снизить заболеваемость населения в осенне-весенний период.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ВЦИОМ / Экономика / Автомобилизация России: Мониторинг. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/avtomobilizacija-rossii-monitoring>
2. Михеев, В.А. Классификация климатов / В.А. Михеев // Климатология и метеорология. – Ульяновск: Ульяновск. гос. техн. ун-т, 2009. – С. 65.
3. Соколов, Н.Ю. Система тепловых труб в составе радиоэлектронного оборудования космического аппарата / Н.Ю. Соколов, В.А. Кулагин, Д.А. Нестеров // Журнал Сиб. фед. ун-та. Техника и технологии. – 2021. – 367 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ САМАРСКОЙ ГРЭС С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВРАТА ТЕПЛОТЫ ОТ ПОТРЕБИТЕЛЯ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Тепловые электрические станции»
Научный руководитель – д.т.н., профессор С.К. Зиганишина*

В котельном отделении Самарской ГРЭС установлено пять энергетических котлов: два НЗЛ-60 и три НЗЛ-110. Подогрев воздуха, направляемого в воздухоподогреватели котлов, осуществляют рециркуляцией части горячего воздуха, что повышает температуру отводимого газового потока и расход электроэнергии на дутье [1].

Предлагается предварительный подогрев дутьевого воздуха котла осуществлять в поверхностном подогревателе частью сетевой воды, возвращаемой от потребителя (см. рисунок). Такое решение приведет к снижению расхода электроэнергии, температуры воды, направляемой в сетевой подогреватель (СП), повышению выработки электроэнергии на тепловом потреблении.

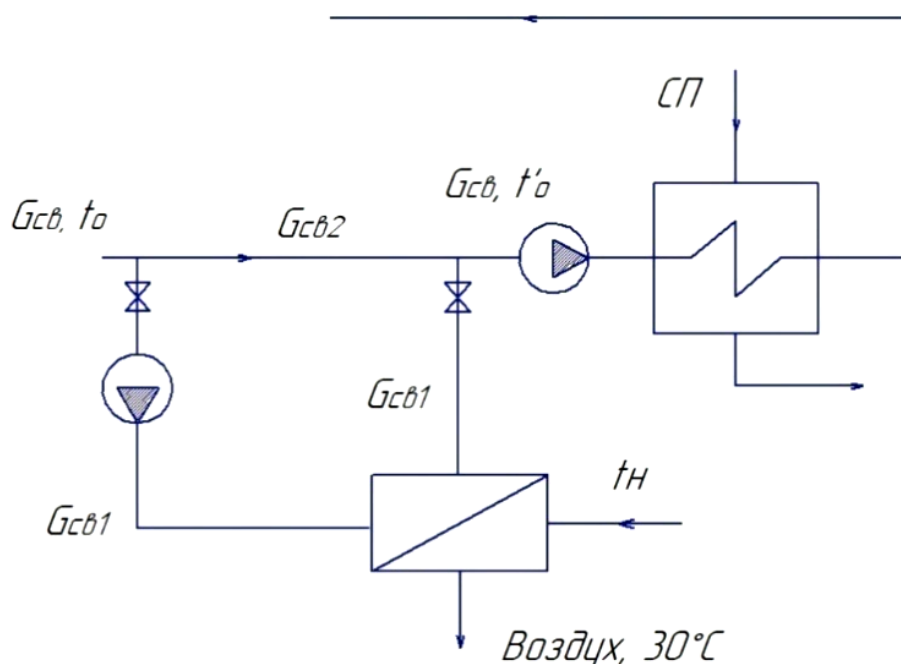


Схема подогрева дутьевого воздуха котла

Расход воды G_{cb1} , кг/с, направляемой в подогреватель дутьевого воздуха [2]:

$$G_{cb1} = \frac{V_{вз} \rho_{вз} c_p^{возд} (t_{вз}'' - t_H)}{c_p^B (t_o - t_{cb2})}, \quad (1)$$

где $V_{вз}$ – расход нагреваемого воздуха, м³/с; $\rho_{вз}$ – плотность воздуха, кг/м³; $c_p^{возд}$, $c_p^в$ – теплоемкость воздуха и воды, кДж/(кг·К); $t_{н}$, $t_{вз}''$ – температура воздуха на входе в подогреватель и на выходе из него, °С; $\Delta t = t_o - t_{св2} = 30$ °С – величина охлаждения воды в подогревателе.

Температура поступающей в СП воды:

$$t_o' = \frac{G_{св1} t_{св2} c_{св2} + (G_{св} - G_{св1}) t_o c_o}{G_{св} c_o'} \quad (2)$$

где $c_{св2}$, c_o , c_o' – теплоемкость воды при температуре $t_{св2}$, t_o и t_o' соответственно; $G_{св} = 680,56$ кг/с – расход возвращаемого от потребителя теплоносителя.

Результаты вариантных расчетов $G_{св1}$ для подогрева воздуха до $t_{вз}'' = 30$ °С при $t_{н} = -28$ °С и $t_o = 70$ °С представлены в табл. 1, а t_o' – в табл. 2.

Таблица 1

**Результаты расчетов расхода греющей воды
в подогреватель дутьевого воздуха котла**

Режим работы котла		1	2	3	4
НЗЛ-110	$D_{пе}$, кг/с	30,56	25	20,83	15,28
	B , м ³ /с	2,446	1,992	1,658	1,217
	$V_{вз}$, м ³ /с	26,745	21,781	18,129	13,307
	$G_{св1}$, кг/с	16,086	13,1	10,904	8,004
НЗЛ-60	$D_{пе}$, кг/с	16,67	13,61	11,39	8,33
	B , м ³ /с	1,343	1,093	0,913	0,672
	$V_{вз}$, м ³ /с	14,684	11,951	9,983	7,348
	$G_{св1}$, кг/с	8,832	7,188	6,004	4,42

Таблица 2

Результаты расчётов температуры сетевой воды на входе в СП

Нагрузка котлов, %	100	82	68	50
$G_{св1}$, кг/с	65,922	53,676	44,72	32,852
t_o' , °С	67,11	67,66	68,05	68,56

Таким образом, при изменении нагрузки пяти котлов от 50 до 100 % температура сетевой воды на входе в СП понижается на 1,4 и 2,9 °С соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Делягин, Г.Н. Теплогенерирующие установки: учеб. для вузов / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермьяков. – М.: Стройиздат, 1986. – 559 с.
2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – М.: Машиностроение, 2011. – 374 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗМЕЕВИКОВОГО ТЕПЛООБМЕННИКА С УЧЕТОМ ЗАДАННОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ: РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА

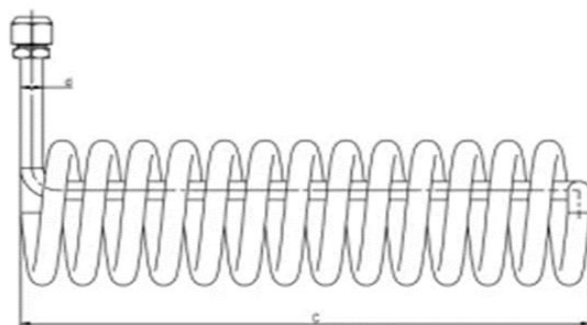
*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Р.Ж. Габдушев*

Теплообменники широко применяются в различных отраслях промышленности и бытовой сфере, но, к сожалению, большинство производителей предлагают продукт, который не соответствует своим заявленным характеристикам, а если и соответствует, то имеет очень высокую стоимость и большие размеры. На основе многочисленных исследований нашей командой был разработан компактный прототип змеевикового теплообменника, мощность которого подтверждена расчетами.

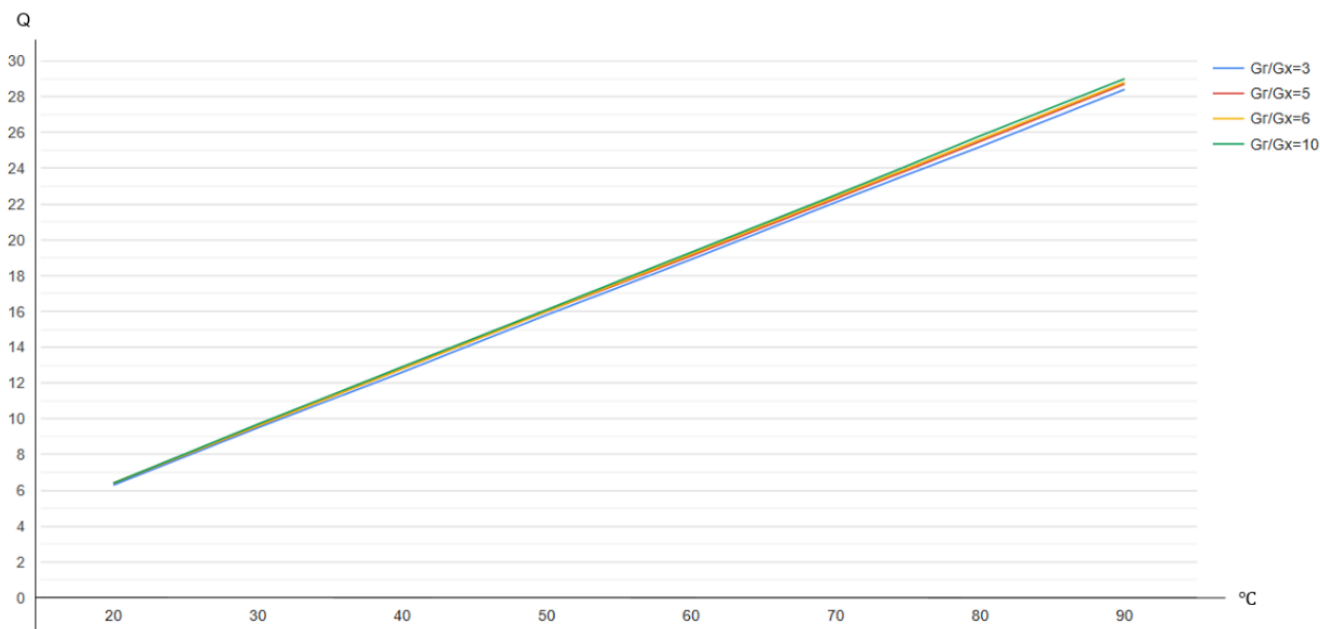
Греющий элемент в нашем теплообменнике змеевикового типа – спираль, обеспечивающая эффективную передачу тепла благодаря большой поверхности контакта между рабочими средами. Материалом спирали является нержавеющей сталь марки 12Х18Н10Т, которая может использоваться при температурах теплоносителя в диапазоне от 5 до 95 °С, обладает высокой устойчивостью к коррозии, что делает ее идеальным материалом для использования в условиях, где он подвержен воздействию влаги.

Рассматриваемый греющий элемент легко монтируется и обслуживается, что значительно упрощает его использование. Корпус выполнен из стеклопластика, одним из преимуществ которого является легкость, что упрощает его транспортировку, монтаж и обработку. Стеклопластик устойчив к воздействию ультрафиолетового излучения, атмосферных воздействий и механических повреждений, он легко формируется в различные формы и размеры, что позволило с легкостью воплотить необходимое нам решения в жизнь.

Таким образом, благодаря подбору необходимых элементов удалось собрать конструкцию, которая обеспечивает максимальную тепловую мощность при легкости и компактности изделия.



Был построен график, который иллюстрирует зависимость мощности теплообменника от разности температур теплоносителей на входах и при различных соотношениях водяных эквивалентов теплоносителей. Это позволяет потребителю определить оптимальное соотношение между ними для достижения максимальной эффективности теплообмена.



Исходя из анализа графика можно сделать следующие выводы: оптимальное соотношение расходов горячего и холодного теплоносителей предусматривает их разницу в 10 раз, что обеспечивает максимальную тепловую мощность при минимальных затратах.

Эта оптимизированная конструкция змеевикового теплообменника поможет повысить эффективность теплообмена при заданной тепловой мощности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крутова, И.А. Змеевиковые теплообменники типа «труба в трубе» на базе пружинно-витых каналов / И.А. Крутова, Я.Д. Золотоносов // Известия КГАСУ. – 2019. – № 4 (50). – С. 297–304.
2. Багоутдинова, А.Г. Энергоэффективные теплообменные аппараты на базе теплообменных элементов в виде пружинно-витых каналов / А.Г. Багоутдинова, Я.Д. Золотоносов, С.А. Мустакимова // Известия КГАСУ. – 2012. – № 3 (21). – С. 86–95.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ АВТОСТОЯНОК ЗАКРЫТОГО ТИПА

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Промышленная теплоэнергетика»
Научный руководитель – к.п.н., доцент Ю.И. Рахимова*

При проектировании дополнительных парковочных мест в условиях климата РФ в приоритете остаются закрытые автостоянки, которые обеспечивают безопасный и комфортный способ хранения автомобилей и удобство для автовладельцев. Однако в таких помещениях увеличивается концентрация вредных веществ, содержащихся в выхлопных выбросах автомобилей, что приводит к негативным последствиям пребывания людей на закрытых автостоянках. В наши дни при разработке систем вентиляции для таких автостоянок необходимо руководствоваться СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» [1], а также СП 300.1325800.2017 «Системы струйной вентиляции и дымоудаления подземных и крытых автостоянок» [2]. Основные задачи исследования включают моделирование распределения воздуха внутри автостоянки при использовании канальной и струйной вентиляции, а также оценку эффективности применяемых систем вентиляции.

Канальная вентиляция есть классическая система, основанная на сети каналов для выведения загрязненного воздуха и подачи свежего. Необходимо отметить, что основная часть выбросов углекислого газа осуществляется не внутри самой парковки при запуске двигателя, а во время передвижения автомобиля по ней, так как расположение вытяжных клапанов и недостаточная тяга влияют на скорость циркуляции воздушных потоков, что представлено на рис. 1.

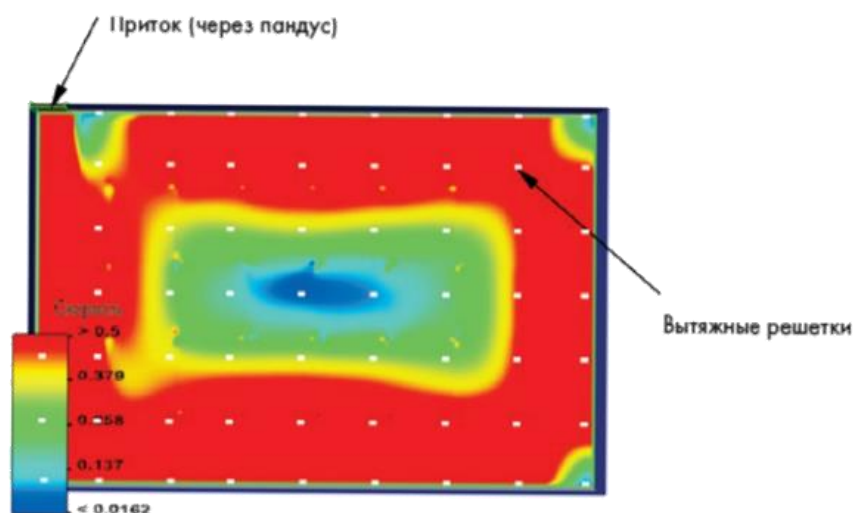


Рис. 1. Схема движения воздушных потоков в помещении парковки при использовании канальной системы вентиляции

С другой стороны, система струйной вентиляции состоит из последовательно расположенных струйных вентиляторов, которые направляют свежий воздух к вытяжке, что показано на рис. 2. Данные устройства имеют высокую производительность и низкие эксплуатационные расходы. Благодаря разрежению со стороны всасывания они могут удалять тяжелые компоненты автомобильных выхлопов, а это сокращает необходимость использования двухзонных систем вытяжки.

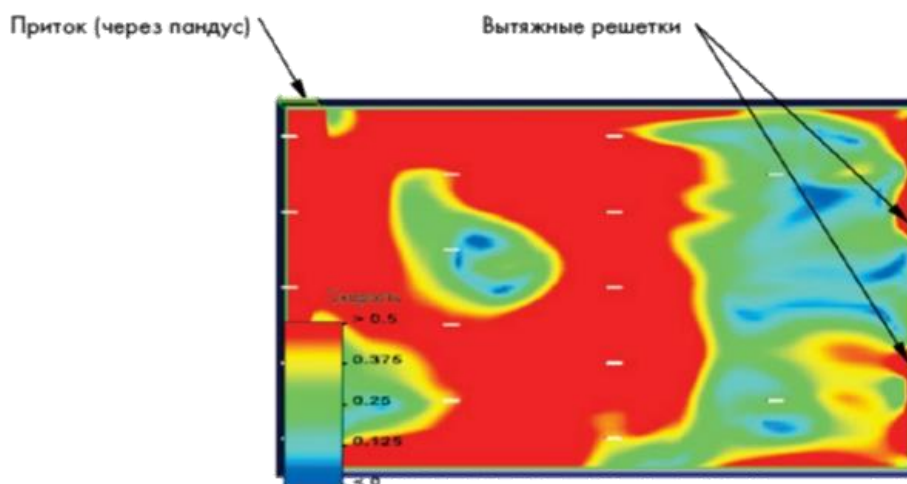


Рис. 2. Движение воздушных масс в помещении парковки при использовании струйной системы вентиляции

Канальная вентиляция, таким образом, способна удалить загрязненный воздух отдельно из двух зон, но неспособна обеспечить в помещении отсутствие застойных зон воздушных масс. Для того чтобы понизить концентрацию углекислого газа внутри закрытой автостоянки, нужно осуществлять регулярное смешивание загрязненного и чистого приточного воздуха, а также постоянное вентилирование всего сооружения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 60.13330.2016 СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
2. СП 300.1325800.2017. Системы струйной вентиляции и дымоудаления подземных и крытых автостоянок.

**МОДИФИКАЦИЯ УРАВНЕНИЯ ЭРГУНА
ДЛЯ ПСЕВДОГОМОГЕННОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ
ПОТОКА В НЕПОДВИЖНОМ СЛОЕ**

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

В работе проведено исследование потока газа, проходящего внутри трубы через уплотненный слой гранул с различными значениями шероховатости с помощью экспериментального метода. Представлены результаты расчета влияния шероховатости гранул уплотненного слоя на характеристики потока экспериментальным и численным методами. Предложен новый коэффициент корреляции для уравнения Эргуна, учитывающий шероховатость гранул.

Уплотненные слои широко используются во многих отраслях промышленности, таких как энергетика, химическое машиностроение и транспорт. Прогноз параметров потока жидкости является важной задачей при проектировании агрегатов с уплотненным слоем. В этом исследовании были экспериментально и численно исследованы уплотненные слои, заполненные сферическими, цилиндрическими частицами и кольцами Рашига, чтобы оценить влияние шероховатости гранул на параметры потока жидкости.

Параметры уплотненного слоя варьировались следующим образом: шероховатость гранул составляла 0,001–20 мкм; скорость потока 1–10 м/с; отношение диаметра трубы к диаметру гранулы 2,9 и 4,8; длина уплотненного слоя 50–250 мм. Было установлено, что перепад давления зависит от шероховатости гранул. Как численные, так и экспериментальные результаты показали, что большое отклонение между эмпирическими и экспериментальными данными вызвано шероховатостью гранул. По этой причине был предложен новый коэффициент корреляции K для уравнения Эргуна, учитывающий шероховатость гранул. Коэффициент корреляции K обеспечивает хорошую корреляцию между перепадами давления, рассчитанными с помощью модифицированного уравнения Эргуна, и экспериментальными/численными данными для широкого диапазона эксплуатационных и проектных параметров.

На рис. 1 представлены контуры скорости и давления для уплотненного слоя, на рис. 2 – график изменения перепада давления в зависимости от скорости.

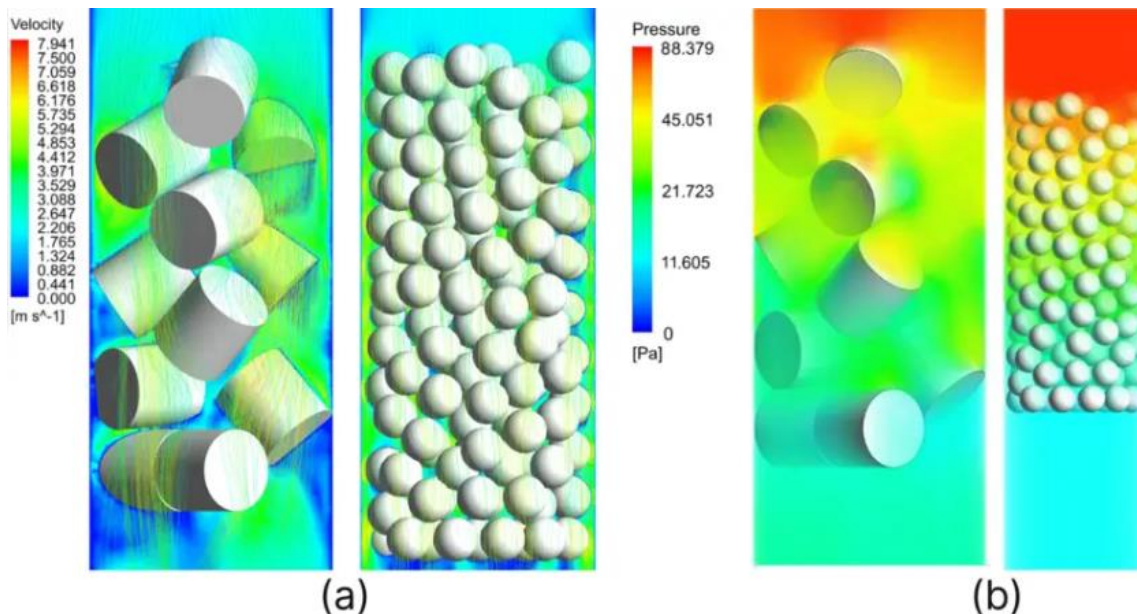


Рис. 1. Контуры скорости и давления для уплотненного слоя

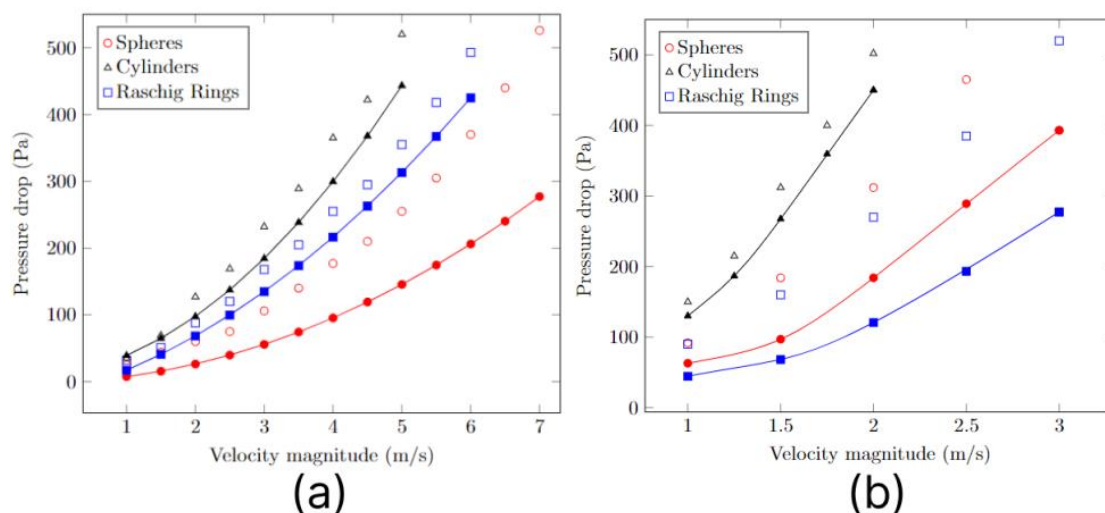


Рис. 2. График изменения перепада давления в зависимости от скорости

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Singh, S. Numerical study of packed bed thermal energy storage with natural sandstone rock as a filler material / S. Singh, J. Rautela // AIP Conf. Proc. – 2023. – Т. 2863. – С. 20008.
2. Pashchenko, D. Numerical calculation with experimental validation of pressure drop in a fixed-bed reactor filled with the porous elements / D. Pashchenko, I. Karpilov, R. Mustafin // AIChE Journal. – 2020. – Т. 66. – С. 16973.
3. Ergun S. Fluid flow through packed columns / S. Ergun // Chem. Eng. Prog. – 1952. – Т. 48. – С. 89.

СЕКЦИЯ «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»



АНАЛИЗ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КИНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»
Научный руководитель – старший преподаватель О.В. Атаманюк*

Кинологическая служба таможенных органов имеет большое значение для обеспечения безопасности и эффективности таможенного контроля, а также защиты государственных границ и борьбы с нелегальным перемещением товаров, что способствует экономической стабильности страны. Чтобы достичь максимальной эффективности работы кинологической службы, нужно проанализировать статистические данные о её деятельности, определить актуальные проблемы и предложить подходящие решения.

В табл. 1 представлены результаты работы кинологов таможенных органов Российской Федерации за период с 2019 по 2023 год [1].

Таблица 1

**Статистические данные о деятельности
кинологической службы ФТС России за период 2019–2023 гг.**

Название/год	2019	2020	2021	2022	2023
Наркотические средства. Препараты, сильнодействующие вещества (кг)	2 т 286 кг	344 кг	638 кг	2 т +30 тыс. табл.	3 т 12 тыс. табл.
Оружие (ед.) Боеприпасы и их комплектующие (шт.)	111 ед. 1513 шт.	45 ед. 1108 шт. +30 кг (ВВ)	17 ед. 883 шт. +1 кг (ВВ)	274 ед. 3546 шт.	32 ед. 5 тыс. шт.
Табак (кг) и блоки сигарет (шт.)	7 т 943 кг 167 тыс. шт.	3 т 396 тыс. шт.	727 кг 407 тыс. шт.	27 т +насвай 2 т 214 шт.	17 тыс. кг 126 тыс. шт.
Объекты CITES (ед.) и дериватов (кг) Янтарь (кг)	2007 ед. 565 кг	879 ед. 56 кг 256 кг янтаря	120 ед. 214 кг 23 кг янтаря	14 ед. 17 кг 107 кг янтаря	675 ед. 159 кг 0,3 кг янтаря
Бумажные денежные знаки	123 млн руб.	104 млн руб.	127,2 млн руб.	380 млн руб.	232,7 млн руб.

С использованием DEA-метода проведена сравнительная оценка эффективности кинологической службы таможенных управлений ФТС России за 2023 г. Для этого был определён ряд критериев, используемых в расчётах в качестве входных: X_1 – кол-во сотрудников; X_2 – затраты на командировочные. В качестве выходных: Y_1 – кол-во привлечения кинологической службы; Y_2 – кол-во случаев обнаружения контрабанды; Y_3 – кол-во случаев результативных применений. В табл. 2 представлены результаты сравнительной оценки за 2023 г. Анализ показал, что наилучшие результаты продемонстрировали УТУ (оценка 198,81 %), ПТУ (оценка 144,19 %)

и СТУ. Самые низкие показатели у ДВТУ (оценка 59,48 %). На основании этого предлагается повысить эффективность кинологической службы ТО в ДВТУ [2].

Таблица 2

**Результаты сравнительной оценки
кинологических подразделений таможенных управлений методом DEA 2023 г.**

Таможенное управление	Кол-во сотрудников	Затраты кинологов в год и командировочные, млн руб.	Кол-во привлечения кинологической службы	Кол-во случаев обнаружений наркотических средств (кг)	Кол-во результативных применений кинологической службы	Оценка по CCR	Оценка по (SE)
–	X1	X2	Y1	Y2	Y3	f_z	S_z
ДВТУ	147	9,602	9000	10	300	59,48 %	59,48 %
СТУ	59	4,032	4500	101	1441	100 %	110,98 %
УТУ	17	0,65	1750	25	408	100 %	198,81 %
ПТУ	28	1,125	2250	60	150	100 %	144,19 %
ЦТУ	73	2,715	7000	12	127	95,76 %	95,76 %
СЗТУ	124	4,442	9500	50	670	79,44 %	79,44 %
ЮТУ	160	5,720	10500	30	1345	68,18 %	68,18 %
СКТУ	41	1,513	3250	5	50	79,78 %	79,78 %

В результате исследования были предложены некоторые улучшения кинологической службы ТО:

1. Запуск кинологического центра на Дальнем Востоке: строительство центра с учётом всех необходимых требований и стандартов или модернизация существующего помещения с прилегающей территорией.

2. Расширение штата кинологической службы в ДВТУ, а также внедрение новых и дополнительных программ и направлений, актуальных для региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральная таможенная служба // Центральная таможня (кинологический центр ФТС). – URL: <https://kinolog.customs.gov.ru>
2. Цапенко, М.В. Методология DEA: оценка эффективности экономических объектов, анализ метода и свойств решений / М.В. Цапенко // Высшее образование, бизнес, предпринимательство 2001: Межвуз. сб. науч. трудов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2001. – С. 149–159.

А.В. Дремкова

МИНИМИЗАЦИЯ ИЗДЕРЖЕК УЧАСТНИКОВ ВЭД ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ВВОЗИМЫХ ТОВАРОВ В ЗОНАХ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»
Научный руководитель – к.т.н. В.В. Батаев*

Целью работы является разработка предложений по снижению издержек участников ВЭД при переадресации грузов из пунктов пропуска вглубь страны для проведения таможенного контроля. Для достижения поставленной цели решается ряд задач: анализ НПА, регламентирующих порядок создания и функционирования зон таможенного контроля (ЗТК); изучение особенностей эксперимента, проводимого ФТС России; оценка возможности участия в эксперименте оборудованных ЗТК; разработка предложений по выбору ЗТК для участия в эксперименте; экономическое обоснование разработанных предложений.

Объектом исследования является порядок создания и функционирования ЗТК, создаваемых таможенными органами. Предметом исследования является эксперимент, в рамках которого осуществляется переадресация грузов.

В соответствии со статьёй 88 ТК ЕАЭС [1] после прибытия товаров должна быть совершена одна из таможенных операций: помещение товаров на временное хранение (ВХ), перевозка товаров до места ВХ, таможенное декларирование, вывоз с таможенной территории Союза. Проведение таможенного досмотра сопряжено с размещением товаров на ВХ.

Местами ВХ в соответствии со статьями 99 ТК ЕАЭС [1] и 90 Федерального закона №289-ФЗ [2] являются СВХ, территории УЭО и другие места, являющиеся зонами таможенного контроля (ЗТК). Невозможность выгрузки товаров вынуждает перевозчиков перемещать контейнеры на СВХ, функционирующие в зоне деятельности промежуточных таможенных постов и имеющие специализированное оборудование. При этом дополнительные издержки транспортных компаний перекладываются на конечных получателей (табл. 1). Соответственно, для успешной реализации эксперимента требуется взвешенный выбор ЗТК, находящихся по пути следования контейнеров.

По результатам проведённого исследования разработаны предложения: выбор ж/д контейнерных станций, имеющих СВХ и оборудование (табл. 2); открытие ТПТТ до конечного органа назначения; создание ВЗТК на подъездных ж/д путях, находящихся в собственности грузополучателей.

Расходы перевозчиков, связанные с доставкой контейнеров в ЗТК

Наименование операции	Цена за тонну, руб.	Стоимость услуг за контейнер, руб.	Сроки совершения, ч.
Доставка контейнеров в ПЗТК	–	15555	24–48
Разгрузка контейнеровоза	370	7400	2–4
Разгрузка контейнера	205	4100	2–4
Досмотр	0	0	24–72
...
Погрузка на контейнеровоз	370	7400	2–4
Доставка на станцию	–	15555	24–48
Итого	1500	61110	112–272

Количество ж/д контейнерных станций России

Размерность контейнеров, фут.	Количество ж/д станций
20	77
40	1
20–40	71
Итого	149

Кроме разработанных предложений одним из основных результатов работы стало выявление новых перспектив дальнейшего освоения и раскрытия выбранной темы научного исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза.
2. Федеральный закон № 289-ФЗ от 03.08.2018 «О таможенном регулировании в Российской Федерации...».
3. Приказ ФТС России № 444 от 18.03.2019.
4. Виртуальная таможня: Таможенно-логистический портал [Электронный ресурс]. – URL: http://vch.ru/event/view.html?alias=ekaterinburgskie_tamoghenniki_dosmotreli_pervuyu_partiyu_tovarov_s_rossiisko-kitaiskoi_graniz
5. Транспортный бизнес: информационно-деловой портал по грузоперевозкам [Электронный ресурс]. – URL: <https://tnspb.ru/uslugi/zheleznodorozhnye-perevozki/kontejnernye-stancii.html>

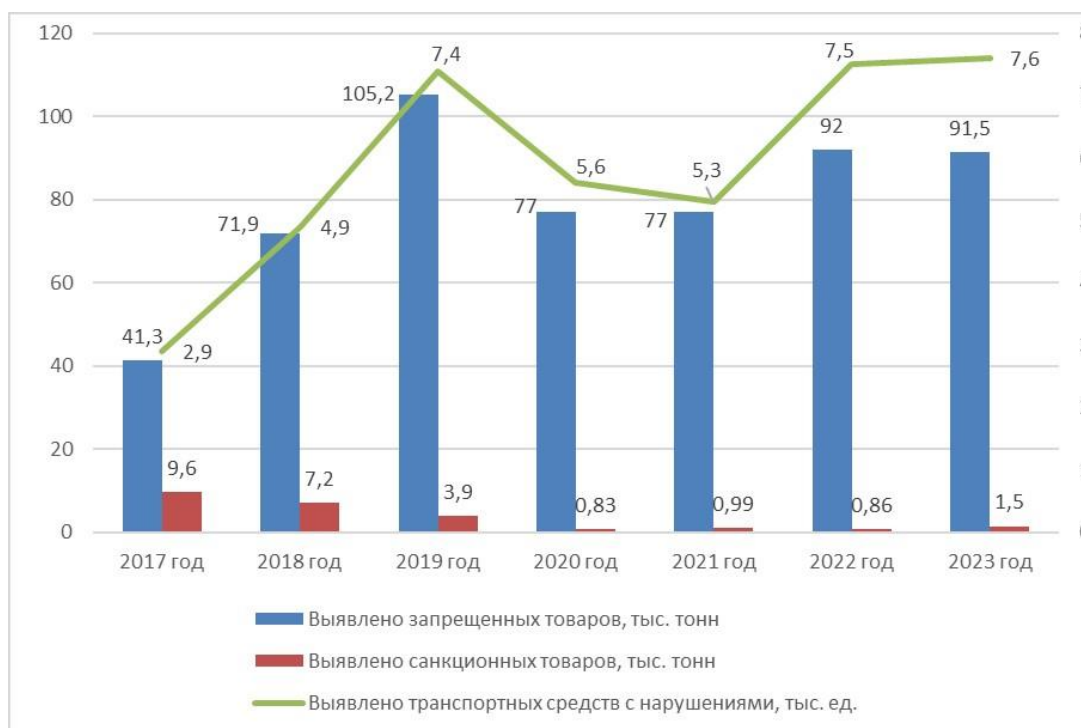
АНАЛИЗ РАБОТЫ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ РОССИИ В БОРЬБЕ С САНКЦИОННЫМИ И КОНТРАФАКТНЫМИ ТОВАРАМИ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»
Научный руководитель – доцент О.В. Коновалова*

Ключевым ориентиром в деятельности таможенных органов является обеспечение национальной безопасности Российской Федерации [1].

Таможенные органы России в условиях сложной геополитической обстановки, постоянных угроз и вызовов со стороны недружественных нам стран совершенствуют свою работу по противодействию запрещенных к ввозу в нашу страну товаров. Анализ показателей деятельности таможенных органов России в борьбе санкционными и контрафактными товарами за последние семь лет и исследование методов борьбы таможенных органов с запрещенными товарами позволил оценить работу таможенных органов в данном направлении, понять, насколько применяемые ими методы борьбы являются успешными.

Так, анализ данных за последние семь лет показал, что максимум выявленных мобильных группами таможенных органов транспортных средств с нарушениями отмечается в 2023 г. (см. рисунок).



Динамика показателей деятельности мобильных групп таможенных органов за период с 2017–2023 гг. [2]

При этом наблюдается тенденция к сокращению объёмов ввоза на территорию России санкционной продукции, что говорит об эффективности деятельности таможенных органов по выявлению и пресечению незаконных схем ввоза данной продукции. Основным инструментом таможенного контроля по борьбе с контрафактной продукцией и обеспечению защиты интересов правообладателей является таможенный реестр объектов интеллектуальной собственности (далее – ИС), сведения из которого публикуются на официальном сайте ФТС России (см. таблицу).

Анализ показателей деятельности таможенных органов в борьбе с контрафактной продукцией за период с 2017–2023 гг.[2]

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Выявлено контрафактных товаров, млн ед.	11	16,2	11,9	13,3	7,2	8,2	4,9
Предотвращен ущерб правообладателям объектов ИС, млрд руб.	4,5	6,8	8	4,7	7	5,7	3,7
Зарегистрировано в таможенном реестре объектов ИС, ед.	4 617	4 953	5 141	5 401	5 748	6 070	6507

В соответствии с представленными данными количество зарегистрированных в таможенном реестре объектов ИС с каждым годом растет. Максимальный объем выявленного контрафакта наблюдается в 2018 г., минимальный – в 2023 г.

По официальным данным ФТС России, выявление контрафактных товаров происходит на всех этапах таможенного контроля, при этом в 2023 г. 56 % контрафактной продукции выявлено на этапе постконтроля, 34 % – на этапе декларирования.

В зависимости от политической и экономической обстановки в нашей стране изменялась структура таможенных органов России. Так, в 2015 г. появились мобильные группы, основной задачей которых является борьба с незаконным ввозом запрещенной продукции, а также предотвращение незаконного вывоза из Российской Федерации различных категорий товаров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 мая 2020 г. № 1388-р «Стратегия развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года» // ФТС России. – URL: <http://customs.gov.ru/>
2. Итоговые доклады о результатах и основных направлениях деятельности ФТС России // ФТС России. – URL: <http://customs.gov.ru/>

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ ПО БОРЬБЕ С КОНТРАБАНДОЙ И МЕРЫ ПО ЕЁ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Теплоэнергетический факультет,
кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических
и социотехнических комплексов»,
Научный руководитель – доцент Ю.А. Губарев*

Совершенствование эффективности деятельности таможенных органов по борьбе с контрабандой товаров в соответствии со Стратегией развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года имеет важное практическое значение для достижения целей и задач, возложенных на таможенные органы [2]. Цель нашего исследования заключалась в анализе деятельности таможенных органов, направленной на противодействие контрабанде товаров, с последующим предложением эффективных стратегий для её улучшения. Мы фокусировались на изучении общественных отношений, регулирующих процессы перемещения товаров через таможенную границу Евразийского экономического союза и взимание таможенных пошлин и сборов в федеральный бюджет. Наше исследование охватывает деятельность таможенных служб в борьбе с контрабандой товаров и поиск новых, более эффективных подходов к противодействию данному явлению.

В процессе исследования был проведён анализ деятельности таможенных органов по борьбе с контрабандой за период с 2017 по 2023 г.; было установлено, что ежегодно более 50 % уголовных дел возбуждаются по делам о незаконном перемещении товаров через таможенную границу. Дополнительно было установлено, что основная часть уголовных дел, связанных с контрабандой, фокусируется на преступлениях, определенных в статьях 226.1 Уголовного кодекса Российской Федерации, касающейся незаконного перемещения стратегически важных товаров, и составляет от 54 до 76 % от общего числа уголовных правонарушений, а также 229.1 УК РФ, касающейся незаконного перемещения наркотических средств и психотропных веществ, с диапазоном от 36 до 15 % общего числа уголовных дел [1]. Также нами был проведен анализ уголовных дел, возбуждаемых по статье 226.1 УК РФ, в зависимости от предмета преступления. Таким образом, нами были выявлены наиболее часто незаконно перемещаемые стратегически важные товары. Лидирующими категориями явились лес и лесоматериалы, сильнодействующие ядовитые вещества, опасные вещества, а также оружие и боеприпасы. Динамика уголовных дел, возбуж-

денных по статье 226.1 УК РФ, в зависимости от предметов контрабанды за 2022–2023 гг. свидетельствует о том, что наблюдается рост контрабанды леса и лесоматериалов на 13 %, контрабанды оружия, боеприпасов и военной техники – на 17 %.

В рамках исследования была также проанализирована динамика изменения стоимости незаконно перемещаемых товаров. Было установлено, что в течение 2023 г. наблюдалось снижение стоимости контрабанды стратегически значимых товаров и ресурсов по сравнению с 2017 г. на 78 % и по сравнению с 2022 г. – на 48 %, достигшее суммы в 5 млрд руб. Максимальное значение стоимости контрабанды наличных денежных средств и денежных инструментов в размере 3 млрд руб. приходится на 2020 г. В 2023 г. данный показатель увеличился вдвое по сравнению с 2017 г. и снизился вдвое по сравнению с 2022 г. [2].

Для определения оптимальных мер, способных повысить эффективность борьбы с контрабандой в таможенных органах, в данном исследовании был применён метод экспертных оценок и метод анализа иерархий (МАИ). В качестве критериев для МАИ были выбраны: финансовые затраты на осуществление мероприятий, время на реализацию предложенных мероприятий, а также ожидаемая эффективность предложенных мероприятий.

В результате последовательного применения данных методов было установлено, что оптимизация профессиональной подготовки сотрудников таможенных органов является наиболее эффективной стратегией. Эта мера позволит повысить уровень квалификации персонала и улучшить качество таможенного контроля на пунктах пропуска через границу, что, в свою очередь, приведет к снижению числа ошибок при определении внешних признаков денежных инструментов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 27.12.2019) // «Собрание законодательства РФ», 17.06.1996, N 25, ст. 2954.
2. Официальный сайт ФТС России. Проект итогового доклада о результатах и основных направлениях деятельности ФТС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://customs.gov.ru/activity/results/itogovye-doklady-o-rezul-tatax-deyatel-nosti>

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»



ВЛИЯНИЕ ОТКЛОНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ПРОЦЕСС ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА НЕФТЕГАЗОВОДНОЙ ЭМУЛЬСИИ

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»
Научный руководитель – д.т.н., профессор А.А. Базаров*

При значительных отклонениях напряжения на зажимах электроприемников возможно нарушение нормальной их работы, что приводит к ухудшению качества, к браку продукции, нарушению технологического процесса и снижению срока службы электроприемников. Отклонение напряжения нормируется ГОСТ 13109-97, где указано, что на зажимах электроприемников допускаются отклонения напряжения в пределах $\pm 5\%$ от номинального в нормальном режиме.

Цель работы: на примере устройства индукционного нагрева нефтегазодной эмульсии произвести оценку влияния уровня напряжения на полезную мощность, выделяющуюся в стенках емкости, и температурные распределения.

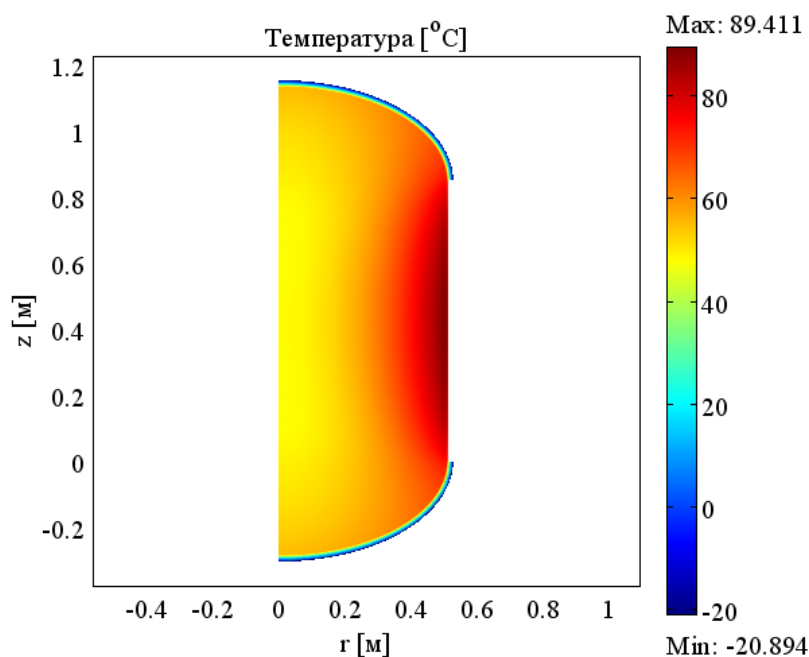


Рис. 1. Температурные распределения

В соответствии с ГОСТ 32528-2013 и ГОСТ 9931-85 были выбраны материал стенки, размеры емкости и физические свойства используемых материалов. Индуктор навит медной шиной 3×15 мм в количестве 50 витков. Решение тепловой и электромагнитной задач проводились в программах Comsol и Elcut при начальной температуре жидкости $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и температуре окружающей среды $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, время нагрева 20000 секунд.

Полученные результаты решения электромагнитной и тепловой задач сведены в таблицу. Температурные распределения для позиции № 3 (см. таблицу) представлены на рис. 1.

Результаты решения электромагнитной и тепловой задачи

№ поз.	Напряжение U , В	Мощность индуктора P , Вт	Мощность в стенке P , Вт	Температура у стенки T , °С	$T_{\text{ср}}$, °С	Необходимая Мощность $P_{\text{п}}$, Вт	Потери $\Delta P_{\text{ср}}$, Вт
1	180	5593	5091	59	43	3762	917
2	209	7541	6864	80	58	5242	1082
3	220	8355	7605	89	63,9	5832	1151
4	231	9213	8386	98,4	70,7	6505	1223
5	250	10792	9823	115,4	86,7	7695	1357

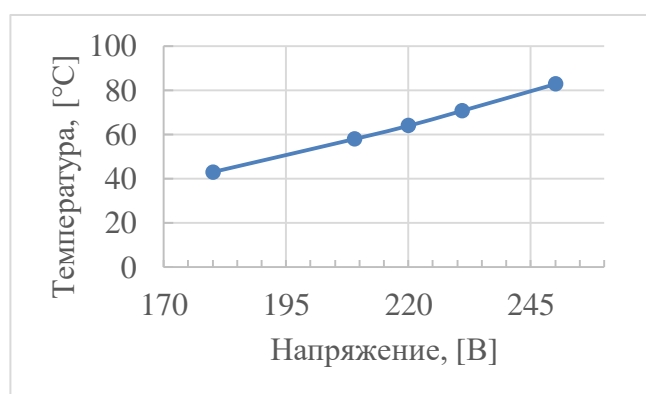


Рис. 2. Зависимость средней температуры от напряжения

По данным таблицы был выведен график зависимости на рис. 2.

Отклонения напряжения существенно влияют на температурные распределения в нефтегазоводной эмульсии. Во время перекачки вязкость значительно изменяется от температуры и при повышении вязкости уменьшается эффективность перекачки [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Слухоцкий, А.Е. Установки индукционного нагрева / А.Е. Слухоцкий, В.С. Немков, Н.А. Павлов. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 328 с.
2. Базаров, А.А. Расчет и проектирование индукционных нагревательных установок: учеб. пособие / А.А. Базаров, А.И. Данилушкин. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. – 159 с.
3. Базаров, А.А. Моделирование электромагнитных, тепловых и гидравлических процессов в системах индукционного нагрева: учеб. пособие / А.А. Базаров. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2019. – 304 с.
4. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта [Электронный ресурс]. – URL: <https://topuch.com/uchebnik-dlya-vuzov-izdanie-vtoroe-dopolnennoe-i-ispravlennoe/index48.html>

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*Электротехнический факультет,
кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Кротков*

Нефтедобывающая промышленность является одной из ключевых отраслей экономики России и имеет огромное значение для обеспечения энергетической безопасности страны. Электроснабжение играет важную роль в процессе добычи нефти, обеспечивая необходимую энергию для работы оборудования и технологических процессов. Постоянное и надежное электроснабжение нефтедобывающей промышленности является фактором, определяющим успешность ее функционирования и развития. Изучение и совершенствование систем электроснабжения в нефтяной отрасли имеет высокую актуальность и важность для обеспечения устойчивого экономического развития страны.

Было предложено два варианта схемы внешнего электроснабжения предприятия. Первый включает в себя электроснабжение от объединенной энергосистемы. В данной схеме требуется строительство ВЛ 220 кВ от уже существующей подстанции 220 кВ, находящейся на расстоянии 100 км от месторождения. Также для данного варианта требуется строительство понижающей подстанции 220/110 кВ с двумя автотрансформаторами [1]. Главное достоинство этого варианта – наличие резерва мощности. Среди недостатков можно выделить высокие капитальные затраты на строительство ВЛ 220 кВ, однако срок её окупаемости значительно меньше, чем срок, на который рассчитан процесс добычи полезных ископаемых.

Второй вариант включает в себя электроснабжение от автономного источника энергии, в роли которого выступает газотурбинная станция. Особенность данного варианта заключается в выборе количества газотурбинных установок, так как их количество определяется по критерию N-2, то есть одна установка работает на полную мощность, вторая работает на холостом ходу, а третья – в холодном резерве [3]. Для ограничения токов короткого замыкания к каждой установке устанавливается свой повышающий трансформатор.

Следующий этап – выбор марок проводов ВЛ распределительной сети 110 кВ и выбор марок трансформаторов на подстанциях 110 кВ. По результатам расчетов были выбраны два автотрансформатора марки АДЦТН-125000/220/110 для первого варианта и шесть трансформаторов марки ТМН-16000/110 для второго варианта. Марки проводов по результатам расчетов получились одинаковые, для головных

участков ВЛ 110 кВ использовались 2×АС–150/24, на остальных участках – 2×АС–70/11. После этого были проведены расчеты токов короткого замыкания и выбраны высоковольтные выключатели: для сети 220 кВ – ВГТ-220П-40/2500, для сети 110 кВ – ВГТ-110П-40/2500, для сети 10 кВ – ВВ СВЭЛ-10-50/1250.

Последним этапом работы стал расчет нескольких электрических режимов: нормального максимального, нормального минимального и ряда послеаварийных. Были рассчитаны в ПК RastrWin3 [2] следующие послеаварийные режимы: снижение напряжения на питающей подстанции до 200 кВ; повышение напряжения на питающей подстанции до 240 кВ; отключение одной цепи ЛЭП 220 кВ; отключение одного автотрансформатора 220 кВ; отключение одной секции шин 110 кВ; отключение одной цепи головного участка ВЛ 110 кВ и отключение трансформатора на электрически удаленной подстанции. Полученные результаты расчетов нормальных и послеаварийных режимов удовлетворяют требованиям ГОСТ 32144-2013 и не требуется никаких дополнительных мероприятий по нормализации режимов работы схем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Файбисович, Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей / Д.Л. Файбисович. – М.: Изд-во ЭНАС, 2012.
2. Руководство пользователя ПК RASTRWin3.
3. Бондаренко, А.Ф. О трактовке критерия надежности $n-1$ / А.Ф. Бондаренко, В.П. Герих // Электрические станции. – 2005. – № 6. – С. 40–43.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЕТРОПАРКА МОЩНОСТЬЮ 60 МВт

*Электротехнический факультет,
кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Кротков*

Ветроэнергетика – это один из самых быстрорастущих и перспективных источников возобновляемой энергии в мире. За последние несколько лет отрасль вышла на новый уровень развития благодаря совершенствованию технологий и увеличению эффективности ветрогенераторов [1]. Однако в связи с малым опытом эксплуатации одной из самых заметных проблем в этой отрасли является неразвитость и неопределенность в нормативно-правовом поле, регулирующем сектор ветроэнергетики. Это вызывает некоторые трудности при более детальных и точных расчетах и моделировании ветропарков. Стоит более внимательно изучить данный аспект.

Первым этапом моделирования является построение схемы ветропарка. Проектирование ветропарка – крайне непростая задача, требующая сложных и объемных вычислений гидродинамики ветровых потоков выбранного района, а также учета территориальных, экологических и законодательных особенностей местности. Поэтому было принято допущение – идеализированная модель ветропарка, где ветроэнергетические установки (ВЭУ) размещаются просто в шахматном порядке, чтобы не мешать ветровым потокам друг друга. Следующий этап – выбор электрооборудования. Трансформаторы и кабельные линии выбираются по полной мощности, а выключатели – по результатам расчета токов короткого замыкания (КЗ). Однако за счет инверторного оборудования ВЭУ есть одно важное замечание при расчетах токов КЗ ветропарка. Короткое замыкание в электрической сети сопровождается резким падением напряжения. Данное явление будет фиксироваться инвертором ВЭУ, который имеет собственную микропроцессорную защиту, способную практически мгновенно отключить инвертор, а вместе с ним и генератор от сети, то есть индуктивные сопротивления ветрогенераторов при расчетах не учитываются [2]. Таким образом, в подпитке точки КЗ сами ветрогенераторы не будут участвовать, поэтому КЗ будет питаться только от энергосистемы. Последним этапом было моделирование ветропарка в программном комплексе (ПК) RastrWin3 с целью рассмотрения максимального электрического режима работы ветропарка. Моделирование ВЭУ в ПК RastrWin3 осуществлялось путем задания PQ-диаграммы ветрогенератора.

Таким образом, был спроектирован ветропарк, в котором коллекторная электрическая сеть построена по радиальной схеме по критерию минимизации длины кабелей 20 кВ. Ветропарк генерирует мощность 60 МВт в максимальном режиме.

Он включает в себя 24 ветроэнергетические установки по 2,5 МВт и трансформаторную подстанцию с одним повышающим трансформатором ТРДН-63000/110/20. Ветрогенераторы подключаются к подстанции группами – всего 8 групп по 3 ВЭУ в каждой. Данный ветропарк подключается к существующей воздушной линии (ВЛ) 110 кВ отпайкой.

По расчетам токов КЗ получили, что в ближайшей к подстанции точке ток КЗ равен 24,849 кА, а в самой удаленной точке – 15,553 кА. Дополнительно были рассчитаны ударные токи и тепловые импульсы при КЗ в данных точках. На основании всех полученных данных были выбраны выключатели ВБП-20-25/630÷1600 У2 – для сети 20 кВ и ВБП-110Ш-31,5/2000 УХЛ1 – для сети 110 кВ.

В ПК RastrWin3 был смоделирован максимальный электрический режим ветропарка после расчета всех необходимых параметров элементов. Таким образом, ветропарк в максимальном режиме выдает в линию 110 кВ 58,3 МВт активной мощности и 9,2 Мвар реактивной мощности. Потери активной мощности составляют 1,7 МВт. В каждой отдельной ветви теряется от 0,1 до 0,2 МВт активной мощности. Генерация реактивной мощности в каждой отдельной ветви составляет 1,9 Мвар. Уровни напряжения во всех узлах находятся в пределах нормы $\pm 10\%$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юрченко, И.В. Обзор рынка ветроэнергетики России / И.В. Юрченко // Экономические науки. – 2023. – № 3. – С. 18–23.
2. Дадонов, А.Н. Исследование зависимости располагаемого диапазона реактивной мощности ветряной электростанции от значения напряжения в прилегающей электрической сети / А.Н. Дадонов, Е.А. Кротков // Промышленная энергетика. Альтернативные источники энергии. – 2020. – № 20. – С. 46–51.

СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ГЭС

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электрические станции»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Ведерников

В целях улучшения экономических и технологических параметров энергосистемы каждый крупный покупатель электроэнергии обязан ее закупать на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ) [1].

В настоящий момент правила работы ОРЭМ отражены в Постановлении Правительства Российской Федерации от 31 августа 2006 г. № 529 «О совершенствовании порядка функционирования оптового рынка электрической энергии (мощности)» [2].

Вследствие того, что гидроэлектростанции (ГЭС) не только вырабатывают, но и потребляют большое количество электроэнергии на собственные нужды (СН) – в среднем до 3 % от установленной мощности электростанции, ГЭС также вынуждены участвовать в рамках ОРЭМ как покупатель и продавец, и они участвуют во всех этапах работы ОРЭМ. В то же время функционирование оптового рынка электроэнергии предполагает, что потребители собственноручно составляют краткосрочные прогнозы электропотребления.

Существующие на данный момент методы прогнозирования являются в большей степени статистическими и не позволяют учитывать множество параметров, которые оказывают существенное влияние на затрачиваемую на СН энергию.

В последние годы активно развивается проектирование различных искусственных нейронных сетей (ИНС), которые представляют собой структуры, состоящие из искусственных нейронов, определенным образом соединенных друг с другом и внешней средой с помощью связей [1]. При этом каждая связь имеет определённый коэффициент (вес), на который умножается поступающее через него значение [3].

Несмотря на множество преимуществ классических методов прогнозирования, открытым остается вопрос выбора архитектуры и настройки параметров нейронных сетей. Для каждой конкретной ГЭС придется создавать собственную ИНС и обучать ее на исторических параметрах именно этой электростанции, при этом часть параметров, существенных для одной электростанции, могут оказаться несущественными для другой. Причиной этому могут служить различные факторы, например особенности климатических условий и географического расположения в целом.

Для прогнозирования режимов СН ГЭС наиболее предпочтительными являются рекуррентные нейронные сети. В них реализована «память», позволяющая обрабатывать последовательность данных любой длины. В то же время этот тип ИНС

можно обучать с учителем и без – с подкреплением, что позволяет эффективно обучать рассмотренную нейронную сеть. Основное преимущество рекуррентных нейронных сетей перед многослойными персептронами заключается в наличии дополнительного контекстного слоя, что позволяет анализировать данные, в которых важна их последовательность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хомутов, С.О. Создание нейросетевой математической модели краткосрочного прогнозирования электропотребления электротехнического комплекса участка районных электрических сетей 6–35кВ / С.О. Хомутов, Н.А. Серебряков // ИТСТ. – 2020. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-neyrosetevoy-matematicheskoy-modeli-kratkosrochnogo-prognozirovaniya-elektropotrebleniya-elektrotehnicheskogo-kompleksa>
2. Постановление Правительства РФ от 31.08.2006 N 529 (ред. от 04.09.2015) «О совершенствовании порядка функционирования оптового рынка электрической энергии (мощности)».
3. Нейронная сеть (Neuralnetwork) // LoginomWikiURL [Электронный ресурс]. – URL: <https://wiki.loginom.ru/articles/neural-network.html>

ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР ТОКА

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электрические станции»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент М.О. Скрипачев

Электромагнитные трансформаторы тока применяются в энергосистемах как измерительный преобразователь первичного тока в силовых цепях высокого напряжения (ВН). К преобразователям предъявляются два основных требования: обеспечение гальванической развязки цепей ВН и вторичных измерительных цепей, а также понижение величины вторичного тока до безопасного уровня. Вторичными номинальными токами являются величины 5 А и 1 А. Серьезными недостатками электромагнитных трансформаторов тока являются амплитудная и угловая погрешность и возможность насыщения магнитопровода после отключения КЗ. Последнее является критическим при работе дифференциальных защит и может привести к ложным срабатываниям РЗ.

В то же время указанные недостатки отсутствуют у измерительного шунта. Измерительный токовый шунт линеен в широком диапазоне измеряемых токов, не имеет насыщения. Но шунт имеет гальваническую связь между контролируруемыми силовыми и вторичными измерительными цепями. Это обуславливает невозможность непосредственного применения шунта для измерения в цепях релейной защиты. Несомненным плюсом измерительного шунта является наивысшая точность измерения протекающего тока.

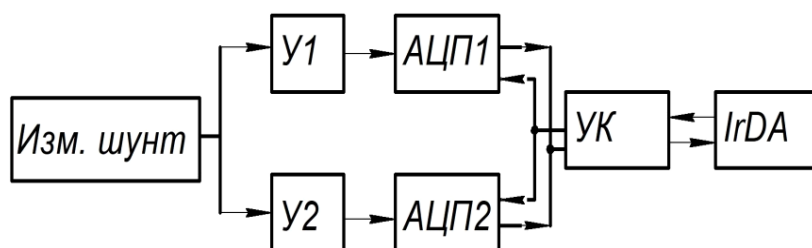
Авторами был разработан прототип устройства, совмещающего точность измерительного токового шунта и гальваническую развязку цепей ВН и вторичных. В цепь включен измерительный шунт, через который протекает измеряемый ток. Стандартами определены номинальные напряжения на измерительных зажимах шунта 50 мВ и 75 мВ.

Структурная схема измерительной части приведена на рисунке.

Измерительная часть имеет два канала, состоящих из прецизионных измерительных усилителей [1] и 12-битных АЦП. Два канала применяются для работы измерительной части в двух режимах – близком к номинальному и близком к КЗ. Каналы имеют разные коэффициенты усиления.

Оба АЦП (см. рисунок) тактируются одним микроконтроллером общей линии. Далее результат преобразования передается в модуль IrDA посредством встроенного в микроконтроллер модуля USART. Передача ведется на стандартных скоростях, предусмотренных протоколом RS232. В нашем случае передача ведется на стан-

дартной скорости 57600 бод. С данной скоростью обеспечивается дискретность 12-битного преобразования в 40 точек за период промышленной частоты.



Структурная схема измерительной части цифрового трансформатора тока

Питание электронного модуля осуществляется посредством специально разработанного блока, представляющего собой электромагнитный трансформатор, имеющий две вторичные обмотки – рабочую и шунтирующую. Первичной обмоткой является проводник контролируемой линии. Для обеспечения широкого диапазона первичных токов, при котором сохраняется работоспособность устройства, применено шунтирование одной из вторичных обмоток с помощью тиристора. Подробно блок питания описан в статье [2].

Инфракрасный протокол обмена данными IrDA используется для передачи информации между цифровым измерительным трансформатором и внешним устройством. Этот протокол обеспечивает беспроводную связь, гальваническую развязку и позволяет эффективно передавать данные о силе протекающего на данном участке тока для дальнейшего анализа и управления релейных защит и автоматики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пейтон, А.Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях: практическое руководство / А.Дж. Пейтон, В. Волш. – М.: Бином, 1994. – 352 с.
2. Кротков, Е.А. Устройство питания измерительных датчиков, расположенных на воздушной линии электропередачи / Е.А. Кротков, Я.В. Макаров, М.О. Скрипачев // Электротехника. – 2022. – № 1. – С. 41–46. – DOI: 10.53891/00135860_2021_1_41.

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»



СИСТЕМА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ ОПЛАВЛЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ НА «КОРОНУ»

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»
Научный руководитель – д.т.н., профессор А.А. Базаров*

В данной статье представлена система индукционного нагрева, разработанная для эффективного оплавления концов проводов линий электропередач для снижения потерь энергии на «корону» – одной из наиболее значимых проблем в современной передаче электроэнергии.

Потери энергии на «корону» составляют одну из наибольших проблем в современной энергетике, поскольку присущи всем ЛЭП 6–110 кВ. Использование на ЛЭП соединения проводов методом опрессовки приводит к появлению непроваренных участков провода, что увеличивает потери на «корону». Вместо стандартной сварки для сращивания этих проводов предлагается использовать индуктор.

Математическая модель установки была создана в программном комплексе Comsol. Электромагнитное поле системы «Индуктор – проводник» описывается уравнением в частных производных в терминах векторного магнитного потенциала. Источник задан в виде потенциала V (напряжение на индукторе). Магнитная проницаемость в данной задаче является константой, так как в конструкции не используется магнитопровод, а нагрузка является немагнитной.

$$j\omega\sigma_1 A + \nabla \cdot (\mu_0^{-1} \cdot \mu_r^{-1} \cdot \nabla \cdot A) = \sigma_2 \cdot \frac{V_{loop}}{2\pi r} + J_\phi^e \cdot e_\phi,$$

где σ_1 – удельная электропроводность алюминиевого провода; σ_2 – удельная электропроводность медного индуктора; A – векторный магнитный потенциал.

При поиске получены значения тока индуктора 1,7–3 кА для частот 10, 50, 100 кГц, при этом мощности в проводе составляют 156–241 Вт. Наилучшими показателями обладает индуктор на частоте 100 кГц. График распределения магнитного потока по поверхности заготовки показан на рис. 1.

На основании полученных данных был проведен тепловой расчет. График изменения температуры в алюминиевом проводе на поверхности провода показан на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что оплавление проводов происходит при температуре $T = 600$ °С, что соответствует времени 100 с.

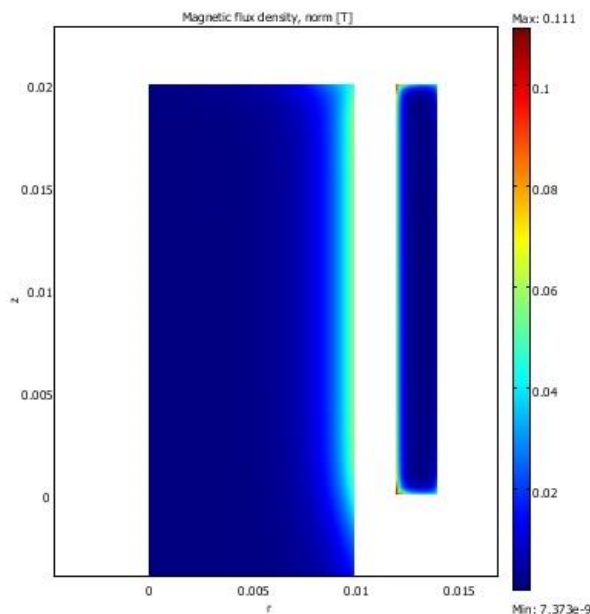


Рис. 1. График распределения магнитного потока в алюминиевом проводе

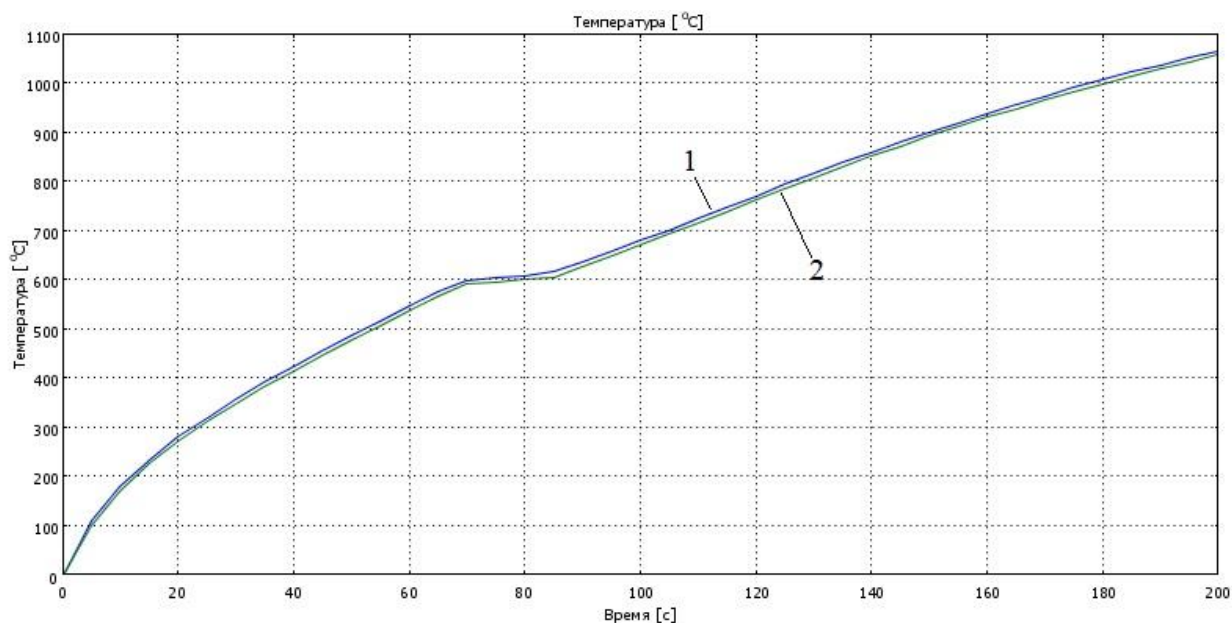


Рис. 2. График изменения температуры на поверхности

Предложенная система индукционного нагрева представляет собой перспективное решение для снижения потерь на «корону» в линиях электропередач. В дальнейшем планируются проведение дополнительных исследований для ее практического использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Установки индукционного нагрева: учеб. пособие для вузов / Под ред. А.Е. Слухоцкого. – Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-е, 1981. – 328 с.
2. Бабат, Г.И. Индукционный нагрев металлов и его промышленное применение / Г.И. Бабат. – М.-Л.: Энергия, 1965.– 552 с.

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА

*Электротехнический факультет,
кафедра «Теоретическая и общая электротехника»
Научный руководитель – к.п.н., доцент О.И. Лыноградская*

Олимпиады в среднем профессиональном образовании представляют собой разнообразные концепции и подходы, связанные с организацией и проведением соревнований среди студентов. Они имеют несколько целей, которые важны для развития студентов и повышения их профессиональной подготовки. Одна из основных целей олимпиад – это стимулирование интереса студентов к учебе [1].

Основными целями и задачами олимпиад являются: выявление наиболее одаренных и талантливых студентов, повышение качества профессиональной подготовки обучающихся, реализация творческого потенциала студентов, повышение мотивации и творческой активности педагогических работников в рамках наставничества обучающихся, привлечение в науку талантливой молодежи, профессиональная ориентация участников олимпиад и развитие интереса к своей будущей профессии [2].

Разработка олимпиады по дисциплине «Электротехника».

Цель олимпиады – проверка знаний по дисциплине «Электротехника» и выявление творческих навыков студентов.

Задачи олимпиады: выявить уровень подготовки по дисциплине «Электротехника» у студентов 2–3 курса; определить, насколько у студентов развиты творческие способности; определить, насколько студенты умеют анализировать и логически рассуждать в условиях ограниченного времени; развить навык работы в командах у студентов.

На всех этапах олимпиады студенты будут работать в командах по 3–4 человека, победитель – команда, набравшая наибольшее количество очков по итогам всех заданий. Олимпиада проводится в три этапа.

Этап первый. Теоретический. На этом этапе ведущий зачитывает вопросы по дисциплине, задача команд – определить правильный ответ и записать в бланк ответов. Всего в этом этапе 10 вопросов, за каждый правильный ответ команда получает 1 балл. На каждый вопрос отводится 20 секунд. Максимальное количество баллов за этот этап – 10.

Этап второй. Практический. На этом этапе студентам представлены различные электротехнические устройства. Они выложены на столе и на каждом написано число от 1 до 10. Команде необходимо записать в бланк ответов название электротехнического устройства, которое соответствует тому числу, которое написано

на электротехническом устройстве. За каждый правильный ответ студентам начисляется 1 балл, максимальное количество баллов за этап – 10. Время на выполнение задания – 5 минут.

Этап третий. Творческий. На этом этапе студентам необходимо проявить творческие способности. Каждой команде выдается листок, на котором записан электротехнический закон или теория, необходимо представить этот закон так, будто они учителя, в наиболее простой и понятной форме. На этом этапе разрешается любая форма представления задания, это может быть: урок в любой форме, театральное представление, сценки и т. д. На обдумывание задания команде дается 15 минут. На представление своей команды – 15 минут.

Подведение итогов. По результатам трех этапов подсчитывается общее количество баллов у каждой команды. Команда, набравшая наибольшее количество баллов, побеждает.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тарасенко, Ю.А. Роль предметной олимпиады в формировании профессиональных компетенций / Ю.А. Тарасенко // Образование и воспитание. – 2017. – № 1 (11). – С. 50–54.

2. Доклад на заседание цикловой комиссии общепрофессионального и профессионального циклов на тему «Роль студенческих олимпиад, профессиональных конкурсов в подготовке специалиста. Обмен опытом» [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsportal.ru/npo-spo/sfera-obsluzhivaniya/library/2022/03/02/doklad-na-zasedanie-tsiklovoy-komissii-0>

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

*Электротехнический факультет,
кафедра «Электромеханика и автомобильное электрооборудование»
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Овсянников*

Поскольку солнце является практически неисчерпаемым источником энергии, ее можно преобразовать в электричество с помощью фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), также известных как солнечные батареи.

К преимуществам этой технологии относятся ее экологичность, низкие эксплуатационные расходы и то, что она не требует использования традиционных видов топлива. Основной вклад в успех этой новой технологии внесла разработка кремния и других материалов, таких как тонкие пленки кремния, используемые в ФЭП, и другие инновации. Факторы, которые привели к развитию силовой электроники, основаны на достижениях в этой области. Они нашли применение в силовой электронике и привели к созданию статических преобразователей с высоким энергопотреблением. Такой подход особенно актуален для систем силовой электроники, где напряжения между различными модулями должны быть согласованы как на стороне постоянного тока, так и в инверторе, который служит для подключения силовых компонентов к сети.

Исходная конфигурация силовой электроники состоит из полупроводниковых элементов, на основе которых формируется диодоподобная структура р-п-перехода.

Этот процесс, известный как фотоэлектрический эффект, происходит, когда фотон попадает на один из поверхностных слоев (обычно п-типа) структуры. В результате энергия электромагнитного излучения преобразуется в электричество.

Коэффициент мощности является основным фактором, определяющим структуру и реализацию солнечного элемента.

При подключении нагрузки через этот слой ячейки начинает протекать ток, генерируемый солнечным элементом. Этот ток зависит от интенсивности внешнего излучения и температуры элемента.

Эффективный способ использования такой силовой электроники показан на рисунке.

Эксперименты показывают, что в результате применения такого управления для двух ячеек (одна затемнена, другая освещена) максимальная мощность, обеспечиваемая ФЭП, увеличивается примерно на 30 % по сравнению с суммарной мощностью обеих ячеек.

К особенностям использования фотоэлектрических элементов относятся периодичность изменения освещенности, а также неоднородное распределение между

элементами и модулями батареи. Наличие теней на элементах увеличивает потери энергии фотоэлементов. Эти потери могут быть снижены за счёт использования многоканальных импульсных преобразователей.

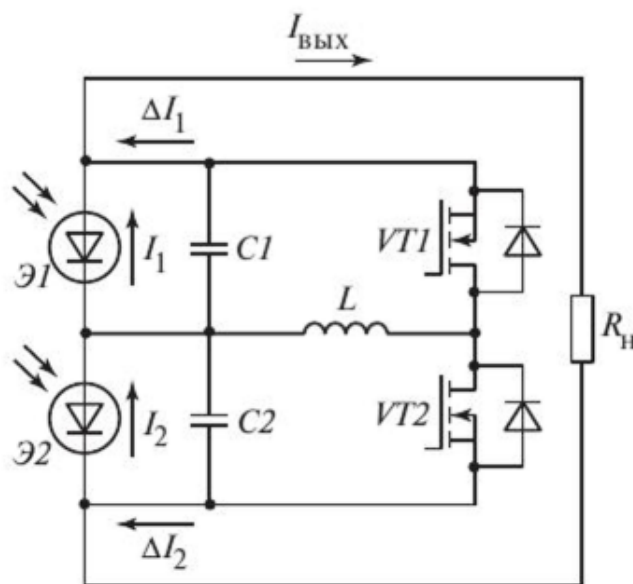


Схема двухканального импульсного регулятора с индуктивным накопителем

Запасы солнечной энергии значительно превышают запасы всех других источников энергии. При этом процесс производства очень экологичен и не требует использования других видов топлива или специальных добавок.

Поскольку топливо не требуется, системы, использующие фотоэлектрические панели, могут эффективно работать в долгосрочной перспективе. Экономическая выгода достигается в течение короткого времени после установки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии [Электронный ресурс]. – URL: gigavat.com
2. Развитие солнечных технологий в мире. Дирекция по экономике отраслей ТЭК // Информационная справка аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, 2023. – С. 2–3.
3. Портал по энергоснабжению Энергосовет [Электронный ресурс]. – URL: energsovet.ru

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»



КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ ОПТИЧЕСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ

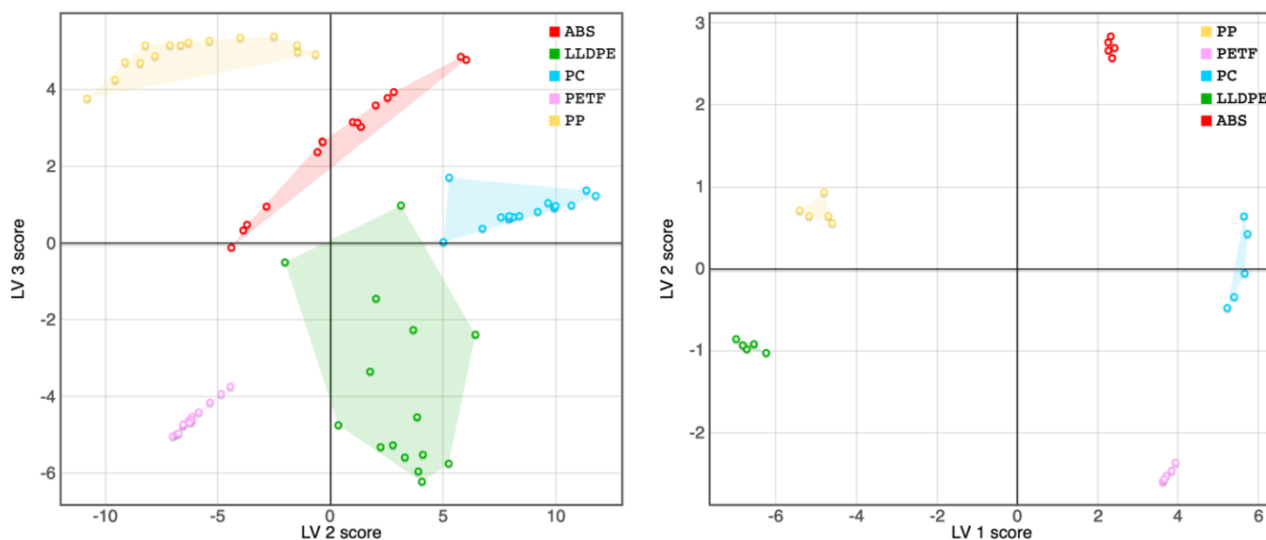
*Химико-технологический факультет,
кафедра «Аналитическая и физическая химия»
Научный руководитель – д.х.н., доцент А.Ю. Богомолов*

При первичной и вторичной переработке полимерного сырья возникает необходимость его идентификации и классификации. Для решения этой задачи хорошо подходят методы оптической спектроскопии в ближней ИК (БИК) области (780–2500 нм), позволяющие проводить измерения в полевых условиях и в режиме онлайн. Сильное наложение сигналов преодолевается использованием методов анализа многомерных данных (хеометрики) [1]. Целью настоящей работы являлась разработка и сравнение двух аналитических методик с использованием БИК-анализаторов, работающих в различных спектральных областях, также оценка применимости этих областей к созданию оптических мультисенсорных систем (ОМС) на основе светодиодов [2].

В работе исследовали гранулированные полимеры: полиэтилентерефталат (ПЭТФ), акрилонитрилбутадиенстирол (АБС), полипропилен (ПП), поликарбонат (ПК), линейный полиэтилен низкого давления (ПНД), полученные на предприятии Сибур Полилаб (г. Москва). Спектральные измерения производились двумя БИК-спектрометрами: через оптоволоконный зонд, подсоединенный к NIRQuest (900–1750 нм), и ручным автономным Polychromix (1650–2400 нм). Анализ данных проводился методом главных компонент (МГК) [3] при помощи программного обеспечения TPT-cloud (www.tptcloud.com). Перед анализом спектральные данные нормировались [4].

Спектры образцов содержат богатую спектральную информацию, но сигналы поглощения функциональных групп существенно перекрываются, и разброс внутри класса каждого из полимеров довольно велик. Однако МГК показывает полное разделение классов всех изученных полимеров (см. рисунок), а значит, и принципиальную возможность дальнейшего построения классификационных моделей методами многомерной классификации.

Таким образом, БИК-спектроскопия позволяет успешно классифицировать все рассмотренные полимеры в обеих исследованных областях. Спектрометр Polychromix даёт лучшее разделение классов с меньшим числом главных компонент, зато область длин волн до 1750 нм позволяет работать с оптоволоконной оптикой, а также создавать мультисенсорные системы на основе недорогих светодиодов.



Графики разброса счетов МКГ-модели для БИК-спектров:
слева – снятых на NIRQuest; справа – на Polychromix

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Esbensen, K.H. *Multivariate Data Analysis – In Practice: An Introduction to Multivariate Analysis and Experimental Design*. 5th ed. / K.H. Esbensen. – Oslo: CAMO Process AS, 2001. – 598 p.
2. Богомолов, А.Ю. Оптические мультисенсорные системы в аналитической спектроскопии / А.Ю. Богомолов // *Журнал аналитической химии*. – 2022. – Т. 22. – № 3. – С. 227–247.
3. Wold, S. *Principal component analysis* / S. Wold, K. Esbensen, P. Geladi // *Chemom. Intell. Lab. Syst.* – 1987. – V. 2. – P. 37.
4. *A user friendly guide to multivariate calibration and classification* / T. Naes, T. Isaksson, T. Fearn, T. Davies // Chichester, UK: NIR publications. – 2002. – 344 p.

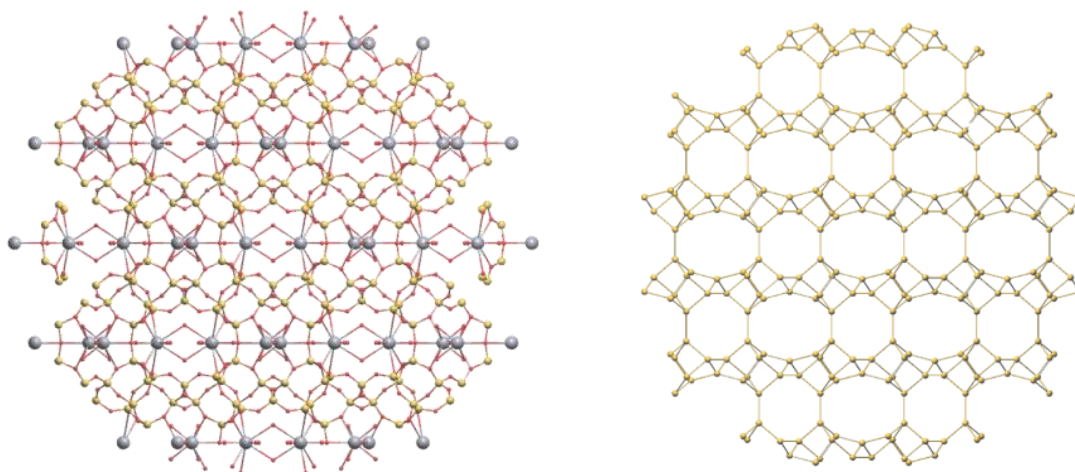
ИЗУЧЕНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЦЕОЛИТОВ

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Общая и неорганическая химия»
Научный руководитель – к.х.н. О.А. Блатова*

Цеолиты обладают уникальными свойствами, такими как высокая поглощающая и катионообменная способность и термическая стабильность. Благодаря этим свойствам цеолиты являются важнейшими катализаторами для нефтехимической промышленности [1]. Исследование кристаллического строения цеолитов и изучение связи адсорбционных свойств со строением могут открыть новые возможности для использования данных минералов [2].

В процессе научной работы была изучена эффективность использования клиноптилолита в качестве сорбента для удаления тяжелых металлов и органических красителей из водных растворов.

Для изучения кристаллической структуры клиноптилолита был проведен топологический анализ этих соединений. С этой целью из 211 678 неорганических соединений в базе данных ICSD нашли 1775 цеолитов и удалили все структуры, содержащие ошибки. Перед проведением топологического анализа необходимо провести упрощение структуры. В процессе упрощения найденных структур для определения топологического типа цеолитов атомы, находящиеся в порах, и концевые атомы удаляются, мостиковые атомы превращаются в связи (см. рисунок).



Исходная структура цеолита (слева), упрощенная структура цеолита (справа)

Упрощение оставшихся 1526 цеолитов определило топологический тип HEU у 28 из них. Топологический анализ проводился с помощью комплекса топологических программ ToposPro [3].

Для исследования способности клиноптилолита (цеолита с топологией HEU) была изучена способность цеолита адсорбировать метиленовый синий и ионы тяжелых металлов из растворов. Эффективность адсорбции метиленового синего была оценена измерением оптической плотности растворов до и после адсорбции. Способность цеолита адсорбировать ионы тяжелых металлов была доказана с помощью качественных реакций на присутствие ионов серебра и свинца после адсорбции. Результаты экспериментов показали эффективность адсорбции метиленового синего и ионов свинца и серебра клиноптилолитом из водных растворов. Результаты свидетельствуют о возможности использования клиноптилолита для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и органических красителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зеленская, Е.А. Соли оксазалиния – перспективные модифицирующие добавки цеолитовых катализаторов нефтепереработки / Е.А. Зеленская, Т.В. Зеленская // Экспозиция Нефть Газ. – 2017. – № 1 (54). – С. 50–52.
2. Машкина, С.В. Техничко-экономические аспекты применения цеолитов в технологических процессах / С.В. Машкина // Вестн. Инновац. Евразийс. ун-та. – 2007. – № 1. – С. 156–159.
3. Блатова, О.А. Компьютерная кристаллохимия: методические указания / О.А. Блатова, В.А. Блатов, Е.А. Морхова. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2023. – 111 с.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ЗАМЕЩЕННЫХ КАРБОНИЛСОДЕРЖАЩИХ ФУРАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Химико-технологический факультет,

кафедра «Органическая химия»

Научный руководитель – к.х.н., доцент И.М. Ткаченко

Использование фурановых соединений, получаемых из растительного сырья, в процессах промышленного производства продуктов фарминдустрии является привлекательной сырьевой альтернативой. Фурановый фрагмент содержится также в широком ряду природных соединений и лекарственных препаратов. Адамантано-вый каркас является фармакофорным фрагментом, и введение такого заместителя значительно повышает возможность проникания молекулы через клеточные мембраны организмов.

Ранее нами была показана возможность синтеза разнообразных замещенных фуранов с акцепторными заместителями в среде концентрированной серной кислоты, а также возможность проведения одnoreакторного процесса с окислением третичной связи С-Н-адамантанового каркаса [1]. Данный метод также применим к карбонилсодержащим тиофенам и пирролам (рис. 1).

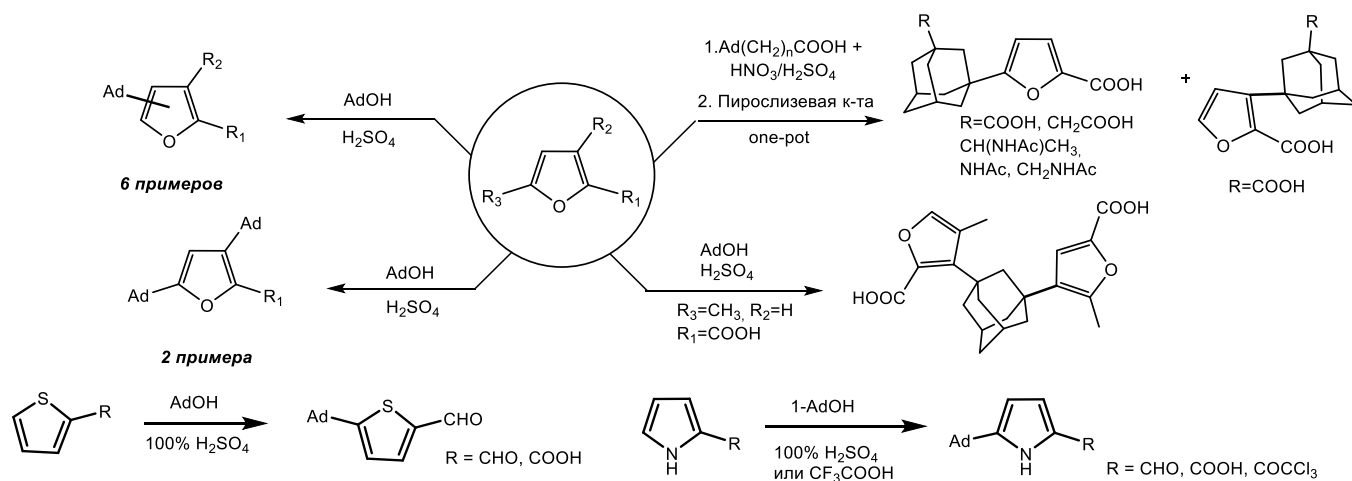


Рис. 1

Замещенный фуран содержит зашифрованный 1,4-дикарбонильный фрагмент, что обуславливает интерес к их модификации с целью получения новых аналогов ГАМК.

В результате оптимизации условий окислительного расщепления фуранового цикла была подобрана методика, позволяющая получать целевые 4-замещенные γ -оксобутановые кислоты с приемлемым выходом. В реакции восстановительного аминирования полученная γ -оксокислота была превращена в 5-адамантил-пирролидон, гидролиз которого приводит к гидрохлориду адамантилированной

ГАМК (рис. 2). Испытания данного соединения, проведенные на биологических моделях, выявили антидепрессантную и противотревожную активность [2].

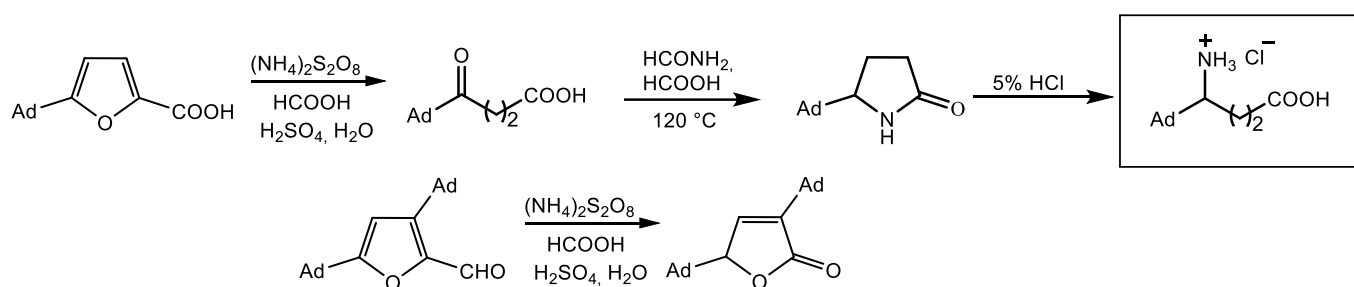


Рис. 2

Также нами был изучен синтетический потенциал полученных соединений на примере 5-адамантилфуран-2-карбоновой кислоты. В результате нитрования дымящей азотной кислотой был получен 5-адамантил-2,4-динитрофуран. Стоит отметить, что при нитровании в аналогичных условиях арилзамещенных пирролизовых кислот образование динитропроизводных не обнаруживалось (рис. 3).

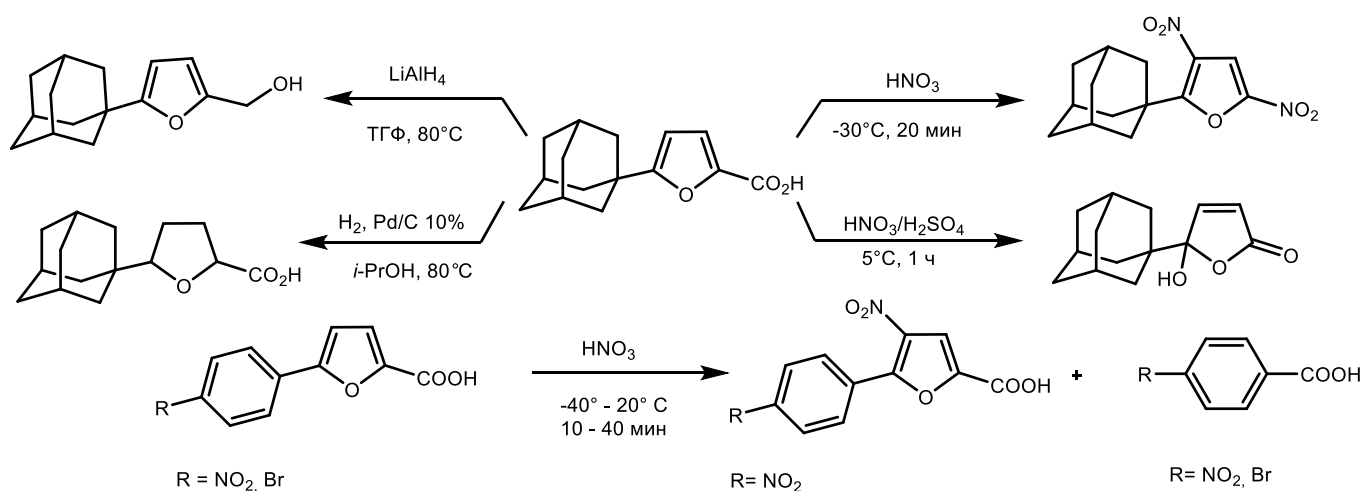


Рис. 3

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Synthesis of Cage Acylamino Derivatives in Nitric Acid Medium / Y.N. Klimochkin, M.V. Leonova, E.A. Ivleva, A.I. Kazakova // Russian Journal of Organic Chemistry. – 2021. – V. 57. – № 1. – Pp. 1–12.

2. Антидепрессантное действие адамантанового производного ГАМК на модели социальной депрессии / Н.С. Ковалев, Д.А. Бакулин, Д.В. Куркин и др. // Соврем. пробл. науки и образ. – 2021. – С. 57.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПУШ-ПУЛЬНЫХ 1*H*-БЕНЗО[*f*]ХРОМЕНОВ

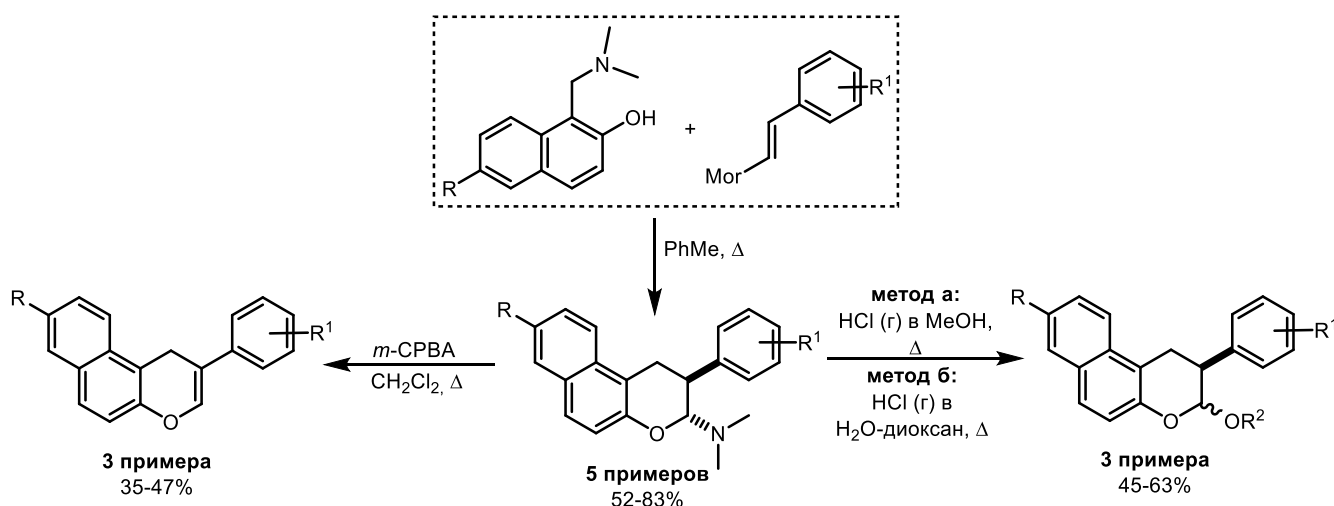
Химико-технологический факультет,
кафедра «Органическая химия»

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

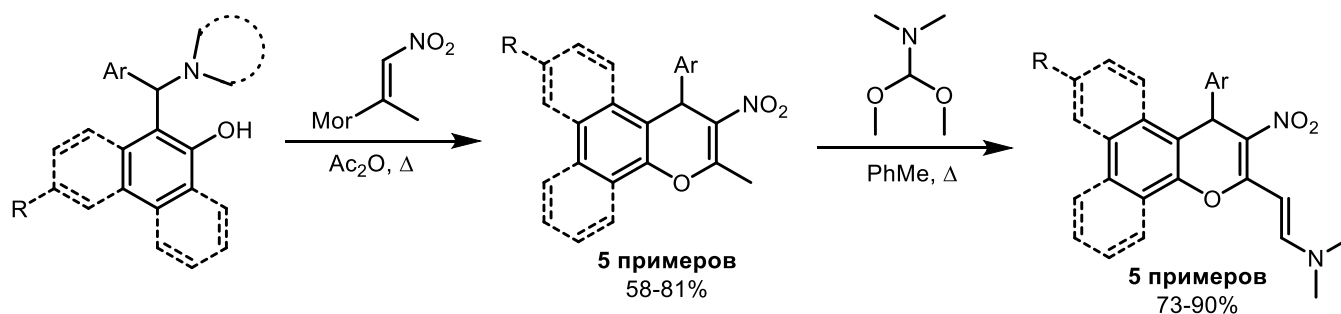
Современная органическая химия постоянно требует разработки новых методов построения труднодоступных и функционализированных соединений. В связи с этим крайне важен поиск универсальных субстратов для создания разнообразных гетероциклических систем. В качестве таких субстратов можно рассматривать 4*H*-хромены и их бензоконденсированные производные, что обусловлено наличием в их структуре нескольких реакционных центров. Однако их химические свойства остаются все еще плохо изученными из-за их низкой синтетической доступности, что делает актуальной разработку новых способов их получения.

Данная работа посвящена разработке методов синтеза новых 4*H*-хроменов на основе реакции [4+2]-циклоприсоединения пуш-пульных олефинов и *o*-хинон-метидов, генерируемых *in situ* из соответствующих оснований Манниха. Использование нитрозамещенных β-(*N,N*-диметиламино)стиролов открывает доступ к 2-арил-*N,N*-диметил-2,3-дигидро-1*H*-бензо[*f*]хромен-3-аминам. Продукты с выходами 52–83 % образуются в виде индивидуальных *транс*-изомеров, причем арильная и диметиламиногруппы занимают псевдоэкваториальные положения в дигидропирановом цикле.

Попытки проведения элиминирования в условиях кислотного катализа в среде солянокислого метанола или водного 1,4-диоксана привели к замещению диметиламиногруппы на метокси- или гидроксигруппы. Соответствующие бензохромены удалось получить в условиях реакции Коупа в результате кипячения бензохроман-3-аминов в CH₂Cl₂ в присутствии *m*-CPBA с умеренными выходами [1].



Введение в реакцию метил-2-нитровинилморфолина с основаниями Манниха позволило получить 3-метил-2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хромены. Продемонстрировано, что в реакцию способны вступать основания Манниха на основе как α -, так и β -нафтола, в том числе замещенные по метиленовому мостику. Дальнейшее введение полученных бензохроменов с диметилацеталем ДМФА позволило получить (*E*)-*N,N*-диметил-2-(2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хромен-3-ил)этен-1-амины с выходами 73–90 %.



Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 22-13-00253 (<https://rscf.ru/project/22-13-00253/>).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. A [4+2] cycloaddition of push-pull styrenes to 1,2-naphthoquinone 1-methides: a synthesis of 2-aryl-2,3-dihydro-1*H*-benzo[*f*]chromenes / K.S. Korzhenko, A.S. Yushkova, D.A. Rashchepkina, O.P. Demidov, D.V. Osipov, V.A. Osyanin // Chem. Heterocycl. Compd. – 2023. – V. 59 (11/12). – Pp. 745–751. – DOI: 10.1007/s10593-024-03267-6.

СЕКЦИЯ
«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»



АЛЬДОЛЬНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ ФУРФУРОЛА И ЦИКЛОГЕКСАНОНА В ПРИСУТСТВИИ НАНЕСЁННЫХ MgAl-КАТАЛИЗАТОРОВ

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Химическая технология переработки нефти и газа»
Научный руководитель – к.х.н., доцент А.А. Пимерзин*

В связи с сокращением нефтяных ресурсов и одновременным увеличением спроса на них на сегодняшний день всё большее внимание уделяется разработке методов использования возобновляемого сырья растительного происхождения для получения ценных химических продуктов. Фурфурол является одним из таких ценных промышленных биовозобновляемых продуктов, который в свою очередь может быть получен из различных сельскохозяйственных отходов и древесины [1]. В дальнейшем фурфурол также можно различными способами перерабатывать в широкий спектр присадок к высокооктановым бензинам.

Углеродное число соединений в материалах на основе биомассы равно C₅-C₆, что не соответствует требованиям к углеродному числу дизельного топлива и авиационного керосина [2]. В связи с этим, а также с целью увеличения потребительской ценности соединений, полученных на основе биомассы, осуществляются реакции углерод-углеродной связи (альдольная конденсация, алкилирование, реакция Дильса – Альдера и т. д.), которые позволяют увеличить их углеродную цепочку и получить желаемый продукт [3]. Соединения, полученные в результате реакции, могут применяться в качестве реактивных топлив и как компоненты дизельных топлив после их гидродеоксигенации.

В данной работе была изучена реакция альдольной конденсации фурфурола и циклогексанона на гетерогенных нанесённых MgAl-катализаторах. Реакция приведена на схеме рис. 1.

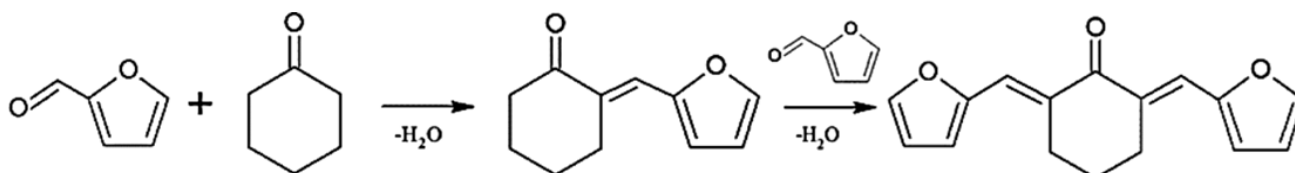


Рис. 1. Альдольная конденсация фурфурола и циклогексанона

Последующее гидрирование данной реакции приводит к получению высоких выходов жидких алканов, которые в дальнейшем используются в качестве топлива [4].

В ходе выполнения работы было установлено влияние состава MgAl-катализаторов, их модифицирования гидроксидом натрия, параметров процесса на селективность по целевым продуктам и конверсию исходных реагентов. Полу-

ченые образцы катализаторов были исследованы методами низкотемпературной адсорбции азота, рентген-флуоресцентного анализа и термопрограммируемой десорбции CO₂.

Кривые термопрограммируемой десорбции (ТПД) CO₂ в диапазоне температур 20–800 °С представлены на рис. 2.

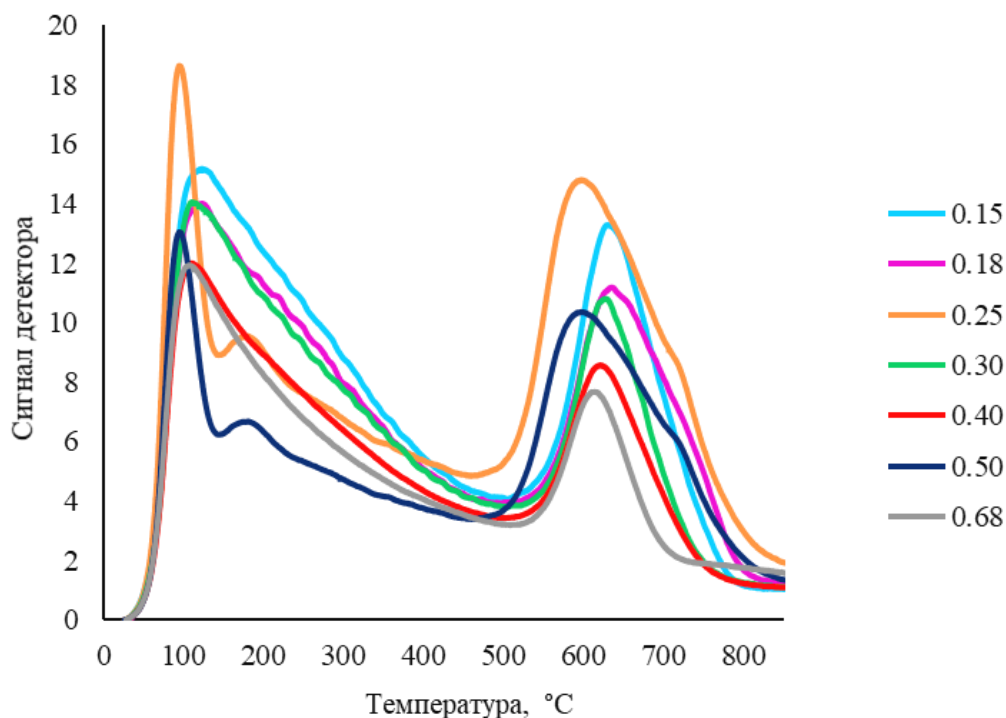


Рис. 2. Кривые CO₂-ТПД исследуемых катализаторов

На основании полученных результатов CO₂-ТПД определены концентрации основных центров исследуемых катализаторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исследование реакции конденсации фурфурола с ацетоном / А.В. Полежаев [и др.] // Энциклопедия инженера-химика. – 2013. – № 1. – С. 36–43.
2. Synthesis of C₁₅ and C₁₀ fuel precursors with cyclopentanone and furfural derived from hemicellulose / W. Wei [et al.] // RSC advances. – 2017. – № 7. – Pp. 16901–16907.
3. Research progress of catalysts for aldol condensation of biomass based compounds / X. Zhang [et al.] // RSC advances. – 2023. – № 13. – Pp. 9466–9478.
4. Efficient synthesis of C₁₅ fuel precursor by heterogeneously catalysed aldol-condensation of furfural with cyclopentanone / A. Lei [et al.] // RSC advances. – 2019. – № 9. – Pp. 3661–3668.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ЭТЕРИФИКАЦИИ НЕОПЕНТИЛГЛИКОЛЯ НА СУЛЬФОКАТИОНИТАХ

Химико-технологический факультет,

кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»

Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.Л. Красных

В настоящее время широкое распространение получают различные полимерные материалы. Рост спроса на полимерные материалы приводит также к росту спроса на все виды добавок для полимеров, в частности пластификаторов. Наиболее распространённые на данный момент пластификаторы являются фталатными, что относит их ко II классу опасности. Их аналоги относят к III классу опасности, что не в полной мере отвечает требованиям экологов.

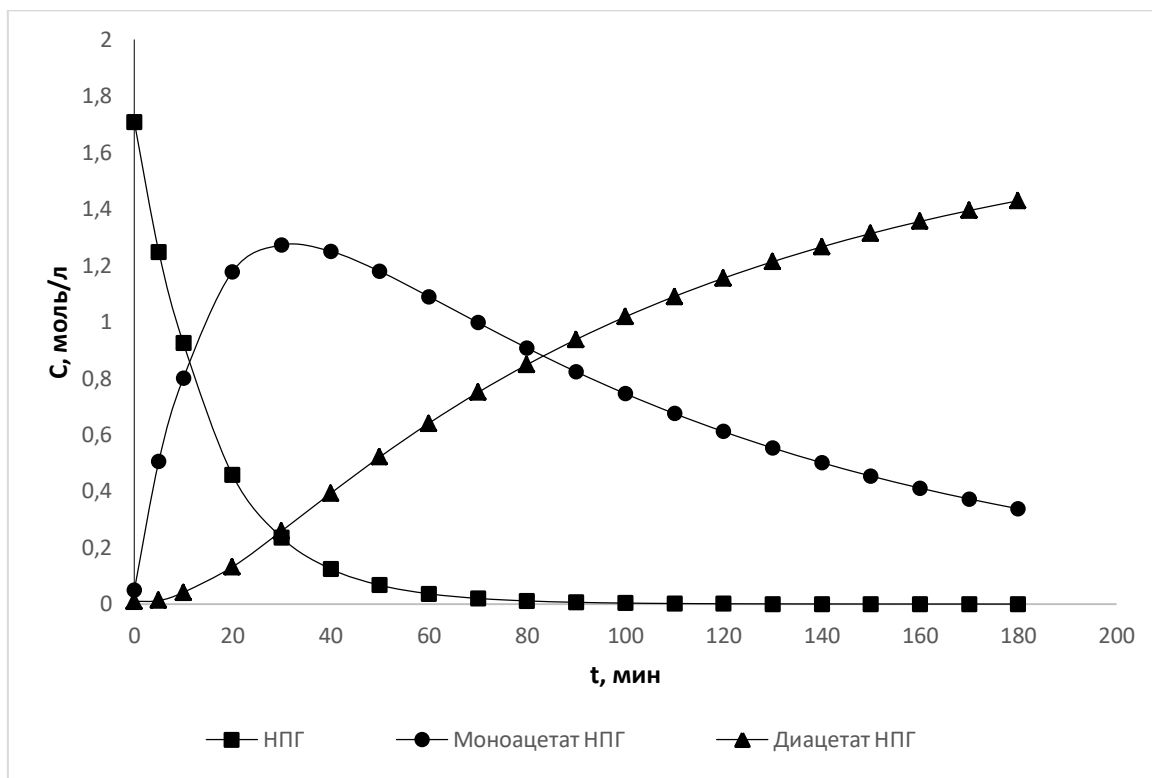
Одним из вариантов решения этой проблемы является производство бесфталатных пластификаторов IV класса опасности, а именно сложных эфиров неопентилгликоля. Этот вариант позволит создать продукт, отвечающий современным экологическим требованиям. Кроме того, неопентилгликоль можно получать в процессе оксо-синтеза природного газа, что даёт обширную сырьевую базу для производства данных пластификаторов в нашей стране.

При исследовании системы в самокатализируемых условиях было выявлено, что конверсия спирта 95 % достигалась за 22 часа [1]. Для увеличения скорости реакции были проведены эксперименты по этерификации в присутствии минеральных кислот. Однако при использовании таких катализаторов сильно ухудшался цвет реакционной массы.

С учетом этой проблемы было принято решение исследовать этерификацию неопентилгликоля в присутствии промышленных гетерогенных катализаторов – сульфокатионитов.

Для исследования кинетики реакции была выбрана модельная система из неопентилгликоля и уксусной кислоты. В качестве катализаторов использовали Tulsion T-66 MP, Amberlist 36 DRY и КУ-23. Был выбран оптимальный катализатор процесса – Tulsion T-66 MP, необходимое содержание сульфокатионита в системе – 2 % масс. и температура синтеза – 80 °С. Было установлено, что при использовании 1 % масс. катализатора конверсия 98 % достигается в течение трёх часов.

На рисунке представлены концентрационные кривые расхода и накопления компонентов системы во времени в оптимальных условиях.



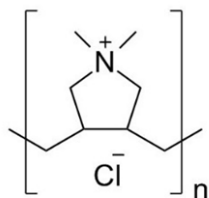
Кинетические кривые расхода НПП и накопления моно- и диэфиров НПП и уксусной кислоты для системы в присутствии 2 % масс. катализатора Tulsion T-66 MP и при температуре 80 °С

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чичева, Д.С. Кинетические закономерности этерификации неопентилгликоля уксусной и 2-этилгексановой кислотами / Д.С. Чичева, Е.Л. Красных, В.А. Шакун // Тонкие химические технологии. – 2024. – № 19(1). – С. 28–38. – URL: <https://doi.org/10.32362/2410-6593-2024-19-1-28-38>

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИ-N,N-ДИМЕТИЛ-3,4-ДИМЕТИЛЕНПИРРОЛИДОНИЙ ХЛОРИДА

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»
Научный руководитель – к.х.н., доцент И.Л. Глазко*



В последнее время все большее значение для практических целей приобретают катионные полиэлектролиты. В частности, к таким веществам относится *поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидоний хлорид (ПолиДМДМПХ), имеющий четвертый класс опасности.*

Применяется в очистке промышленных стоков, водоподготовке как флокулянт. Особый интерес вызывает воздействие данного вещества на рост и развитие растений: увеличению всхожести, урожайности, сокращению нормы внесения фунгицидов.

Целью данной работы является усовершенствование технологии получения поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидоний хлорида. Проведенный литературный обзор показал, что основная трудность заключается в выделении мономера высокой чистоты, не исследовано влияние побочных продуктов на процесс полимеризации. При одностадийном синтезе мономера в конечном продукте накапливается хлорид натрия, который влияет на процесс полимеризации, не позволяя добиться высокой степени полимеризации и большой молекулярной массы полимера. Технологии, дающие возможность получения чистого мономера, являются многостадийными и энергоёмкими.

В связи с этим актуальным является совершенствование технологии синтеза мономера, исследование состава побочных продуктов и их влияния на процесс полимеризации.

В настоящее время были определены физико-химические свойства промышленных образцов, проведены эксперименты по синтезу и выделению мономера, а также по полимеризации полученных образцов мономера при различных концентрациях инициатора. Была измерена средневязкостная молекулярная масса выделенных полимеров вискозиметрическим методом (табл. 1).

Таблица 1

Физико-химические свойства промышленных образцов

Промышленный образец	Содержание хлорида натрия, % масс.	Значение характеристической вязкости растворов полимеров, [η]
1	≤ 0,5	0,932
2	1,8	2,56
3	2,1	2,14

Для сравнения методов синтеза ДАДМАХ по выходу и чистоте получаемого мономера были проведены эксперименты в условиях, близких к промышленным.

Для очистки полученного мономера от хлорида натрия и продуктов конденсации хлористого аллила нами было предложено экстрагировать ДАДМАХ из реакционной массы изоамиловым спиртом при соотношении ДАДМАХ: спирт=1:2 с последующей реэкстракцией мономера водой. Результаты экспериментов представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Экспериментальные данные по проведенным опытам

№ синтеза	1	2	3	4	5*
Методика синтеза	<i>a</i>	<i>b</i>		<i>c</i>	
Экстракция	+	+	-	-	-
Выход мономера, %	42	79,2	76,2	25	47

5*– медленно прикапывали ДМА к ХА через капельную воронку, за счет чего удалось повысить выход продукта.

Таблица 3

Экспериментальные данные по полимеризации опытных образцов

Исходная концентрация мономера 50 % масс. Время проведения полимеризации 20 часов

№ синтеза	1				2	3	4	5
№ полимера	1	2	3	4*	5	6	7*	8*
<i>T</i> , °С	70							
Кол-во иниц., г/г мономера	0,0001	0,0003	0,001	0,003	0,0049	0,0042	0,003	0,003
Хлорида натрия, % масс.	0	0	0	0	0	2,1	0	0
Вязкость, см ³ /г	0,380	0,416	0,367	0,520	0,486	0,448	0,696	0,711
ММ	20178	22542	19357	29641	27248	24670	42297	43154

* При полимеризации инициатор добавляли двумя порциями.

Наибольший выход мономера получен при одностадийном синтезе 76–79 % от теоретического. Наибольшая характеристическая вязкость, сравнимая с характеристической вязкостью образцов, полученных на чистом (препаративно полученном) мономере соответствует образцам, полученным из мономера, выделенного с помощью экстракции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калимуллин, Л.И. Усовершенствование технологии получения полидиаллилдиметил-аммонийхлорида / Л.И. Калимуллин, А.А. Исламутдинова, Р.Р. Даминев // Башкирский химический журнал. – 2014. – Т. 21. – № 2. – С. 79–81.

2. Особенности получения бессолевого N,N-диметил-3,4-диаллиламмоний хлорида / Р.Р. Даминев, Р.Н. Асфандияров, Р.Н. Фаткуллин, Л.Р. Асфандиярова, Г.В. Юнусова // Бутлеровские сообщения. – 2015. – Т. 43. – № 7. – С. 112–116.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОЦЕНКА ИХ ПОВЕДЕНИЯ В МОДЕЛЬНЫХ СРЕДАХ, ИМИТИРУЮЩИХ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБКОАРМИРОВАННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

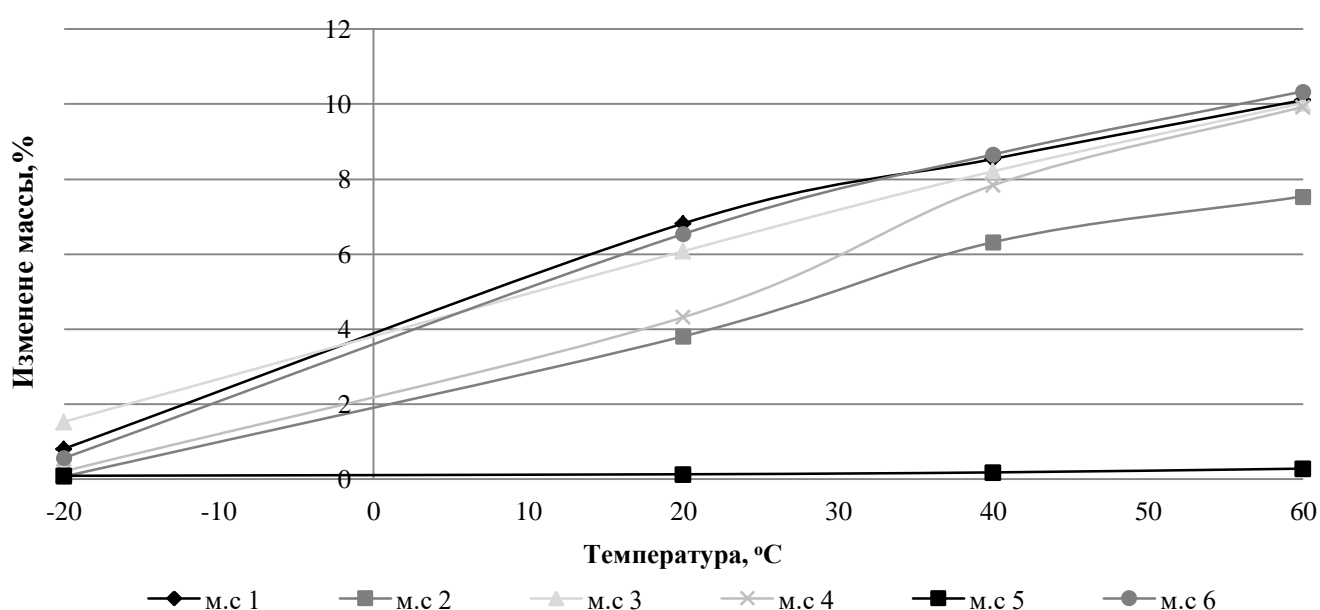
*Химико-технологический факультет,
кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»
Научный руководитель – к.х.н., доцент С.В. Моисеева*

Полимеры играют значимую роль в современном мире. Полимерные изделия нашли свое место в промышленном производстве, в частности в нефтедобывающей отрасли. Одной из инновационных практик является применение полимерных материалов в качестве альтернативных решений для обустройства месторождений нефти и газа [1].

Целью настоящей работы является исследование химической стойкости внутреннего лайнера полиэтиленовой трубы по ГОСТ 12020-2018. Определение изменений характеристик (массы, внешнего вида), а также механических свойств по ГОСТ 11262-2017 образцов пластмасс до и после выдержки в модельных средах, в полной мере имитирующих состав транспортируемых нефтепродуктов.

Методология работы заключается в исследовании химической стойкости внутреннего лайнера гибких полимерных армированных труб (ГПАТ).

В рамках экспериментального блока по определению стойкости внутреннего лайнера гибкой полимерной армированной трубы к агрессивной среде все образцы были выдержаны в течение 240 часов в шести модельных средах при температуре от -20 до 60 °С с шагом 20 °С (см. рисунок).



Результаты выдержки образцов из ПЭ-100 в модельной среде при различной температуре испытаний при выдержке 240 ч

Состав модельных сред:

Модельная среда № 1: 50 % толуол, 50 % орто-ксилол.

Модельная среда № 2: 20 % петролейный эфир, 10 % гексан, 10 % октан, 10 % декан, 10 % ундодекан, 10 % додекан, 10 % бензол, 10 % толуол, 10 % смесь ксилолов.

Модельная среда № 3: 45 % толуол, 45 % орто-ксилол, 10 % вода дистиллированная.

Модельная среда № 4: 20 % орто-ксилол, 10 % бензол, 10 % толуол, 20 % цетан, 10 % петролейный эфир, 10 % изооктан, 20 % гептан.

Модельная среда № 5: 100 % дистиллированная вода, постоянный барботаж CO₂.

Модельная среда № 6: 10 % толуол, 10 % орто-ксилол, 10 % бензол, 20 % цетан, 10 % петролейный эфир, 10 % изооктан, 20 % гептан.

По данному графику видно, что меньше всего образцы сорбируют модельную среду, состоящую из легких компонентов (модельная среда № 2). Значительное изменение массы произошло в модельной среде № 1. Для дальнейшего изучения модельной среды №№ 1 и 2 проводились эксперименты с разными временными выдержками: 240, 480, 720, 960 часов. После 240 часов значительного изменения массы уже не происходит.

Таким образом, впервые были проведены исследования химической стойкости и физико-механических свойств внутреннего полиэтиленового лайнера при температурах от -20 до 60 °С. Были разработаны модельные среды, в полной мере имитирующие состав нефтепродуктов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фаттахов, М.М. Развитие научных исследований в области создания и внедрения труб из пластмассовых материалов для систем нефтегазосбора нефтяных месторождений Башкортостана в 1960–1970 гг. / М.М. Фаттахов // История науки и техники. – Уфа: Научтехлитиздат, 2008. – № 9. – Спец. вып. № 4. – С. 89–92.

СЕКЦИЯ
«СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»



ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФЕРРИТОВЫХ СВЧ-ИЗДЕЛИЙ. МЕТОД ОБЪЕМНОГО РЕЗОНАТОРА ДЛЯ СТЕРЖНЕВЫХ ОБРАЗЦОВ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Радиотехнические устройства»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Нечаев

В последнее время рост объемов производства ОПК очевиден. Существуют ряды изделий, которые в своей конструкции используют ферриты, где их параметры играют важную роль, поэтому экспресс-определение этих параметров является весьма актуальной задачей. Сокращение времени исследования параметров ферритов уменьшает время производства, что напрямую влияет на увеличение объема продукции. Одними из ключевых параметров ферритов являются диэлектрическая проницаемость и тангенс угла потерь. Существуют несколько методик для расчёта этих параметров [1], в частности метод объёмного резонатора для стержневых образцов. Согласно этой методике, необходимо иметь аппаратно-программный комплекс, представляющий собой информационно-измерительную систему, способную проводить операции по определению резонансных частот в диапазоне от 8 до 12 ГГц.

В работе для создания аппаратной части комплекса используется измерительное оборудование поволжского дизайн-центра микроэлектроники. Элементами его являются резонатор (рефлектометр), анализатор цепей и устройство управления и отображения информации (см. рисунок).

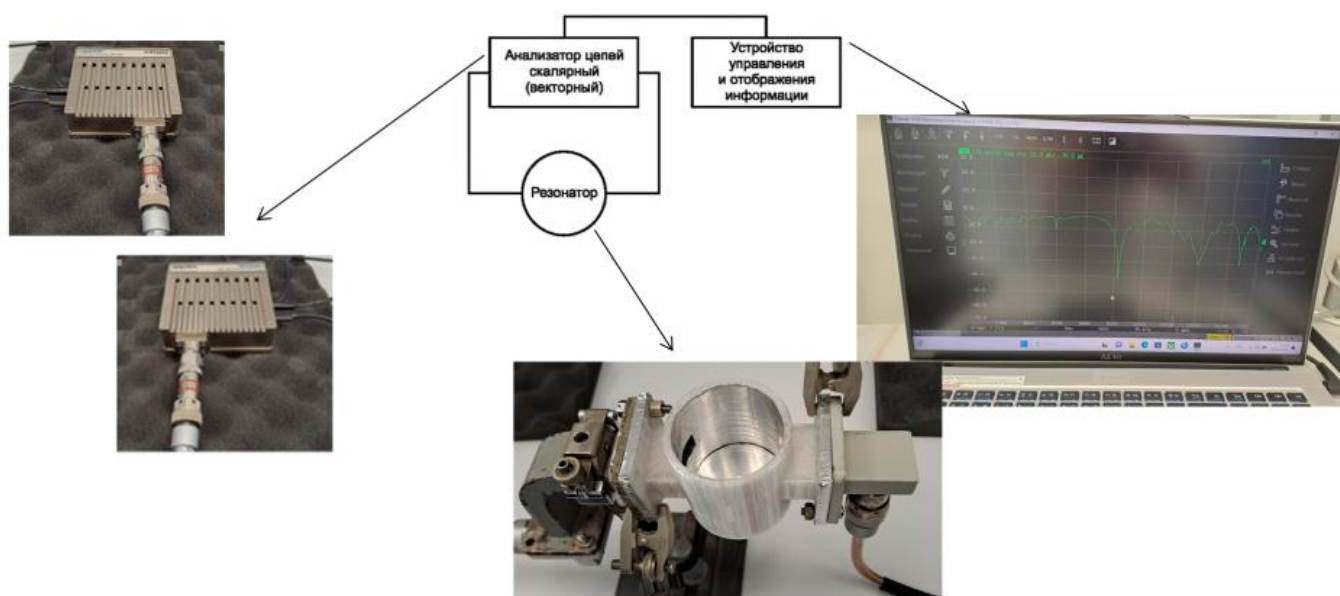


Схема аппаратной части комплекса

Метод объемного резонатора для стержневых образцов – это метод измерения параметров и характеристик материалов или объектов с использованием резонансных явлений в объемном резонаторе при наличии и отсутствии образца в резонаторе.

Принцип работы метода заключается в следующем:

1. Образец, который нужно исследовать, помещается внутрь объемного резонатора. Образец должен быть стержневой формы и иметь определенные размеры.

2. Объемный резонатор представляет собой систему с определенной геометрией и резонансной частотой. Обычно это может быть резонатор типа «полый цилиндр» или «параллелепипед».

3. Измерение проводится путем изменения резонансной частоты объемного резонатора при наличии и отсутствии образца внутри него.

4. Путем анализа изменения резонансной частоты можно получить информацию о диэлектрических свойствах образца, таких как диэлектрическая проницаемость, потери и другие параметры.

Области применения: радиоэлектроника – в радиоприемниках, передатчиках, антеннах, фильтрах, усилителях и других устройствах связи; телекоммуникации – в сотовых базовых станциях, сетях связи, сигнальных усилителях и других компонентах систем передачи данных; медицинская техника – в магнитно-резонансных томографах (МРТ), устройствах для диагностики и лечения, а также в беспроводных медицинских устройствах; автомобильная промышленность – в системах навигации, радарх, системах безопасности и других компонентах автомобильной электроники; энергетика – в системах беспроводной передачи энергии, солнечных батареях, системах энергосбережения и других устройствах; промышленность – в системах контроля и измерения, радиочастотных и микроволновых устройствах, системах безопасности и других промышленных приложениях.

Был составлен алгоритм получения численных значений диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь из снятых экспериментально значений на аппаратной части комплекса. Разработан интерфейс данного программного продукта, позволяющий определять необходимые параметры ферритов с использованием представленных методик.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 8.623-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Относительная диэлектрическая проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков. Методики измерений в диапазоне сверхвысоких частот (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 16.11.2015 N 1814-ст).

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ОБЛИЦОВКИ НА ДИАМЕТР И ОБЪЕМ ПЕРФОРАЦИОННЫХ КАНАЛОВ

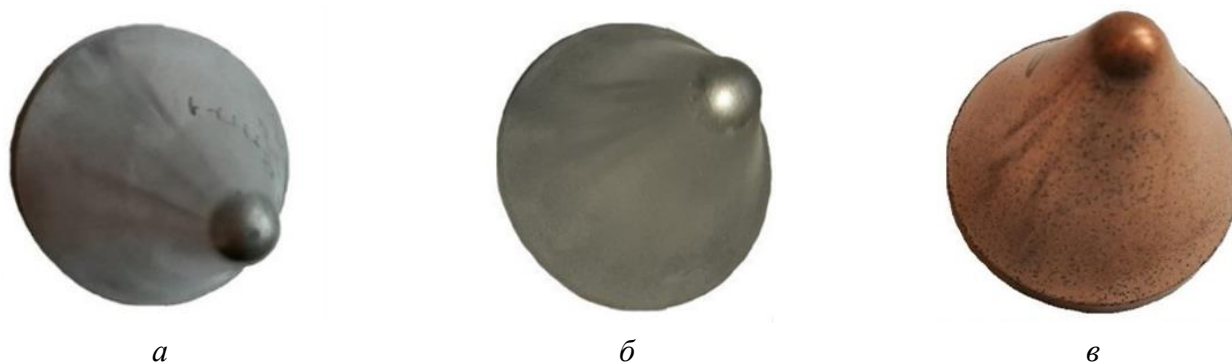
*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Технология твердых химических веществ»*

Научные руководители – к.т.н. М.С. Гречухина, аспирант В.А. Воронцова

В настоящее время широкое распространение в нефтедобывающей промышленности получили кумулятивные перфораторы. За счет наибольшей среди других способов глубины пробития продуктивных пластов кумулятивные перфораторы применяются повсеместно. Контролируемым параметром зарядов является состав облицовки. Наибольшую популярность набирают порошковые кумулятивные облицовки за счет исключения образования песта [1].

Целью данного исследования является проведение эксперимента с разработанными облицовками для выявления влияния состава на диаметр и объем перфорационных каналов.

Для эксперимента были изготовлены три кумулятивные облицовки (КО) с помощью операции прессования. Характерный внешний вид готовых облицовок представлен на рисунке [2].



Характерный внешний вид готовых облицовок из:

a – Al + Ni + масло индустриальное;

б – Al + Ni + Cu; *в* – Cu + Pb + масло индустриальное (штатная)

После изготовления КО проводилась сборка кумулятивного заряда (КЗ). Предварительное формирование выемки под кумулятивную облицовку осуществлялось на прессе. После формирования выемки устанавливалась облицовка.

Для проведения эксперимента были изготовлены пластиковые подставки путем печати на 3D-принтере. Мишень устанавливалась следующим образом: в металлическую оболочку с диаметром 100 мм в верхней части и 150 мм в нижней части заливалась смесь цемента и песка с соотношением 1:2. Высота установки составила 700 мм [2].

Экспериментальное исследование проводилось в соответствии с методикой АРІ-19В1. На мишень устанавливались пластины из стали толщиной 10 мм, между которыми находилась пластиковая подставка, наполненная водой. Фокусная подставка, на которой устанавливался заряд, была уложена на пластину. Заряд находился в пластиковой втулке.

Результаты испытаний приведены в таблице.

Результаты испытаний зарядов кумулятивных перфораторов

№/Состав КО	Длина канала, мм	Диаметр входного/ выходного отверстия, мм	Объем канала, см ³
1/Al + Ni + масло промышленное	280	16/4	27,34
2/Al + Ni + Cu	200	18/5	21,94
3/Cu + Pb + масло промышленное (штатная)	460	15/3	33,23

По результатам испытания было установлено, что наибольшее значение объема перфорационного канала получено вследствие срабатывания образца № 3; наибольшее значение длины канала получено при срабатывании образца № 3; наибольшее значение диаметра входного отверстия получено вследствие испытания макета № 2.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания (тема № АААА-А12-2110800012-0).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брылов, С.А. Горноразведочные и буровзрывные работы: учебник / С.А. Брылов. – М.: Недра, 1989. – 287 с.
2. Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию горно-нефтяного факультета УГНТУ и 100-летию ученого Спивака Александра Ивановича: сборник материалов (23–24 ноября 2023 года) / Под общ. ред. Ф.Н. Янгирова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2023. – 339 с.

РАЗРАБОТКА ПИРОТЕХНИЧЕСКОГО ПЕСТИЦИДНОГО ГЕНЕРАТОРА АЭРОЗОЛЯ СЕРЫ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Газопереработка, водородные и специальные технологии»
Научный руководитель – ассистент Т.Ф. Амиров*

Представлена разработка пиротехнического пестицидного генератора аэрозоля серы для борьбы против плесени, грибка, широкого круга насекомых и личинок. Данное изделие позволит уменьшить потери урожая, которые составляют до 80 % по различным культурам [1].

В сельском хозяйстве главной задачей является сохранность урожая в период его хранения. Одним из самых эффективных средств является применение аэрозоля. В СамГТУ на кафедре ХТОСА был разработан пиротехнический генератор аэрозоля серы. В нём действующее вещество сера – фунгицид и акарицид широкого спектра действия, не подвергает коррозии металлоконструкции, безопасна для человека и пчёл [2]. Акарицидность распространяется против взрослых насекомых, однако на личинок не оказывает практически никакого воздействия. Вследствие этого была поставлена цель: разработать пиротехнический генератор аэрозоля серы с добавочным пестицидным действием.

При разработке нового пиротехнического изделия использовались основные методы эмпирического исследования и метод математического моделирования Бокса – Уилсона. Добавочным пестицидом к ранее разработанному изделию был выбран альфа-циперметрин. Эффективность применяемого пестицида доказана сотрудниками СПбГТИ (ТУ) [3]. Исходя из проведенных экспериментов было принято решение вводить пестицид напрямую в состав. Эксперименты проводились во вновь воспроизведённой дымовой камере, разработанной сотрудниками кафедры «ХТОСА» [4]. Отбор проб осуществлялся с помощью аспиратора ПУ-4Э согласно методам по измерению концентраций синтетических пиретроидов в воздухе рабочей зоны хроматографическими методами (МУ 2858–83).

Были изготовлены пять составов с различным содержанием пестицида в добавке к 100 граммам состава пиротехнического генератора аэрозоля серы. Проводили поджог и фиксировали результаты (см. таблицу).

Из полученных результатов наилучший был достигнут при испытании состава № 1. В первом испытании из-за небольшого количества пестицида большая его часть, не успев достигнуть температуры разложения 220 °С, перешла в аэрозоль. В других испытаниях при увеличении количества альфа-циперметрина тепловая

энергия системы идёт на разогрев пестицида, вследствие чего достигается температура разложения, и пестицид не переходит в аэрозоль.

Результаты экспериментов

№	Масса состава, г	Масса добавки альфа-циперметрина, г	Концентрация альфа-циперметрина в аэрозоле, мг/м ³	Время горения состава, мин	Температура горения состава, °С
1	103,15	3,15	30,72	7,16	465
2	105,6	5,6	15,05	7,51	444
3	107,86	7,86	16,90	7,31	448
4	109,75	9,75	2,20	8,21	431
5	111,8	11,8	1,53	9,29	424

Таким образом, был разработан пиротехнический генератор аэрозоля серы с добавкой – альфа-циперметрином для борьбы против плесени, грибка, взрослых насекомых и личинок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Итоги работы отрасли растениеводства в 2018 году и задачи на 2019 год [Электронный ресурс]. – URL: <http://mcs.ru/> (дата обращения: 10.04.2024).

2. Патент РФ на изобретение № RU215170U1/01.12.2022. Пиротехнический генератор аэрозоля серы / Бюл. № 34. Амиров Т.Ф.

3. Бердоносков, Д.Ю. Исследование возможности образования аэрозоля циперметрина в процессе горения / Д.Ю. Бердоносков // Известия Санкт-Петербург. гос. технолог. ин-та (техн. ун-та). – 2014. – № 25. – С. 12–15.

4. Оценка массовой концентрации аэрозоля серы с помощью фотоэкспонетра / А.В. Стрелкова, А.М. Пыжов, В.А. Рекшинский, Л.М. Юсупова // Вестник технолог. ун-та. – 2017. – Т. 20. – № 15. – С. 54–56.

РАЗРАБОТКА ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОБНАРУЖЕНИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедры: «Технология твёрдых химических веществ»,
«Газопереработка, водородные и специальные технологии»
Научные руководители – к.х.н., доцент В.А. Заломлёнков,
к.т.н., доцент Г.А. Галимова*

Обнаружение следовых количеств взрывчатых веществ (ВВ) является важной задачей промышленной и общественной безопасности [1–3]. Данное исследование направлено на разработку тест-системы для экспресс-обнаружения взрывчатых веществ, которые несут угрозу для человека с точки зрения как использования взрывчатых веществ для террористических актов, так и нанесения вреда экологии. Для обнаружения взрывчатых веществ существуют разные способы определения: хроматографическим путём [1, 2], с помощью животных (собак) или использование качественных реакций [2].

На кафедрах ТТХВ и ГВСТ инженерно-технологического факультета ведутся разработки тест-системы для обнаружения ВВ. С помощью разрабатываемой тест-системы можно будет выявлять различные классы ВВ.

Полинитроароматические соединения, такие как тринитротолуол, тринитробензол и другие, можно выявлять с помощью щелочного раствора спирта или ацетона. Качественная реакция, основанная на образовании комплекса Мейзенгеймера, обуславливает появление красного окрашивания в присутствии тринитротолуола, тринитробензола и многих других полинитроароматических производных. В некоторых случаях появляется синее окрашивание, например, в присутствии 2,4-динитротолуола [4]. В наших наблюдениях также отмечалось появление оранжевого окрашивания в присутствии тетрила, гексанитростильбена.

Нитрамины (гексоген, октоген и др.), а также нитроэфиры (ТЭН, нитроглицерин и др.) предлагается определять с помощью реактива Грисса, в результате воздействия которого на эти классы соединений появляется розовое окрашивание [5].

Аммиачно-селитренные взрывчатые вещества можно обнаружить также реактивом Грисса, но с добавлением восстановителя. В результате взаимодействия такого реактива с нитрат-анионом тоже появляется розовое окрашивание.

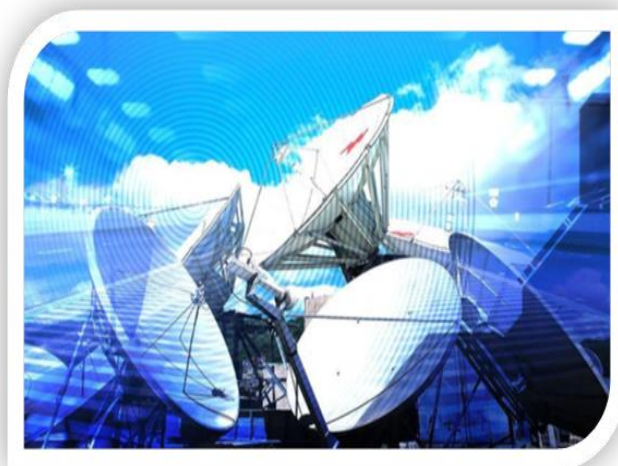
Перекиси предлагается выявлять с помощью йод-крахмального реактива после обработки их кислотой. В результате качественной реакции появляется синее окрашивание.

Таким образом, мы подобрали ряд простых качественных реакций, с помощью которых можно обнаруживать основные классы ВВ. Данные реакции протекают с высокой селективностью и позволяют выявлять ВВ в достаточно низких концентрациях – 10^{-4} – 10^{-6} г/см³.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руденко, Б.А. Хроматография опасных веществ при террористических актах, авариях и катастрофах / Б.А. Руденко // Рос. хим. ж. – 2005. – Т. XLIX. – № 4. – С. 125–131.
2. Аксёнов, В.А. Обнаружение взрывчатых веществ с использованием аппаратуры газового анализа / В.А. Аксёнов, А.В. Кихтенко, В.С. Ковригина / Под ред. д.т.н. В.А. Химичева. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 56 с.
3. Патент 84124 Рос. Федерация. Устройство для обнаружения следовых количеств взрывчатых веществ. №2008148914/22 / Ахметов И.З., Валиуллин К.Ш., Ильин В.П., Колганов Е.В., Краснова Р.В., Судаков В.В., Шкалябин И.О., Зорькин А.М.; заявл. 11.12.2008, опубли. 27.06.2009. – 3 с.
4. Орлова, Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ / Е.Ю. Орлова. – Л.: Химия, 1973. – 688 с.
5. Химия нитро- и нитрозогрупп / У. Уивер, Т. Урбанский, Г. Байер и др.; пер. В.И. Ерашко, М.В. Ершова; под ред. В.А. Тартаковского. – М.: Мир, 1973. – Т. 2. – 2299 с.

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



**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА
MATLAB ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРОЦЕССОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ
С ЗАДАНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ**

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Техносферная безопасность и управление качеством»
Научный руководитель – д.т.н., профессор Н.А. Сазонникова*

В настоящее время для современных производств возрастает потребность в прогнозировании последствий и убытков, возникающих в результате возникновения нежелательных ситуаций на производстве – разладки технологического оборудования, аварий и др. К сожалению, данные задачи не всегда удается решить однозначно из-за ограниченности исходной информации.

В этой связи возникает необходимость, основываясь на классических методах теории вероятностей, разработать методику и программные продукты, позволяющие в условиях объективно ограниченной исходной информации получить имитационную модель, позволяющую прогнозировать результаты технологического процесса и надежность технических систем, в том числе риск нежелательных последствий. В настоящее время при активном развитии тенденции цифровизации производства это является особенно актуальным.

Разрабатываемый продукт – программа, созданная с помощью программного пакета MATLAB для имитационного моделирования процессов статистического контроля качества и оценки надежности технических систем с целью принятия управленческих решений по результатам контроля. Используемая технология представляет собой статистическое моделирование методом Монте-Карло, который позволяет аналитикам учитывать потенциальные вариации многих входных переменных (событий), определять статистические характеристики выходных параметров процесса с целью оценки риска при принятии управленческих решений.

Указанный метод является одним из наиболее целесообразных средств при разработке систем поддержки принятия решений в различных сферах деятельности крупных производственных предприятий.

Имитационное моделирование широко используется для оценки рисков при решении следующих задач: составление активного прогноза и проведение с его использованием мониторинга процессов, проверка предположений о наличии взаимосвязи между параметрами рассматриваемого процесса, выявление зависимости между параметрами процессов, а также выбор варианта структуры процесса и его параметров.

В ходе реализации проекта были рассмотрены и апробированы методики реализации основных статистических инструментов управления качеством продукции в программном пакете MATLAB. В данном пакете для построения контрольных карт Шухарта используется два подхода: построение с помощью программы на основе стандартных команд MATLAB, а также графического интерфейса Guide MATLAB, что особенно удобно для проведения имитационного моделирования. На основе данной технологии была построена контрольная карта с заданной доверительной вероятностью расположения контрольных единиц и границами допусков.

Для реализации графического интерфейса при построении карт Шухарта была построена диаграмма переходов фокуса управления, показывающая последовательность перехода от одного элемента управления программы к другому и позволяющая написать данную программу на любом объектно-ориентированном языке программирования, использующую понятие «фокус». В результате получена программа с графическим интерфейсом пользователя (GUI).

Таким образом, в ходе реализации проекта осуществлены следующие этапы исследования: рассмотрен порядок имитационного моделирования процессов приемочного контроля и построения контрольных карт по количественному признаку и написаны программы для их реализации в пакете MATLAB; проведено построение контрольных карт Шухарта с использованием программы на языке MATLAB и с созданием графического интерфейса GUI. Последний вариант наиболее целесообразен при проведении имитационного моделирования и построении автоматизированного модуля анализа состояния технологического процесса.

Результаты имитационного моделирования могут быть использованы для обучения системы принятия решений с элементами искусственного интеллекта в задачах управления качеством.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Костин, Д.А. Автоматизация расчета дополнительного источника тепла / Д.А. Костин, А.В. Разуваев, Е.Р. Кожанова // Молодой ученый. – 2013. – № 12 (59). – С. 138–141.
2. Клебанов, Б.И. Применение имитационного моделирования в системе управления качеством металлургической продукции / Б.И. Клебанов, К.А. Аксёнов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9 (2). – С. 247–251.

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕРСОНАЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Инженерно-технологический факультет,
кафедра «Техносферная безопасность и управление качеством»
Научный руководитель – к.т.н., доцент И.Ю. Федотова*

Нефтегазовая отрасль является динамично развивающейся, технологически сложной сферой промышленности, что требует постоянной оценки компетенций персонала всех уровней. Поэтому разработка интеллектуальной системы позволит оптимизировать процессы подбора персонала, повысить производительность сотрудников и снизить травматизм.

По данным Ростехнадзора, за последние 10 лет основными причинами аварий стали опасные и вредные, а также организационные факторы [1] (см. рисунок).



Статистика аварий на объектах нефтегазовой отрасли за период 2017–2022 гг.

Опасные факторы включают в себя химические вещества, взрывоопасность, высокое давление и температуру.

Вредные факторы включают в себя повышенный уровень шума, вибрацию, психосоциальные нагрузки.

Организационно-структурные факторы риска связаны с неэффективностью существующей системы управления организацией, а также проблемами процесса организации работы компании.

Оценки компетенций персонала всех уровней может проводиться на основе следующей таблицы.

**Описание компетенций, которые необходимы
для сотрудника нефтегазовой отрасли**

Компетенции	Содержательная часть
Целеобразование	Умение интерпретировать информацию путем сравнения с желаемым результатом
Планирование	Умение осознавать и дифференцировать форму планирования
Прогнозирование и антиципация	Умение осознавать форму субъективного прогнозирования и управлять уровневой структурой антиципации
Самоконтроль	Осознание и управление временным принципом самоконтроля
Системное и критическое мышление	Способность осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, умение использовать системный подход для решения поставленных задач, взаимодействия в социальной среде и выполнения своих обязанностей в коллективе

Предлагаемая система интеллектуальной оценки компетентности персонала:

1. Первичный опрос отражает индивидуальные особенности процесса формулирования и достижения целей, а также характеризует уровень осознанности в планировании деятельности.

2. Диагностика саморегуляции состоит из таких преимуществ, как определение навыков саморегулирования, идентификация слабых мест, оценка потенциала, что способствует повышению эффективности работы и профессиональному росту сотрудника.

3. Виртуальный тренажёр является современной технологией в оценке компетентности персонала, он позволит изучать модели поведения человека в экстремальных ситуациях в процессе профессиональной деятельности.

4. Оценочное интервью с непосредственным руководителем устанавливает соответствие необходимым компетенциям для каждой конкретной должности и принимает обоснованные кадровые решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кашуба, В.А. Анализ вредных и опасных факторов на предприятиях нефтегазового комплекса / В.А. Кашуба, Ю.А. Амелькович // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: сб. трудов VIII Междунар. конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых учёных. – 2019.

**СЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ, РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ, ТЕХНИКА И
ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГ»**



ПОСТРОЕНИЕ ОДНОМЕРНОЙ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В РН-СИГМА

Институт нефтегазовых технологий,

кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Научные руководители – к.т.н. К.А. Шиповский, ассистент К.В. Авдеева

Одномерная геомеханическая модель (1D) в РН-СИГМА – это модель, которая дает возможность провести расчёт механических свойств пород, определить поровое давление и градиент давления гидравлического разрыва пласта, горизонтальное и вертикальное напряжение по геофизическим данным.

Актуальность темы: в процессе проводки скважины необходимо обеспечить безаварийное бурение. Расчеты одномерной модели дают прогноз поведения горных пород в различного рода условиях, что позволяет обезопасить и оптимизировать процесс бурения.

Цель работы: проанализировать одномерную геомеханическую модель.

Задачу построения модели можно условно разделить на две части: во-первых, это построение модели механических свойств и напряжений, а во-вторых – решение задач устойчивости ствола скважины [1].

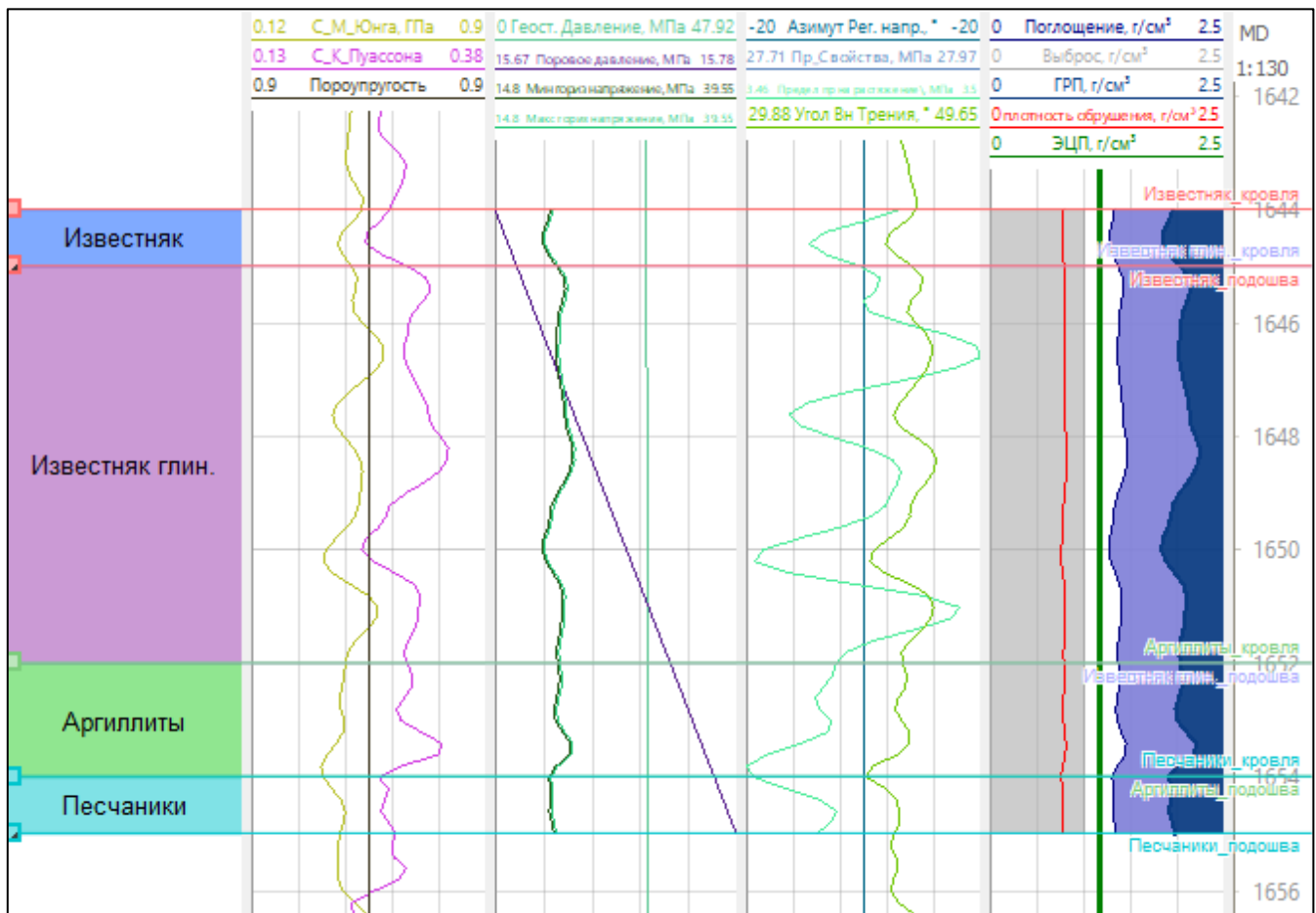
В качестве объекта исследования был взят интервал бурения 1644–1655 м на скважине Покровского месторождения Оренбургской области.

Работа по построению 1D-модели была проведена в программном продукте РН-СИГМА.

Расчет 1D-модели начинается с загрузки следующих данных: инклинометрии, акустического каротажа (DTr, DTs, GGKp), траектории скважины и ее литологии. Следует отметить, что эта программа позволяет создать собственную кривую, которую можно будет использовать в виде исходных данных для последующего моделирования.

Ход расчета: 1. Синтетическая плотность пород. 2. Геостатическое давление. 3. Поровое давление. 4. Динамические модуль Юнга и коэффициент Пуассона. 5. Статические модуль Юнга и коэффициент Пуассона. 6. Прочностные свойства. 7. Горизонтальные напряжения. 8. Стационарная устойчивость ствола скважины [1, 2].

На основании проделанных расчётов строится стационарная устойчивость ствола скважины. Он представляет собой график (см. рисунок), на котором нанесены значения ГРП, поглощений, выбросов и плотности обрушений. На графике определяется коридор безопасного бурения с выбором эквивалентной циркуляционной плотности [2, 3].



Устойчивость ствола скважины и окно безопасного бурения

Таким образом, можно отметить, что расчёт модели устойчивости ствола скважины и её анализ в RH-SIGMA доступен для использования при бурении других скважин при похожих условиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геомеханический симулятор RH-SIGMA: руководство пользователя / ПАО «НК «Роснефть». – М., 2023. – 435 с.
2. Построение одномерной геомеханической модели: лаборат. практикум / К.А. Шиповский, К.В. Авдеева. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2024. – 63 с.
3. Расчет напряженного состояния на участке Северо-Комсомольского месторождения с использованием нового корпоративного 3D-симулятора RH-SIGMA: научная статья / Д.Р. Ардисламова [и др.] // Экспозиция нефть газ, 2023. – № 3. – С. 38–43.

ВЫЯВЛЕНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПО КОМПЛЕКСУ ГИС И СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»
Научные руководители – старший преподаватель Н.М. Прилипко,
старший преподаватель А.А. Дубинова*

Вопросам изучения девонских грабенообразных прогибов (ДГП) посвящены работы многих исследователей. Несмотря на высокую степень изученности глубоким бурением, Бузулукская впадина сохраняет наибольшие возможности выявления новых залежей нефти в породах терригенного девона [1].

Интересная интерпретационная ситуация выявлена в районе Сидорово-Желябовского ДГП (Чаганская площадь).

Представилась возможность комплексной интерпретации материалов ГИС и сейсморазведки.

По сейсморазведке выявление прогибов осуществляется путем интерпретации временных разрезов.

Основными критериями являются:

Фазовое смещение и разрывы в прослеживании горизонтов Д и А.

Записи отражений Д и А вплоть до полной потери корреляции вследствие литологической изменчивости разреза и повышенной пород. Проведено комплексирование результатов сейсморазведки и ГИС.

По материалам ГИС анализировалась корреляционная схема по линии скважин Чаганской площади с запада на восток; по материалам сейсморазведки – временной разрез изучаемой территории [2, 3].

По корреляционной схеме показаны условия осадконакопления, выявлены реперы, реперные границы яруса горизонта, пласты от фундамента до мендымского горизонта. Скважина 165 «попала» в разлом. В ней медынский, доманик выделяются, а нижележащие отложения не расчленяются ни на реперы, ни на реперные границы. В остальных скважинах четко выделяется репер «острокодовый» и пласт ДШ как основной эксплуатационный объект.

Суммарная толщина тимано-пашийских отложений практически сохраняется.

Раздел тимано-пашийских отложений проведен по реперу «кинжал», который не всегда четко выражен. При разделении учитывалось и то, что в пашийском горизонте нет карбонатных пластов, а в тиманском встречаются от одного до четырех карбонатных пластов. В центральной части скважин корреляционной схемы выявлена наибольшая толщина тиманских отложений, а в пашийских – незначительная толщина.

В скважинах на «крыльях» пашийские отложения получили наибольшее развитие. В западной части площади выявлены нефтенасыщенные пласты в пашийском горизонте. В восточной части также выделяются перспективные пласты (пониженные показания ГК, пониженные показания НГК и повышенные УЭС).

При дальнейшем исследовании и освоении залежей рекомендуется: для перфорированных интервалов пласта ДШ проведение дебитометрии для выделения работающих толщин; применение методов «состав притока» (резистивиметр, влагомер) для выделения нефтенасыщенных, водонасыщенных, обводненных интервалов.

В неперфорированных интервалах пласта ДШ рекомендуется проведение ИНН для выявления обводненных толщин и подъема ВНК.

В отложениях пашийского горизонта рекомендуется проведение ИННК с целью доразведки.

Комплексирование ГИС и сейсморазведки повышает эффективность геолого-разведочных работ при изучении тектонических нарушений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шашель, А.Г. Геология и нефтеносность терригенного комплекса девона Самарского Поволжья / А.Г. Шашель. – М.: Издательство ИГиРГИ, 2000. – 100 с.

2. Методические рекомендации к корреляции разрезов скважин / Под ред. проф. И.С. Гутмана. – М.: ООО «Издательский дом Недр», 2013. – 112 с.

3. Брагин, Ю.И. Нефтегазопромысловая геология. Статическое геологическое моделирование залежей углеводородов: учеб. пособие для вузов / Ю.И. Брагин, Г.П. Кузнецова. – М.: ООО «Издательский дом Недр», 2013. – 109 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РАЗДЕЛЕНИЯ СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ КАСКАДОМ НАПОРНЫХ ГИДРОЦИКЛОНОВ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Трубопроводный транспорт»
Научный руководитель – аспирант Н.И. Садыков*

Проектирование и обустройство основной части нефтяных месторождений РФ выполнено более 20 лет назад и рассчитывалось на существующий в то время уровень добычи нефти. В процессе разработки и последующей «доразведки» площадь месторождения обеспечивалась усиленным отбором жидкости, что сопровождалось ростом обводненности добываемой продукции. Объем добываемой попутной воды с 1995 г. увеличился в четыре раза и в 2021 г. составил 3,9 млрд т. Таким образом, произошло увеличение себестоимости добываемой нефти с 7,5 тыс. руб/т в 2012 г. до 24,5 тыс. руб/т в 2022 г [1].

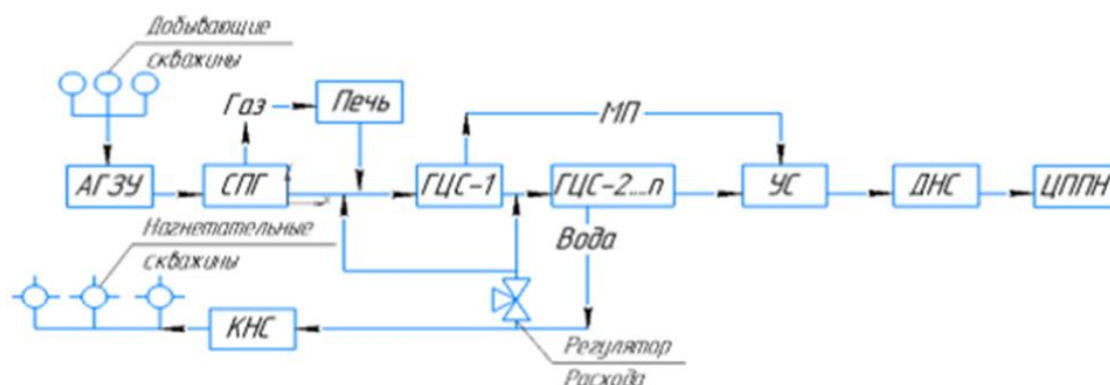
Кроме того, сверхнормативные нагрузки получила вся система промысловых трубопроводов и оборудование существующих установок предварительного сброса воды (УПСВ) и установок подготовки нефти (УПН), так как за последние годыкратно увеличилась добыча воды, а пропускная способность существующих трубопроводов и оборудования не изменилась.

Цель – снижение себестоимости добычи нефти.

Задачи:

1. Поиск технологического решения по увеличению эффективности разделения скважинной продукции.
2. Разработка технологической схемы предлагаемого решения.
3. Теоретические доказательства и расчёт экономической эффективности.

В ходе работы над проектом была разработана технология разделения скважинной продукции каскадом напорных гидроциклонов (ГЦ), позволяющая отделять свободную воду без существенных потерь давления в системе (см. рисунок).



Технологическая схема с применением каскада ГЦ

Работа предлагаемой установки заключается в том, что скважинная продукция из добывающих скважин поступает в АГЗУ (Автоматизированная групповая замерная установка), после чего из жидкости отделяется газ в СПГ (Сепаратор попутного газа), использующийся для работы нагревательной установки, выделенное тепло в дальнейшем служит для нагрева эмульсии, поступающей на первую ступень ГЦ, где отделяются твёрдые фазы, входящие в эмульсию. Далее поток подается на вторую ступень ГЦ, где происходит выделение воды. При этом количество ступеней выделения твердых составляющих эмульсий и выделения воды подбирается учетом характеристик добываемой скважинной продукции. Часть выделившейся воды выполняет функции обеспечения постоянной производительности на входе в многоступенчатый ГЦ, а оставшаяся доля поступает в КНС (Кустовая насосная станция) с дальнейшим использованием для поддержания пластового давления (ППД). Поток со сниженным содержанием воды после многоступенчатой ГЦ поступает на УС (Установка смешения). Выделившиеся твердые фазы эмульсии на первой ступени сепарации подмешиваются в УС к основному потоку и дальнейшая подача ДНС (Дожимная насосная станция), осуществляется с основным потоком на ЦППН (Центральный пункт подготовки нефти).

В результате внедрения предлагаемой установки получим:

- снижение грузооборота перекачиваемых жидкостей;
- сокращение протяженности трубопроводов системы ППД;
- снижение энергопотребления на транспортировку воды, нефти;
- снижение металлоемкости нефтесборных трубопроводов;
- сокращение числа аварий;
- снижение загрязнения окружающей среды;
- снижение себестоимости добываемой нефти за счёт выполнения вышеизложенных задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Министерство энергетики Российской Федерации // Статистика по добыче сырой нефти с учетом газового конденсата за период 01.01.2022 – 31.12.2022 [Электронный ресурс]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/activity/statistic>

ВЫБОР МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН В НЕСОВМЕСТИМЫХ УСЛОВИЯХ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.А. Нечаева*

Строительство скважин – это сложный технологический процесс со свойственным ему наличием несовместимых зон бурения, которые затрудняют и замедляют проводку скважины.

Целью данной работы является безаварийное прохождение интервала с несовместимыми условиями бурения. В данной работе дана оценка мероприятий по предупреждению осложнений в несовместимых интервалах бурения на Бирюковском месторождении и рекомендация по их прохождению.

В качестве несовместимых зон бурения на Бирюковском месторождении выступают интервалы с нефтепроявлением и полным поглощением бурового раствора. Интервалы нефтепроявления находятся в Каширском и Верейском горизонтах. Причина возникновения – дестабилизация гидродинамического равновесия в системе «пласт – скважина» под действием депрессии на напорные пласты. Вскрытие нефтепроявляющих пластов, а также бурение последующих интервалов производится с промывкой ингибирующим гипсоизвестковым буровым раствором плотностью 1060 кг/м^3 . Такая плотность будет способствовать регулированию давления и тем самым контролировать нефтепроявление.

Интервалы поглощений находятся в Башкирском и Серпуховском ярусах, сложенных карбонатными горными породами: доломитами и известняками, которые, в свою очередь, являются коллекторами трещиноватого и порового типа. Поглощение бурового раствора возникает в результате наличия пор, каналов, трещин в проходимых скважиной породах и недостаточной сопротивляемости пород к давлению столба бурового раствора в скважине [2]. Для изоляции зон полного поглощения бурового раствора башкирского и серпуховского ярусов (интервалы 1750–1760 и 1850–1980 м по вертикали) был выбран профильный перекрыватель ОЛКС-216. Выбор данного типа обусловлен исходя из диаметра скважины, а также несложного профиля перекрывателя (2 лепестка). Профильный перекрыватель ОЛКС-216 позволит перекрыть зоны поглощений стальными обсадными трубами без их цементирования и с сохранением исходного диаметра скважины [1]. Также необходимо отметить, что установка профильного перекрывателя требует наличия устойчивых зон ствола скважины до и после интервалов осложнений (около 5 м). Зона полных погло-

щений на Бирюковском месторождении имеет толщину 246 м + устойчивые зоны 10 м. Длина одного перекрывателя 16 м, получается, для перекрытия зон поглощения понадобится 16 перекрывателей.

Таким образом, были рассмотрены осложнения при строительстве скважин в несовместимых условиях бурения на Бирюковском месторождении. А также дана рекомендация по прохождению несовместимых интервалов бурения: применение профильного перекрывателя позволило устранить проблему изоляции зон поглощения бурового раствора без изменения диаметра ствола скважины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдрахманов, Г.С. Крепление скважин расширяемыми трубами: учеб. пособие / Г.С. Абдрахманов. – Самара: ИД «РОСИНГ», 2003. – 228 с.
2. Булатов, А.И. Буровые промывочные и тампонажные растворы: учеб. пособие для вузов / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, Ю.М. Проселков. – М.: ОАО «Издательство «Недра», 1999. – 424 с.

**СЕКЦИЯ «ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ»**



МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОБЪЕМА ЗАПОЛНЕНИЯ РВСПК НА ОСНОВЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Трубопроводный транспорт»*

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент М.В. Петровская

Современные цифровые технологии, включая нейросети, позволяют значительно улучшить системы прогнозирования мирового спроса и планирования добычи, снизить издержки при транспортировке углеводородов и повысить конкурентоспособность отечественных компаний на мировом рынке энергоносителей. С помощью спутниковых снимков с высоким разрешением и технологий радиолокационного синтезирования апертуры можно получать изображения объектов и областей в динамичной перспективе, что полезно для мониторинга объектов, таких как нефтяные резервуары. Нефтяные резервуары, разделенные на категории со стационарной и плавающей крышей, могут быть оценены с использованием технологий спутниковой съемки, особенно резервуары с плавающей крышей, которые меняют свои характеристики в зависимости от уровня хранимой нефти (рис. 1).

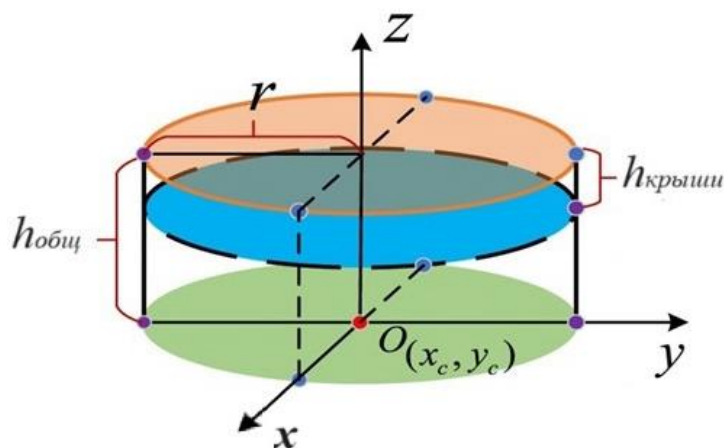


Рис. 1. Принципиальная схема структурных параметров резервуара для нефти

Во многих странах нефтяные резервуары являются важными сооружениями для хранения сырой нефти. Чаще всего они имеют цилиндрическую форму и делятся на две категории: с фиксированной и плавающей крышей. Плавающая крыша поднимается и опускается вместе с уровнем нефти, хранящейся в резервуаре, делая его характеристики подвижными. Это позволяет по изображению оценить объем заполнения РВСПК, из которых обычно состоят крупные резервуарные парки. Отношение размеров внешней тени, отбрасываемой самим резервуаром на поверхность земли, и внутренней тени, отбрасываемой стенкой резервуара на плавающую крышу, позволяет оценить относительный объем наполнения.



Рис. 2. Результат обработки изображения

Технология определения наполненности резервуара состоит в извлечении изображений и контуров внутренней и внешней тени РВСПК (рис. 2). Объем оценивается по отношению площади внутренней тени резервуара к внешней.

Для работы алгоритма необходимы входные данные в виде изображения и координат 4 углов ограничивающей рамки. Для детектирования и разметки резервуаров на изображениях нами было произведено обучение модели нейронной сети YOLO v8 на наборе данных с платформы Kaggle [1]. Мы протестировали работу полученной наиболее удачной модели на нескольких спутниковых изображениях. Результаты вполне адекватны действительности: удается детектировать от 80 до 100 % резервуаров с плавающей крышей (рис. 3).

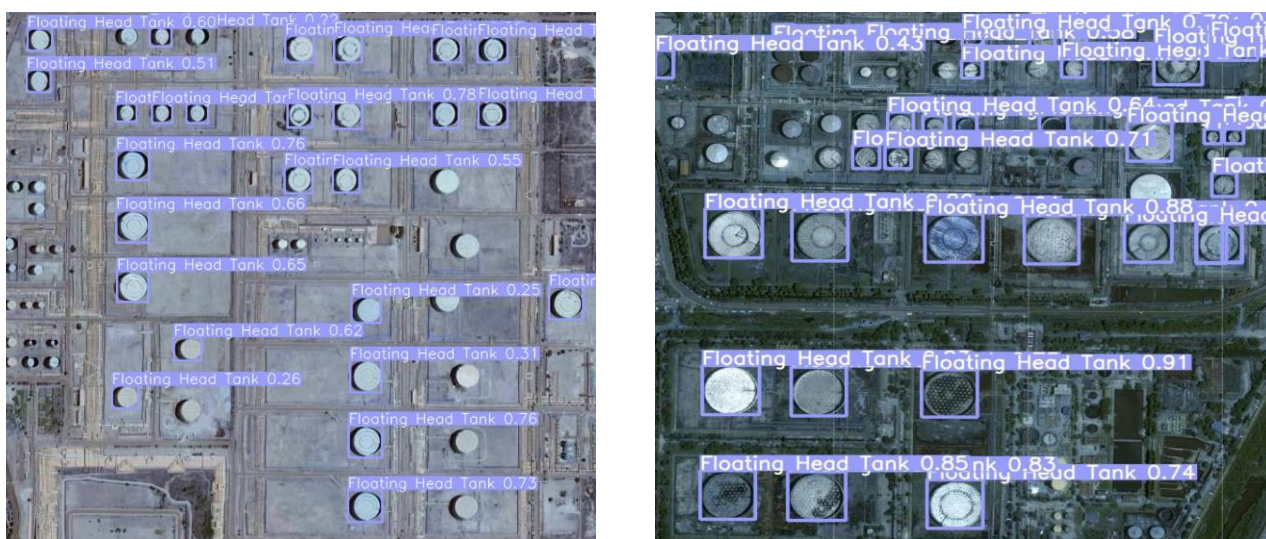


Рис. 3. Результаты обработки изображения нейросетью YOLOv8

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

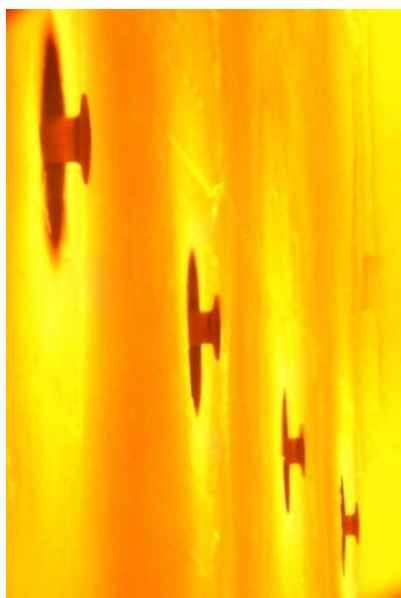
1. Oil Storage Tanks // kaggle [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kaggle.com/datasets/towardsentropy/oil-storage-tanks>
2. Ultralytics YOLOv8 Docs [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.ultralytics.com>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБНЫХ ЗМЕЕВИКОВ ПЕЧЕЙ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств»
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Печников*

Аппаратом для термического нагрева различных нефтепродуктов служит трубчатая печь (ТБ). Нагрев змеевиков с нефтепродуктом происходит за счет сжигания топлива в горелочных устройствах различной мощности, конструкции и принципа работы [1].

Для получения полиэтилена и пропилена необходимо проведение процесса пиролиза углеводородного сырья. Процесс пиролиза предусматривает наличие высокой температуры, которую можно получить в высокотемпературных трубчатых печах. На установке пиролиза ЭП-300 в городе Кстово используются 9 печей и 18 радиационных камер. Для нагрева различных нефтепродуктов применяется большое число маломощных горелочных устройств «Хепос». Данные горелки имеют устаревшую конструкцию чаши, которая вызывает перегрев труб в местах их установки и образование отложений кокса. При работе в таком режиме появляются факторы пожарной опасности трубчатых печей, связанные одновременно с находящимся горячим нефтепродуктом внутри печи (до 6500 кг с температурой 560–890 °С, с температурами до 1100 °С в камере радиации, где идет сжигание топлива, и с вероятностью пожара и взрыва в случае разрушения труб [2].



Раскрытие факела горелок АГГ по кладке в трубчатой печи

Для исключения данных факторов найдено решение с применением горелочных устройств типа АГГ, разработанных сотрудниками кафедры МОНХП СамГТУ. АГГ имеют простое конструктивное исполнение и иной принцип работы в отличие от чашеобразных горелок. Они хорошо себя зарекомендовали в ТБ, где топочные трубы находятся посередине печи.

Процесс горения горелок АГГ основывается на раскрытие факела на кладке печи толщиной 145–210 мм (см. рисунок). Раскрытые факелы всех горелок образуют систему с равномерным температурным профилем, что предотвращает перегрев металла и активное образование отложений [3].

По опыту эксплуатации данных горелочных устройств, проведенных исследованиях и расчетах в программном комплексе Solid Works, при использовании горелочных устройств типа АГГ получается равномерный и мягкий температурный профиль нагрева змеевиков, увеличиваются их пробеги, предотвращается преждевременный ремонт труб из-за прогаров, что снижает пожарную опасность печей пиролиза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трубчатые печи. Каталог ВНИИНЕФТЕМАШ. – Изд. 4-е, испр. и дополн. – М.: ЦИНТИ химнефтемаш, 1990. – 31 с.
2. Дехтярев, Е.Д. Обеспечение пожарной безопасности трубчатой печи за счет новой системы сжигания топлива / Е.Д. Дехтярев, А.С. Печников. – Уфа: Таймс, 2023. – С. 245–246.
3. Печников, А.С. Формирование излучающей поверхности в трубчатых печах пиролиза вихревыми горелками диффузионно-кинетического типа / А.С. Печников, Л.Г. Григорян // Вестник СамГТУ. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – С. 204–209.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Трубопроводный транспорт»*

Научный руководитель – старший преподаватель М.Р. Терезулов

Интеллектуальная вставка (ИВ) представляет собой комплекс технических средств программного обеспечения, состоящий из измерительных приборов, контейнера с электронной аппаратурой, предназначенный для непрерывного мониторинга технического состояния участков трубопроводов [1].

В работе предлагается компоновка (ИВ) датчиками, обеспечивающими постоянный периодический контроль механических напряжений, возникающих при эксплуатации трубопровода, в том числе на особо опасных или ответственных участках. С помощью датчиков осуществляется контроль параметров температуры и состояния электрохимической защиты, по изменению которых выявляется место образования течи, а также контролируется напряжённо-деформированное состояние (НДС) в режиме реального времени. Модель ИВ с размещением датчиков представлена на рис. 1.

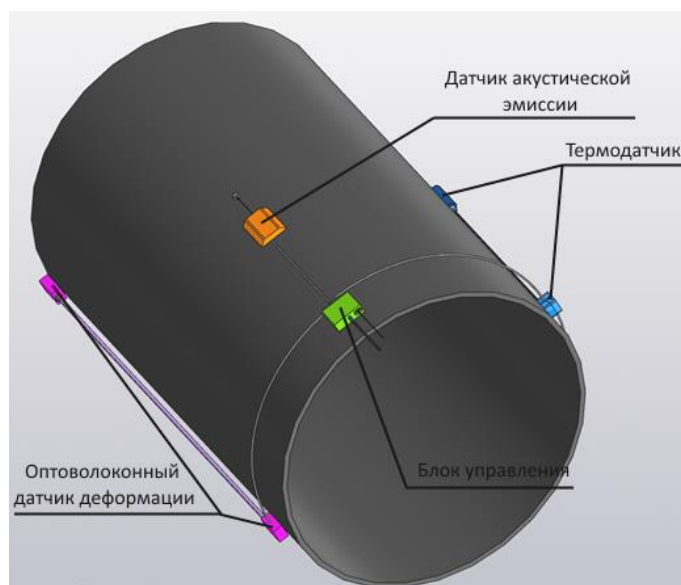


Рис. 1. Размещение датчиков на ИВ

Интерпретацию данных, получаемых от ИВ, предлагается осуществлять в программном комплексе (ПК) СРИРЕ. На основе полученных данных на этапе внедрения интеллектуальной вставки моделируется интеллектуальная модель участка мониторинга с построением трехмерной модели и эксплуатационных нагрузок

в наиболее нагруженных условиях эксплуатации. Далее данные об изменениях, полученные от ИВ, в командных файлах поступают на АРМ оператора с установленной программой СРИРЕ, где в дальнейшем производится автоматическая корректировка существующей модели участка с анализом НДС и выводом результатов расчётов на монитор АРМ оператора в реальном времени. Пример расчета НДС представлен на рис. 2 в программном комплексе СРИРЕ [2].

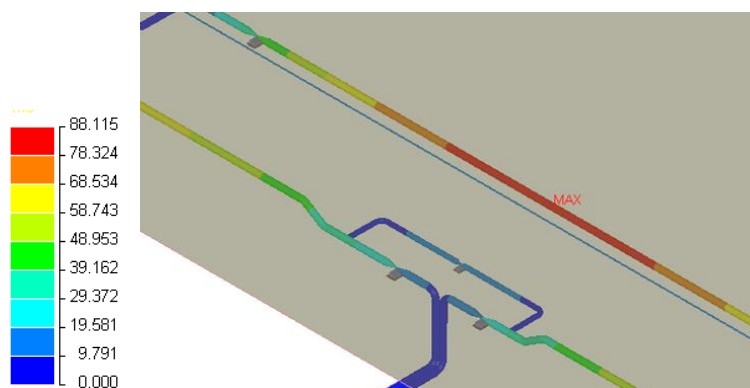


Рис. 2. Эпюра распределения НДС по трубопроводу

Таким образом, на основе созданной в ПК СРИРЕ цифровой модели камеры приема-пуска СОД возможна оценка НДС объекта с учетом изменения геометрии объекта путем задания просадок фундамента на опорах, что обеспечивает отклик программы на изменение входных данных, относящихся к области датчиков, установленных на интеллектуальной вставке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скворцов, А.П. Проблемы повышения защищённости трубопроводного транспорта / А.П. Скворцов, И.А. Озерин // Политехнический молодёжный журнал. – 2018. – № 10. – С. 1–11. – DOI: 10/18698/2541-8009-2018-10-397.
2. Программный комплекс СРИРЕ, ООО «П2Т Инжиниринг»: официальный сайт. – М., 2024. – URL: <http://p2te.ru> (дата обращения 25.04.2024).

СЕКЦИЯ
«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»



КОМПЛЕКС ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ОТХОДОВ АО «ННК»

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Химическая технология и промышленная экология»
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.А. Самарина*

Современное управление отходами ресурсо- и энергоемких производств химической и нефтехимической промышленности играет ключевую роль в их развитии. В настоящее время потребности химической и нефтехимической промышленности в области управления отходами подразумевают выполнение строгих комплексных требований, таких как снижение энерго- и ресурсозатрат, повышение технико-экономической эффективности и обеспечение экологической безопасности на международном уровне.

Существует актуальная задача построения сложной системы управления отходами производства и потребления химической и нефтехимической промышленности, которая учитывает основные показатели в области использования технологий, переработки и утилизации отходов, а также обеспечивает их экологическую безопасность.

В связи с выводом из эксплуатации котлованов АО «ННК» и перспективной реализацией строительства сооружений утилизации отходов АО «ННК» в рамках краткосрочной перспективы перед АО «ННК» стоит цель определения способа дальнейшего обращения с отходами, поступающими в котлованы. Для определения способа обращения с отходами, поступающими на котлованы АО «ННК», необходима точная оценка количества отходов, образуемых в Самарской области.

С целью потенциальной возможности приема отходов, направляемых на захоронение с территории всей Самарской области, на сооружения утилизации АО «ННК» мною была изучена открытая отчетность по форме 2-ТП (отходы) за 2020–2022 гг. в части количества образования отходов.

Отходы, которые в настоящее время не направляются на утилизацию в Самарской области, в моей работе рассматриваются как потенциальные отходы, для которых разработаны варианты хранения и накопления, позволяющие создать временной буфер в размере от 6 до 10 лет на время закрытия котлованов захоронения отходов до ввода в эксплуатацию сооружений утилизации отходов АО «ННК». Разработанные варианты площадок хранения и накопления будут выполнять функцию аккумуляции отходов для их последующей утилизации на установках АО «ННК».

Утилизация в моей работе рассматривается по двум направлениям:

1. Направление отходов на утилизацию сторонним лицензированным организациями.

2. Организация на территории АО «ННК» установки для утилизации промышленных отходов.

Для реализации предлагаемых направлений мною разработаны три варианта площадок хранения и накопления: хранение закрытым способом (сроком на 6–10 лет), хранение открытым способом (сроком на 6–10 лет) и накопление сроком не более чем 11 месяцев с последующей передачей сторонним лицензированным организациям.

В работе рассмотрены три альтернативных варианта из имеющихся в настоящий момент доступных и эффективных технологий размещения отходов, в том числе накопленных, направляемых в настоящее время на размещение в котлованы 1,2 АО «ННК».

Реализация комплексов не оказывает влияния на водные объекты и почву, но является причиной выбросов в атмосферу и образования потока сточных вод. Оптимальный выбор варианта реализации в данной работе основывался на показателях выбросов в атмосферу. Открытый вариант неблагоприятен для окружающей среды, так как происходит увеличение массы выбросов и формирование излишнего объема отходов. Значит, вариант открытого хранения крупнотоннажных жидких отходов III и IV классов опасности в части выбросов загрязняющих веществ в атмосферу неприемлем по НВОС.

Каждый из способов обращения с отходами имеет свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного способа зависит от типа отходов, их объема, а также от требований законодательства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Размещение отходов производства и потребления. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. – М., 2021. – 161 с.

2. Федеральный классификационный каталог отходов. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (с изменениями от 2 ноября 2018 года № 451). – URL: <http://kod-fkko.ru>

ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ МИКРОБИОТЫ ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Химическая технология и промышленная экология»
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.В. Ермаков*

На сегодняшний день широко распространены биологические методы очистки почв, загрязненных нефтью и ее производными. Один из таких подходов – биоремедиация.

Процесс биоремедиации осуществляется путем внесения в почву микроорганизмов, которые используют загрязняющие вещества в качестве источника своего питания [1]. Это естественный, экологически безопасный и экономически обоснованный способ очистки окружающей среды.

Использование микроорганизмов, активных в среде с высоким содержанием нефтепродуктов и способных разлагать эти вещества, является эффективным методом. Однако внесенные микроорганизмы могут конкурировать с местной почвенной микробиотой за питательные вещества или не проникают через почву, чтобы достичь целевых веществ. В таких случаях можно использовать стимуляторы местной микробиоты для ускорения процесса биологической очистки.

Биостимуляторы микробиоты способствуют улучшению качества почвы за счет обогащения ее питательными веществами. Они абсолютно безопасны для окружающей среды и здоровья людей. Применение таких стимуляторов способствует ускорению процесса разложения нефтепродуктов и повышению уровня плодородия земли.

Для повышения активности микробиоты в почву могут вноситься питательные вещества в виде минеральных и органических удобрений. Наличие таких элементов, как азот, фосфор и калий, определяет скорость разложения нефтепродуктов [2]. В качестве стимуляторов можно использовать различные химические соединения, растительные остатки, гуминовые вещества, растительные масла и отходы пищевых производств.

Для оценки эффективности применения стимуляторов на загрязненной территории в Самарской области был создан опытный участок.

Использовались гумат калия в качестве стимулятора микроорганизмов и азотно-магниевое удобрение. Схема опыта для данного участка представлена на рисунке.

Гуматы – это эффективное средство для активации микроорганизмов в почве при восстановлении участков, загрязненных нефтью. Они могут быть добавлены к почвенным препаратам или внесены отдельно. Внесение гумата калия привело

к снижению содержания нефти в почве по сравнению с начальной концентрацией на 96,7 %, что связано с активизацией аборигенной микробиоты.

БЕЗ ВНЕСЕНИЯ	БЕЗ ВНЕСЕНИЯ	БЕЗ ВНЕСЕНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ	МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ	МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ + ГУМАТ КАЛИЯ	МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ + ГУМАТ КАЛИЯ	МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ + ГУМАТ КАЛИЯ

Схема опыта

В ходе исследования было выяснено, что гумат калия является эффективным средством для стимуляции активности микробиоты почвы при биологической рекультивации земель, оказывает благоприятное воздействие на биологические свойства почвы, способствует увеличению активности микроорганизмов в почве, что приводит к более эффективному разложению нефтепродуктов. Также применение такой технологии способствует повышению урожайности за счет сохранения в почве биологически активной массы и снижению затрат на удобрения благодаря более здоровой почвенной среде, сокращению времени очистки почвы и проведения рекультивации.

Технология рекультивации почв с применением гумата калия при внесении минеральных удобрений может быть рекомендована к внедрению в хозяйственную деятельность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Voopathy, R. Factor slimiting bioremediation technologies / R. Voopathy // Bioresource Technology. – 2000. – V. 74. – Pp. 63–67.

2. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства / Ю.А. Подавалов. – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 416 с.

А.М. Круглова, О.А. Феоктистова

РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОТЫ НА РЕКТИФИКАЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Химическая технология и промышленная экология»
Научный руководитель – к.х.н., доцент А.Ю. Чуркина*

В современной российской промышленности одним из приоритетных направлений выступает энергосбережение. Связано это с ростом цен на энергоносители и ужесточением экологических стандартов. Себестоимость продукции снижается вследствие уменьшения энергопотребления, то есть за счет уменьшения затрат на эксплуатацию, тем самым повышается рентабельность производства и экологичность.

Экономия энергоресурсов часто скрывается в самом технологическом процессе, а именно в схеме рекуперации тепла. Целью нашей работы являлось усовершенствование использования тепловых ресурсов при работе ректификационной установки. Для достижения цели нами был применен метод пинч-анализа [1]. Данным методом можно сократить количество подводимой и отводимой энергии, уменьшить количество теплообменных аппаратов за счет увеличения количества рекуперированной энергии.

Рассмотрим всем известную технологию промышленного разделения смесей – ректификацию.

Нами была рассмотрена стандартная схема ректификационной установки (см. рисунок) для разделения бинарной смеси «гексан – бензол» при 2 ат с производительностью по сырью 1200 кмоль/ч; содержание низкокипящего компонента, % (мол.): в сырье – 30, в дистилляте – 95, в кубовом остатке – 10. В состав такой установки входят четыре теплообменных аппарата: подогреватель сырья, кипятильник (ребойлер), дефлегматор (конденсатор-холодильник) и холодильник кубовой жидкости. Внешними тепловыми ресурсами являются насыщенный водяной пар с давлением 2 ат и холодная вода с температурой 20 °С.

По полученным данным тепловых балансов каждого аппарата установки с использованием методов пинч-анализа была найдена возможность интеграции внутренних тепловых потоков, то есть рекуперации теплоты. Кубовую жидкость, выходящую из нижней части колонны, можно направить в подогреватель сырья и осуществить его нагрев до температуры кипения, как требуется по технологии разделения смеси.

Результатом такой реконструкции ректификационной установки (см. рисунок) будет уменьшение количества требуемых теплообменных аппаратов на один, значительное сокращение требуемого количества насыщенного водяного пара, поступа-

ющего в реконструированной схеме только в ребойлер, и холодной воды, которая направляется только в дефлегматор.

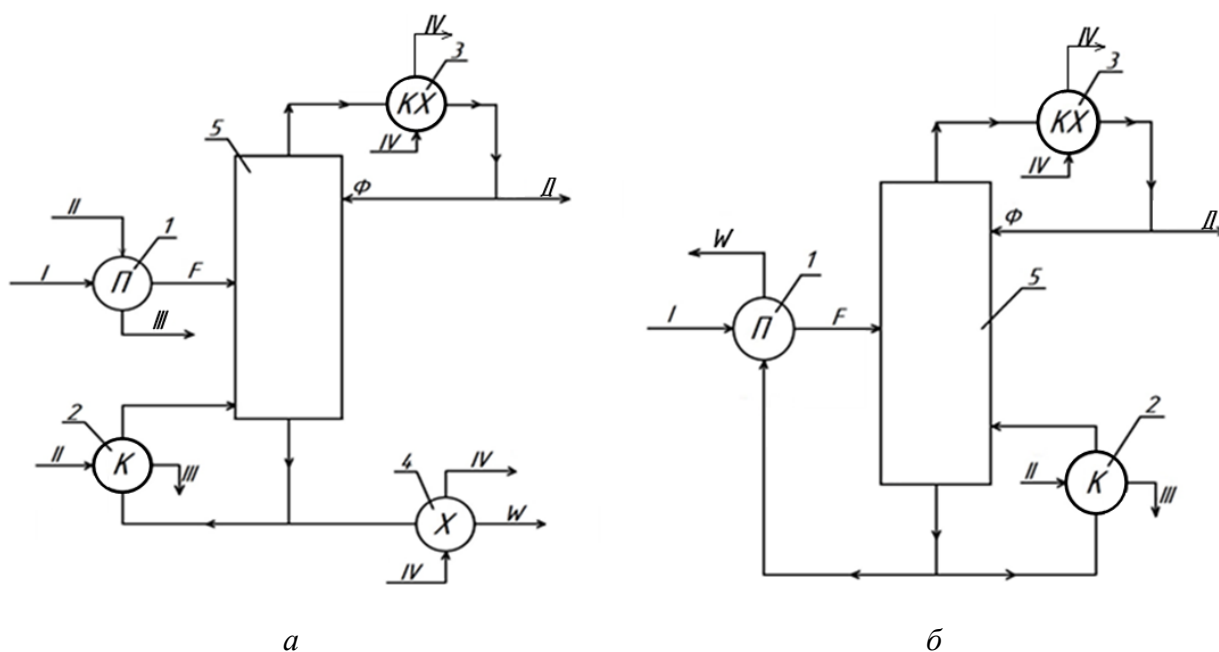


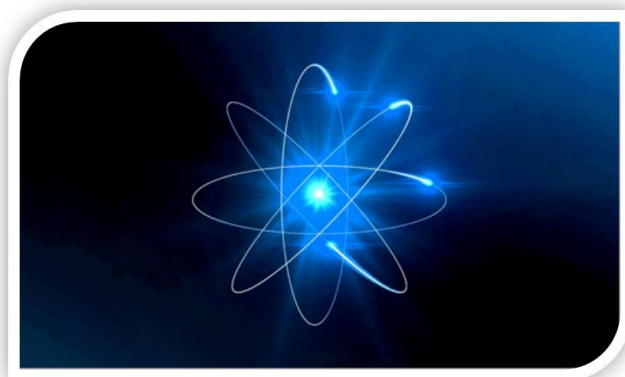
Схема ректификационной установки:
a – до рекуперации; *б* – после рекуперации
 I – сырье; II – греющий пар; III – конденсат; IV – вода;
 F – сырье; W – кубовая жидкость; Ф – флегма; Д – дистиллят;
 1 – подогреватель (П); 2 – кипятильник (К); 3 – дефлегматор (КХ);
 4 – холодильник (Х); 5 – ректификационная колонна

Таким образом, была достигнута цель нашей работы: уменьшены энергозатраты на работу ректификационной установки путем рационального использования ее внутренних тепловых ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основы интеграции тепловых процессов / Р. Смит [и др.]. – М., 2004. – 459 с.

СЕКЦИЯ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»



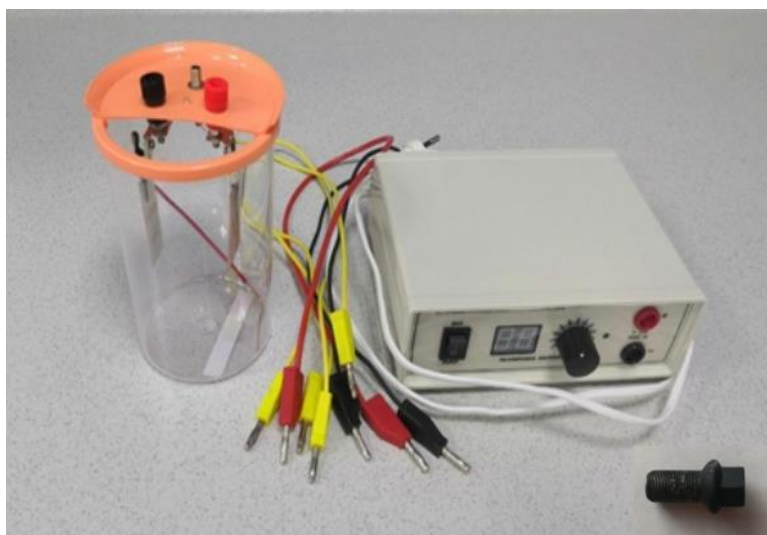
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ПУТЁМ ЭЛЕКТРОЛИЗА

*Химико-технологический факультет,
кафедра «Аналитическая и физическая химия»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Косарева*

Целью данной работы было нанесение и изучение защитных свойств хромового покрытия. При этом использовалась следующая методика эксперимента: приготовление электролита, сборка установки, выполнение электролиза, промежуточная чистка детали и проведение тестов покрытия.

Электролит – это раствор соли, из которого под действием электрического тока на поверхность электродов и детали осаждается катион металла из раствора в ходе окислительно-восстановительной реакции. Для приготовления электролита мы использовали в качестве хромирующего агента оксид хрома VI. Дистиллированная вода была разогрета до 50 °С и в ней растворили 150 г хромирующего агента. Для улучшения качества электролита и повышения проводимости раствора мы добавили 3 мл концентрированной серной кислоты.

Для сборки цепи мы использовали: трансформатор, ёмкость для электролита, провода и электроды (см. рисунок). В качестве анода были взяты электроды из хрома, а катодом была металлическая деталь, которую мы покрывали хромом. На трансформаторе установили 15 А постоянного тока.



Экспериментальная установка

Приготовленный электролит был красного цвета, это обусловлено оксидом хрома VI. Электролиз был остановлен через 60 минут, когда цвет электролита стал чёрным. Это означало, что весь хромирующий агент перешёл из раствора на по-

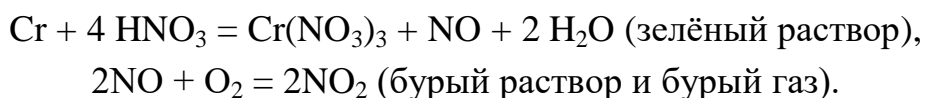
верхность деталей и электродов. Используя закон Фарадея [1], мы рассчитали теоретическую массу покрытия:

$$m = kIt = 0,00018 \cdot 15 \cdot 3600 = 9,72 \text{ г.}$$

В этой формуле k – электрохимический эквивалент вещества, для хрома равный $k = 0,00018$ г/Кл, I – сила тока ($I = 15$ А), t – время ($t = 3600$ с).

На практике масса покрытия получилась меньшей и равнялась 7,78 г. Таким образом, выход продукта составил 80 %.

После процесса электролиза деталь была почищена и заполирована. Далее были проведены тесты полученного покрытия. Для изучения качества покрытия были проведены тесты в кислой и щелочной средах и проверки покрытия на механический износ. Проверяя покрытие в щелочной среде, деталь мы поместили в раствор гидроксида калия с массовой долей 45 % на 40 мин. После проведения теста никаких визуальных изменений с покрытием и раствором не наблюдалось. Это обусловлено устойчивостью хромового покрытия к щелочной среде. Для проведения теста в кислой среде деталь, покрытую хромом, мы поместили в раствор азотной кислоты с массовой долей 45 % на 40 мин. После завершения теста раствор приобрел бурозелёную окраску, это обусловлено двумя химическими реакциями.



Оксидная плёнка хрома и сам хром неустойчивы к кислой среде и хорошо взаимодействует с ней.

Для проведения теста на износ покрытия деталь была обработана в пескоструйном аппарате с давлением песка 15 атмосфер. После завершения опыта никаких значимых разрушений покрытия не наблюдалось, защитный слой хрома сохранил поверхность защищаемой детали.

Подводя итог всех экспериментов, можно сделать вывод: для проведения эффективного электролиза необходимо использовать концентрированные электролиты, например кислоты, а также поддерживать оптимальную силу тока в 15 А. Изготовленное нами хромовое покрытие хорошо защищает деталь в щелочной среде. В кислотной среде хромовое покрытие будет защищать деталь в течение некоторого времени, причем толщина его слоя будет постепенно уменьшаться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие / Т.И. Трофимова. – 19-е изд., стер. – М.: Academia, 2012. – 560 с. – ISBN 978-5-7695-9433-5.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ РАСТВОРОВ МОЮЩИХ СРЕДСТВ И СТИРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ

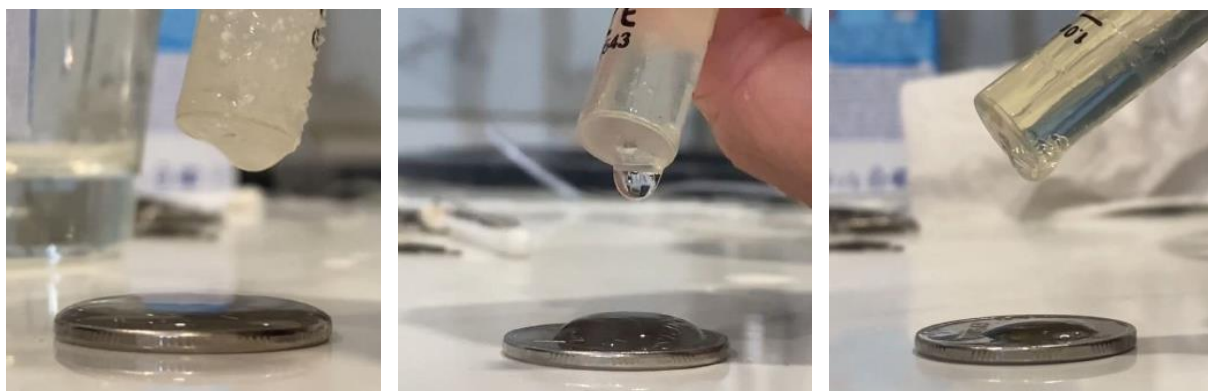
*Химико-технологический факультет,
кафедра «Органическая химия»*

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

Эффективность водных растворов моющих средств и стиральных порошков определяется множеством факторов. Важнейшим из них, обуславливающим высокую эффективность, является способность уменьшать поверхностное натяжение воды. Поэтому в состав всех моющих средств включают так называемые ПАВ (поверхностно-активные вещества) – вещества, способные понижать поверхностное натяжение. Чем меньше будет коэффициент поверхностного натяжения раствора, тем более эффективным должно быть моющее средство. Однако если эта величина станет слишком маленькой, раствор станет легколетучим и быстро испарится.

Для проведения сравнительного анализа нами были выбраны FAIRY, жидкое антибактериальное мыло Absolut и жидкий порошок «Персил». Опыт проводился с водными растворами (1:10) названных выше моющих средств при комнатной температуре +24 °С с использованием пипетки диаметром $2,5 \cdot 10^{-3}$ м и монет достоинством 5 руб.

На первом этапе определялся так называемый критический объем – максимально возможный уместенный на монете объем раствора. Чем он меньше, тем меньше значение поверхностного натяжения. Для этого мы на монету с помощью пипетки по каплям добавляли исследуемые растворы (см. рисунок) и определяли количество капель, которое уместилось на монете прежде, чем поверхностное натяжение нарушилось.



Определение критического объема

Результаты эксперимента приведены в таблице. Из них можно сделать вывод, что наибольшее поверхностное натяжение у моющего средства FAIRY, наименьшим обладает антибактериальное мыло.

Количество капель растворов исследуемых веществ, помещённых на монету

Вещество	Количество капель	Масса капли m_0 , кг	Коэффициент поверхностного натяжения σ , Н/м
Чистая вода	29	$5,85 \cdot 10^{-5}$	0,073
Моющее средство FAIRY	22	$4,35 \cdot 10^{-5}$	0,0553
Антибактериальное мыло Absolut	16	$3,36 \cdot 10^{-5}$	0,0477
Жидкий порошок «Персил»	17	$3,75 \cdot 10^{-5}$	0,0404

Для определения значения поверхностного натяжения воды и приготовленных растворов используем метод счёта капель [1]. Из тонкой стеклянной (или металлической) трубки исследуемая жидкость вытекает каплями. При выходе из трубки размер капли постепенно нарастает, но отрывается капля тогда, когда вес капли станет равным силе поверхностного натяжения, удерживающей ее. Поверхностное натяжение веществ было рассчитано по формуле

$$\sigma = (m_0 g) / (\pi d),$$

где m_0 – масса одной капли, кг; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения, d – диаметр пипетки, м. Результаты расчётов приведены в таблице.

Результаты расчетов соответствуют сделанному выше заключению. Самое большое значение коэффициента поверхностного натяжения имеет раствор моющего средства FAIRY, а самое маленькое – жидкий порошок «Персил». Вещества, обладающие меньшим значением поверхностного натяжения, лучше пенятся и очищают, выполняя свою функцию. Поэтому из исследуемых нами моющих средств наиболее эффективным должен быть «Персил».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

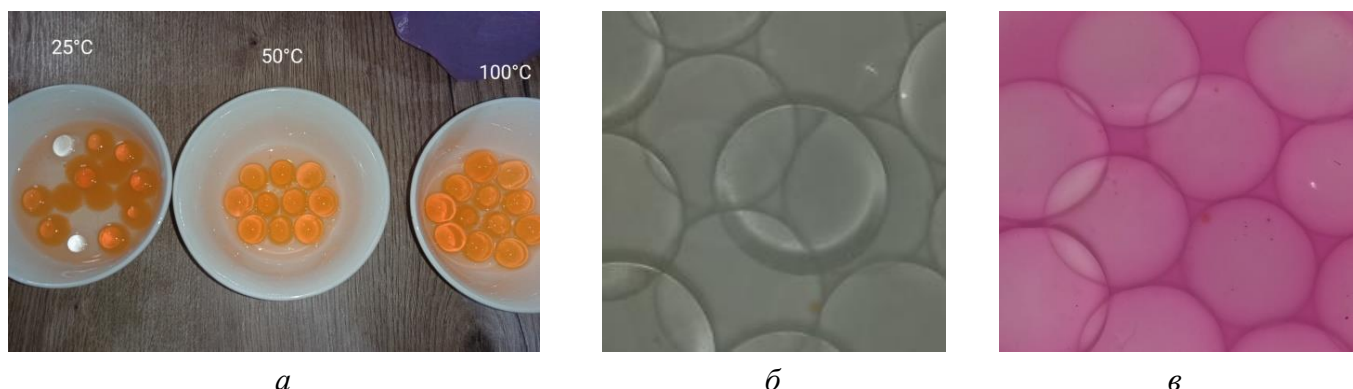
1. Изучение явления поверхностного натяжения: учеб. пособие / Сост.: С.А. Киров, А.М. Салецкий, Н.Е. Русакова, Н.Г. Ананьева. – М.: ООП Физ. фак-та МГУ, 2017. – 13 с.

СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОГЕЛЕЙ*Химико-технологический факультет,**кафедра «Органическая химия»**Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Косарева*

На сегодняшний день с помощью современной химии можно получать большое количество полимеров, одни из которых – гидрогели. Их используют при обработке воды, при добыче полезных ископаемых, в медицине, а также в сельском хозяйстве. Они широко применяются и в химической промышленности и фармакологии.

В своей работе я исследовала адсорбирующие, механические и оптические свойства гидрогелей.

В первой серии экспериментов мной исследовались адсорбирующие свойства. Адсорбция [1] – поглощение какого-либо вещества твердым телом или поверхностным слоем жидкости. Для проведения первого опыта были подобраны три одинаковых шарика из гидрогеля, диаметром 1 мм каждый. Шарик опускали в сосуды с водой различной температуры (см. рисунок, а).



Изучение адсорбирующих свойств гидрогелей

Спустя некоторое время при помощи микрометра измерялся диаметр каждого шарика. Диаметр шарика, находившегося в кипящей воде, через 90 минут увеличился почти вдвое и стал равен 2 мм. Диаметр шарика, выдержанного в воде при 50 °С, через 120 минут стал равным 1,8 мм. А вот шарик, находившейся в воде комнатной температуры, рос гораздо медленнее. Через 150 минут его диаметр стал равным 1,5 мм. Следует сделать вывод, что скорость адсорбции гидрогеля зависит от температуры раствора.

Во втором опыте шарик гидрогеля помещался в сосуды с водой комнатной температуры. В одном сосуде был растворен сахар (см. рисунок, б), в другом – перманганат калия (см. рисунок, в). Результаты наблюдений показали, что наличие в воде

сахара и перманганата калия не влияют на размер шарика, однако в растворе марганцовки шарик приобретает розовый цвет. Следовательно, при адсорбции гидрогель поглощает не только воду, но и саму марганцовку.

Мной были исследованы также механические свойства гидрогелей. Полученные при этом результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Шарик из гидрогеля может выдерживать деформацию сжатия, при которой размер шарика уменьшается в три раза в направлении деформации. При большей деформации шарик разрушается.

2. Упругие свойства гидрогеля зависят от степени его насыщения поглощенным раствором. При соударении свободно падающего с высоты 50 см шарика из гидрогеля с твердой поверхностью высота отскока составила 43 см для шарика, адсорбировавшего воду, а вот сухой шарик не отскакивал. Следовательно, упругие свойства гидрогеля увеличиваются, когда шарик напитан водой. Хотя и в этой ситуации потери механической энергии были порядка 14 %.

Мной также были исследованы оптические свойства гидрогелей. Для этого шарик гидрогеля помещали в сосуды с чистой водой и с раствором сахара. После поглощения этих жидкостей шарик стал прозрачным, состоящим более чем на 90 % из раствора. Их показатели преломления определяются показателями преломления соответствующей жидкости. И если в чистую воду поместить шарик, абсорбировавший «сахарную» воду, то он будет хорошо заметен. Адсорбировавшие воду и водный раствор сахара шарик из гидрогеля представляют собой сферические собирающие линзы с разными оптическими свойствами. Данные оптические свойства гидрогелей можно использовать для создания оптических систем с регулируемой оптической силой, в которых показатель преломления линз может изменяться с помощью адсорбции и десорбции растворов гидрогелями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адсорбция. Физика. Большой энциклопедический словарь / Под ред. А.М. Прохорова. – М. – СПб., 1993. – С. 12.

Д.В. Загорнова

ЭФФЕКТ ПЕЛЬТЬЕ*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Трубопроводный транспорт»**Научный руководитель – старший преподаватель Е.В. Дубас*

Данное исследование посвящено полупроводниковым материалам, которые играют важную роль в современной электронике.

Проблема исследования заключается в недостаточном понимании значимости полупроводников в технике.

Актуальность этого исследования обусловлена научно-техническим прогрессом в использовании полупроводниковых устройств в различной бытовой электронике [1].

В ходе практического исследования был использован термоэлектрический элемент Пельтье TEC1-12706. Этот элемент способен создавать разность температур на своих поверхностях при прохождении электрического тока (рис. 1) [2].

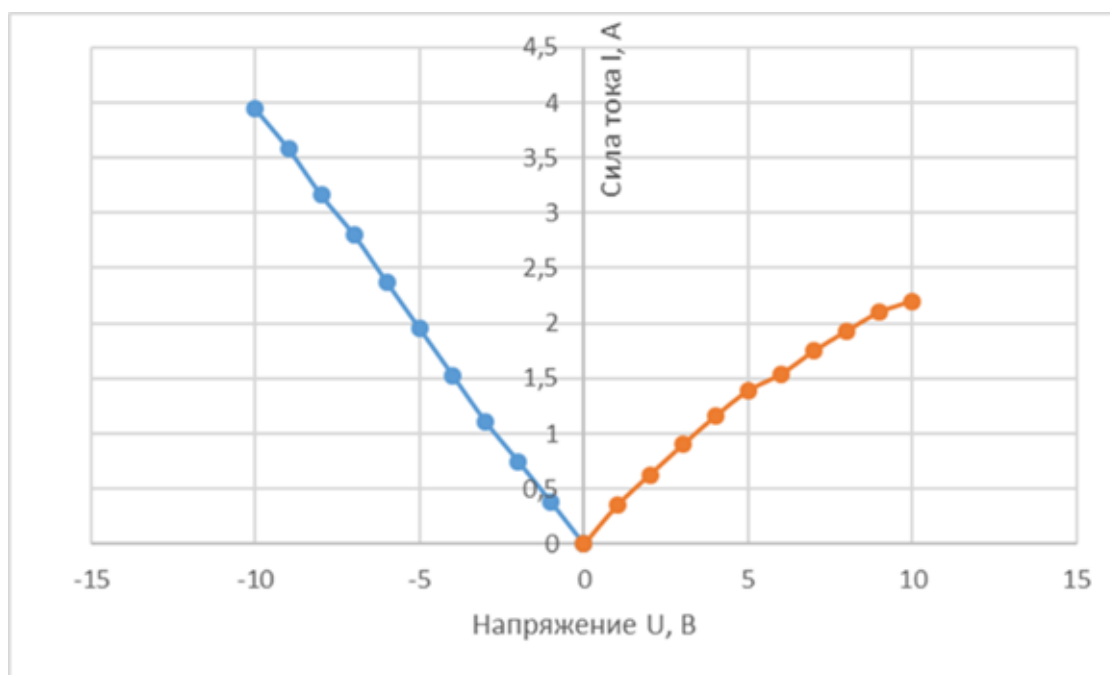


Рис. 1. Вольтамперная характеристика элемента Пельтье с охлаждением его стороны вентилятором

Целью работы было установить зависимость разности температур на поверхностях пластин элемента Пельтье от подаваемого напряжения и мощности электрического тока (рис. 2).

Для этого использовались различные приборы, такие как источник постоянного тока, тепловизор, вольтметр, амперметр и соединительные провода.

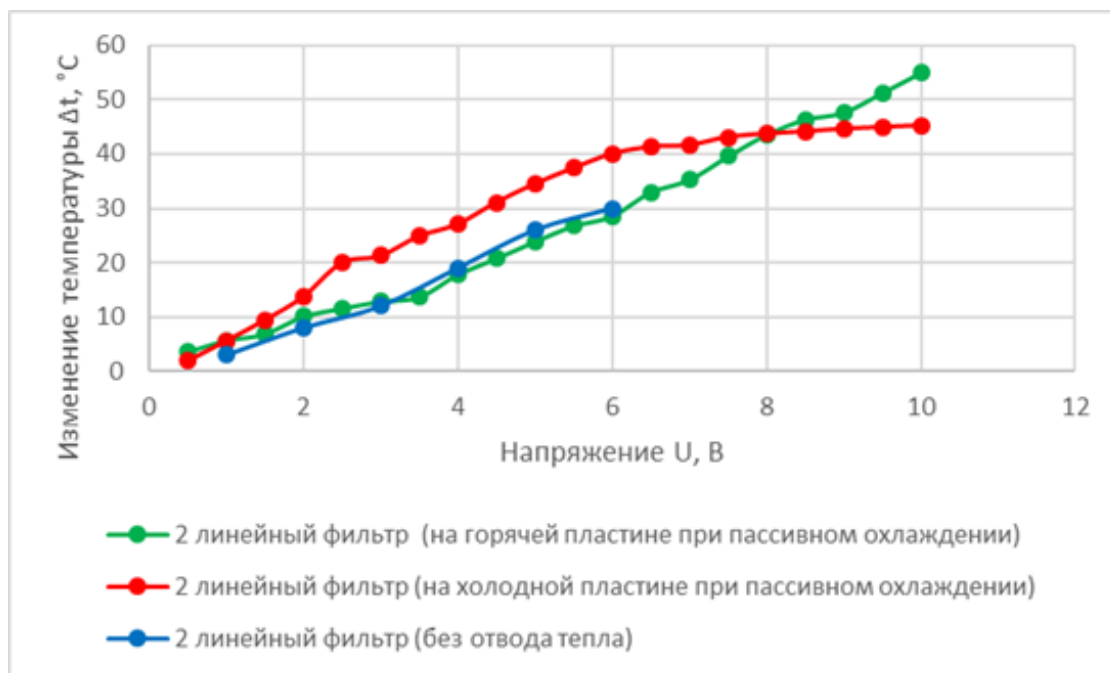


Рис. 2. Зависимость разницы температур на «горячей» и «холодной» части элемента от напряжения

В ходе исследования было установлено, что термоэлектрическая технология имеет важное преимущество, позволяя не только использовать электрическую энергию для создания тепла и холода, но и запускать обратный процесс. Элемент Пельтье имеет возможность создавать охлаждение до значительно более низких температур, чем окружающий воздух, но это требует эффективного отведения тепла с горячей стороны элемента.

Таким образом, полупроводниковые материалы и технологии, основанные на них, играют важную роль в современной электронике и имеют потенциал для развития в различных областях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иоффе, А.Ф. Полупроводниковые термоэлементы / А.Ф. Иоффе. – М., 1960. – 188 с.
2. Сивухин, С.Д. Общий курс физики / С.Д. Сивухин. – М.: Наука, 1977. – Т. 3. Электричество. – С. 490–494.

В.М. Нагорнов

АСТРОНОМИЯ ДОМА

*Институт нефтегазовых технологий,
кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Научный руководитель – старший преподаватель Е.В. Дубас*

Работа посвящена созданию телескопа-рефрактора.

Проблема исследования – популяризация астрономии как науки и хобби.

Актуальность исследования обуславливается как научно-техническим прогрессом в области оптики, так и доступностью материалов.

Телескоп-рефрактор – один из видов оптических телескопов, работа которых обусловлена явлением рефракции [1, 2].



Телескоп

В результате работы был создан телескоп с тридцатикратным увеличением.

Цель: создать телескоп-рефрактор с бюджетом меньше пяти тысяч рублей.

Материалы: объектив Ломо, объектив Зенит, картон, клей ПВА, стрейч-пленка (см. рисунок).

В ходе моей работы был сделан вывод, что в домашних условиях можно создать бюджетный телескоп-рефрактор, который стоит 3846 рублей. Его характеристики являются достаточно хорошими, вследствие чего этот телескоп превосходит покупные телескопы с бюджетом до 17 тысяч рублей, а при дальнейшей его модернизации позволит и превзойти их в важнейших характеристиках, таких как увеличение, при этом сохранив его главное преимущество, а именно низкую стоимость, связанную с довольно широкой распространенностью материалов для создания телескопа.

Таким образом, преимущество данного телескопа заключается в следующих его параметрах:

- 1) экономическая выгодность;
- 2) хорошие характеристики;

3) возможность модификаций при небольших изменениях в конструкции телескопа, то есть установка нового объектива с большим фокусным расстоянием или установка окуляра с меньшим фокусным расстоянием, для этого будет необходимо либо «наращивание» трубы в первом случае, либо «уменьшение» во втором случае.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сикорук, Л.Л. Телескопы для любителей астрономии / Л.Л. Сикорук. – М.: Наука, 1990. – С. 13–27.
2. Михельсон, Н.Н. Оптические телескопы. Теория и конструкция / Н.Н. Михельсон. – М.: Наука, 1976. – С. 11–16.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»



РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Высшая биотехнологическая школа

Научные руководители – ассистент А.Н. Кожухов, к.т.н., доцент Д.В. Зипаев

Особенно актуальным на сегодняшний день является вопрос импортозамещения сырья в пивоваренной отрасли. В связи этим возникла потребность в использовании отечественного сырья для производства пива и пивных напитков. К одному из перспективных видов применяемых новых зерновых культур, на наш взгляд, можно отнести озимую тритикале [1], выведенную в Самарском НИИСХ им. Н.М. Тулайкова (филиал СамНЦ РАН).

Целью данной работы является создание новой технологии пива с использованием озимой тритикале в условиях Самарской области.

В задачи научного исследования входило:

1. Охарактеризовать различное сырьё, необходимое для получения нового вида пива.
2. Рассчитать компоненты сырья, используемые для разработки нового пива с использованием озимой тритикале.
3. Разработать инновационную технологию нового пива.
4. Сделать анализ данных, полученных в ходе проведённого эксперимента.

Объектами исследования являлись: зерно тритикале сортов (линий) Спика, Арктур, Кроха, Тальва 100, 9014, 9041; смеси зернопродуктов; образцы пива, содержащие зерно и солод тритикале.

Для исследования сырья и нового пива использовались следующие методы:

– для изучения свойств сырья: определение влажности солода, экстрактивности солода, массовой доли белка, индекса Кольбаха, продолжительности осахаривания, кислотности солода, энергии и способности прорастания солода, массы 1000 зёрен и определение органолептических характеристик солода;

– для изучения свойств полученного напитка: определение массовой доли этилового спирта, экстрактивности начального сусла, цветности напитка, содержания изогумолон, диацетила, белка по Кьельдалю, определение вязкости сусла и органолептических показателей пива.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что компонентный состав, необходимый для получения нового пива, соответствует заявленным в нормативной документации требованиям, предъявляемым к сырью.

2. В результате расчёта сырья были получены данные о сырье, полуфабрикатах, вторичных продуктах и отходах, образующихся в ходе получения одного цикла варки пива.

3. Разработана технология получения пива, которая предусматривает два метода его получения: отварочный (с использованием несоложенного зерна озимой тритикале) и настойный (с солодом тритикале) способы.

4. В процессе экспериментальных исследований сырья и нового напитка были получены данные о возможности использования озимой тритикале при производстве пива.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зипаев, Д.В. Перспективы использования солода из озимой тритикале в технологии напитков брожения на территории Самарской области / Д.В. Зипаев // FoodLife 2018. Генетические ресурсы растений и здоровое питание: потенциал зерновых культур: матер. I Междисциплинарной науч.-практ. конференции. – СПб., 2018. – С. 81–82.

**ПИВО С ДОБАВЛЕНИЕМ
НЕТРАДИЦИОННОГО ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ
(*PANICUM MILIACEUM*)**

Высшая биотехнологическая школа

Научный руководитель – к.б.н., доцент Л.П. Кривова

Одной из актуальных задач пивоваренной отрасли является расширение ассортимента выпускаемой продукции путем создания новых сортов пива, обладающих специальными функциональными свойствами, способных сделать данный напиток доступным для людей, например, страдающих от целиакии. Данная задача может быть решена путем добавления в состав пива компонентов, не содержащих глютен.

Одной из потенциальных добавок является просо обыкновенное (*Panicum miliaceum*). Просо не содержит глютен, а набор макро- и микронутриентов в целом соответствует требованиям, предъявляемым к солоду [1].

Целью данной работы является разработка технологии пива, в котором часть ячменного солода заменена на соложенные зерна проса. Объектом исследования стали образцы пива с содержанием соложенного проса 5, 15 и 30 % в засыпи.

Для получения солода из проса использовались сорта «Поволжская 80» и «Росси-янка», любезно предоставленные НИИ селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова. Данные сорта обладают высокими технологическими и кулинарными свойствами, что повлияло на их выбор [2]. Для соложения зерен проса была успешно применена технология соложения зерен ячменя.

Оптимумы активности α - и β -амилазы солода из проса отличаются от ферментов ячменного солода. Оптимальная температура действия α -амилазы проса составляет 60 °С, а для β -амилазы находится в диапазоне 30–55 °С. Оптимальный уровень рН активности ферментов составляет 5,0–5,3 [3].

На основе данной информации был модифицирован процесс затириания. По разработанной технологии начальная температура процесса затириания составила 22 °С. При этой температуре 40 % от объема затора отбирают на отварку. Эту часть нагревают до 68 °С, выдерживают 10 мин и возвращают в затор, который затем нагревают до 40 °С с выдержкой паузы в 20 мин. Далее затор нагревают до следующих температур с паузами, приведенными ниже: до 50 °С на 10 мин, до 60 °С на 30 мин. При 70 °С пауза продолжается, пока капля затора не перестанет давать с иодом качественную реакцию на крахмал, после чего температуру увеличивают до 78 °С для инактивации ферментов. Далее затор фильтруют для получения сусла. Полученное сусло проходит процессы кипячения с добавлением хмеля, удаления осадка,

осветления, охлаждения и внесения верховых дрожжей для старта брожения. В результате процесса брожения и дображивания получается готовое пиво.

По данной технологии были приготовлены образцы пива с добавкой соложеного проса 5, 15 и 30 %. Данные образцы были подвергнуты физико-химическому анализу, результаты которого сравнили с контрольным образцом – пиво без добавки. Массовая доля сухих веществ в начальном сусле у каждого образца составляет 15 %. Содержание этилового спирта незначительно отличаются от контрольного образца (4,21 %): у образцов с 5, 15 и 30 % добавки проса сорта «Поволжское 80» 4,12, 4,18 и 4,23 % соответственно; у образцов пива с добавкой сорта «Россиянка» 4,19, 4,12 и 4,15 % соответственно. Массовая доля действительного экстракта, %: контрольный образец 4,95; образцы с 5, 15 и 30 % добавкой проса сорта «Поволжское 80» 4,99, 5,08, 5,13 соответственно; образцы с 5, 15 и 30 % добавкой проса сорта «Россиянка» 5,05, 5,13, 5,10 соответственно. По органолептической оценке, образцы с 30 % добавкой соложеного проса обоих сортов выделяются горьким хмелевым вкусом, цветочным и фруктовым ароматом.

Разработанная технология позволяет заменить часть ячменного солода на соложеное просо. Образец пива с 30 % добавкой соложеного проса сорта «Поволжское 80» среди всех образцов выделяется высоким содержанием спирта, насыщенным ароматом и приятным вкусом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Меледина, Т.В. Несоложенные материалы в пивоварении: учеб. пособие / Т.В. Меледина, И.В. Матвеев, А.В. Федоров. – СПб.: Университет ИТМО. – 66 с.
2. Каталог сортов, гибридов и линий сельскохозяйственных культур селекции Поволжского НИИСС – филиала СамНЦ РАН – п.г.т. Усть-Кинельский, 2023. – 58 с.
3. Zarnkow, M. Optimisation of the mashing procedure for 100 % malted proso millet (*Panicum miliaceum* L.) as a raw material for gluten-free beverages and beers / M. Zarnkow, M. Kessler, W. Back // J. Inst. Brew. – 2010. – V. 116. – Pp. 141–150.

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ НЕПРИГОДНЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Высшая биотехнологическая школа

Научный руководитель – к.фарм.н., доцент З.Е. Мащенко

Проблема утилизации неиспользованных лекарственных средств с каждым годом становится все более актуальной и насущной. Особую опасность из Н.Л.П. представляют антибиотики. Самыми распространенными из них являются β -лактамы антибиотики. Они, попадая в озера и реки, способствуют появлению резистентных бактерий, накапливаются в рыбе, нарушают пищевую цепочку, из-за чего гибнет большое количество водных организмов [1].

Целью данного исследования является разработка нового эффективного метода утилизации неиспользованных лекарственных препаратов с помощью биотехнологии.

Бактерии могут бороться с β -лактамами антибиотиками, вырабатывая ферменты β -лактамазы, которые образуют комплекс с их беталактамным кольцом. Далее оно гидролизует, в результате чего антибиотик утрачивает свою антибактериальную активность [2].

Для утилизации β -лактамы антибиотиков наша кафедра предлагает использовать активный ил. Активный ил применяется на ГОКС Самары для очистки городских стоков и поступления в Волгу очищенной воды. В его состав входят водоросли, черви, коловратки, протейные и раковинные амебы, инфузории, различные бактерии и другие организмы. Однако главную очищающую основу составляют бактерии активного ила, представленные в виде зооглей – хлопьевидных скоплений, которые образуют флокулы при аэрации в аэротенках, задерживают на своей поверхности органические загрязнения и поглощают их, в результате чего проходящие через них стоки очищаются. В связи с этим для них нужны аэробные условия [3].

Национальный исследовательский центр Докки в Египте проводил исследования по очистке сточных вод, которые были загрязнены остатками антибиотиков амоксициллина, ампициллина и диклоксациллина в следующих концентрациях: 99,4, 70,6 и 119,4 мг/л. Концентрации антибиотиков определяли с помощью метода ВЖХ.

Очистка проводилась с использованием активного ила сначала в ростовых колонках объемом 2,5 л каждая для адаптации микроорганизмов активного ила, аэрация осуществлялась с помощью насосов. В колонки подавались загрязненные антибиотиками сточные воды. Период адаптации длился около 5 недель. После периода адаптации дальнейшая инактивация антибиотиков происходила в блоке биологической очистки. Система работала в течение заранее установленного времени выдержки – 24 часа. Происходило небольшое повышение значения рН до ще-

лочного диапазона, что указывало на биodeградацию β -лактамазами β -лактамного кольца с образованием неактивных продуктов. Результаты очистки представлены в таблице.

Результаты утилизации

β -лактамные антибиотики	Содержание до очистки, мг/л	Содержание после очистки, мг/л	Эффективность очистки, выраженная в %
Амоксициллин	99,4	1,1	98,9
Ампициллин	70,6	0,8	98,8
Диклоксациллин	119,4	1,4	98,9

В ходе процесса очистки было достигнуто удаление почти 99 % амоксициллина, ампициллина и диклоксациллина при соответствующих средних остаточных концентрациях 1,1, 0,8 и 1,4 мг/л соответственно.

Отработанный активный ил можно помещать в аэротенки очистных сооружений, в которых будет происходить его восстановление при аэрации и поступлении питательных веществ [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ерсuлова, И.С. Утилизация лекарственных препаратов / И.С. Ерсuлова, Л.Е. Деулина, Е.И. Хасаева // Столыпинский вестник. – 2022. – № 7. – С. 3606–3613.
2. Livermore, D.M. β -Lactamases in Laboratory and Clinical Resistance / D.M. Livermore // Clinical microbiology reviews. – 1995. – № 4. – Pp. 557–584.
3. Лесников, Л.А. Фауна аэротенков / Л.А. Лесников, И.И. Николаев. – СПб.: Наука, 1984. – 264 с.
4. Abou-Elesa, S.I. Performance evaluation of activated sludge process for treating pharmaceutical wastewater contaminated with β -lactam antibiotics / S.I. Abou-Elesa, M.A. El-khateeb // Journal of Industrial Pollution Control. – 2015. – № 31. – Pp. 1–5.

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Высшая биотехнологическая школа

Научный руководитель – к.т.н., доцент С.А. Алексашина

Один из текущих трендов в продовольственной промышленности – поиск более здоровых продуктов с улучшенными пищевыми свойствами. Использование биологически активных веществ, или БАВ, позволяет получить кондитерские изделия, в состав которых входят оказывающие положительное влияние на организм человека соединения природного происхождения. Источником биологически активных веществ являются растительные экстракты, так как они представляют собой устойчивую и экологически чистую альтернативу синтетическим ингредиентам [1].

Целью данного исследования является изучение возможности применения БАВ в изготовлении полезных кондитерских изделий, а также изучение научных данных, связывающих их с пользой для здоровья человека.

Объектами исследования являются кондитерские изделия, обогащенные биологически активными веществами.

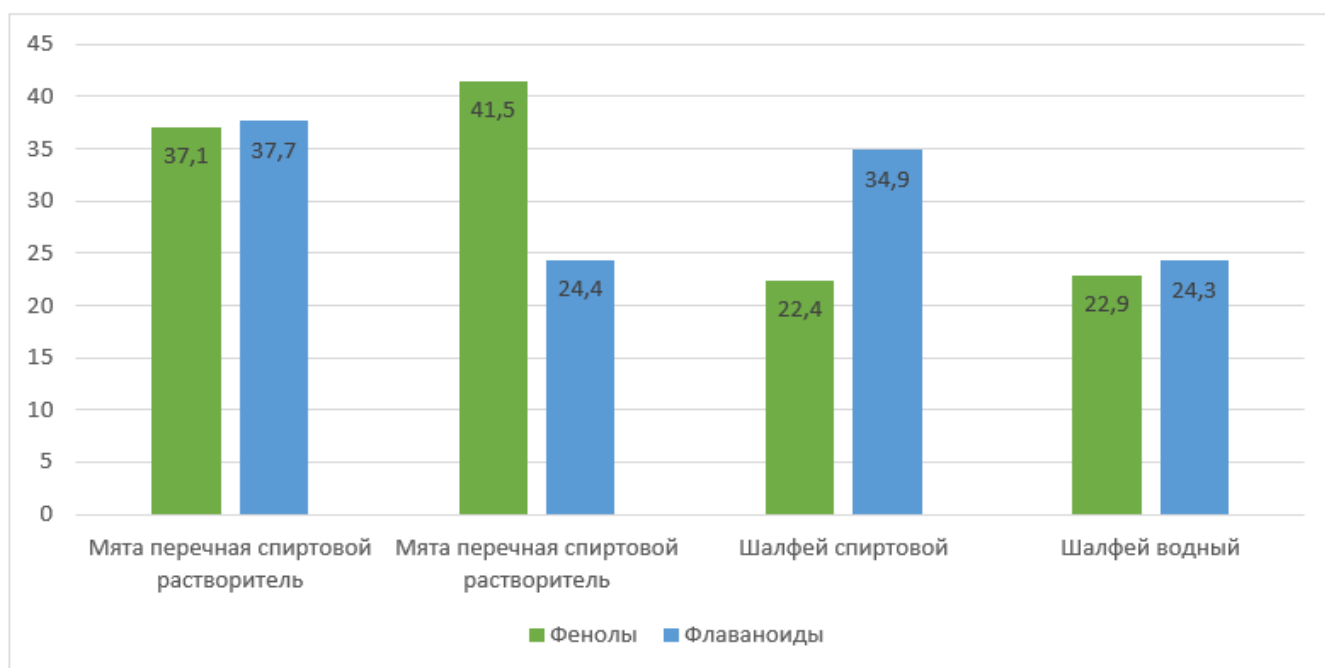
Исследование состоит из нескольких последовательных этапов. На данный момент исследован химический состав образцов, выбранных в качестве основного сырья, и была выбрана основа для кондитерского изделия – тыква. Конечный продукт будет представлять собой кондитерское изделие – конфеты, изготовленные на основе цукатов из тыквы в качестве основного ингредиента. Исследование химических показателей основного сырья было проведено различными методами, регламентируемыми ГОСТом.

В качестве источника БАВ предполагается использование растительных экстрактов в сочетании с загустителями для придания изделию целостной структуры. Для извлечения БАВ были выбраны образцы таких растений, как шалфей лекарственный, мята перечная, Melissa (травя лекарственная).

В рамках плана исследований оптимальными растворителями были выбраны спирт этиловый и вода. С этими растворителями и образцами растений проводились следующие анализы:

- качественный анализ на содержание БАВ в экстрактах;
- общее содержание фенольных веществ и флавоноидов в зависимости от выбора растворителя в экстрактах мяты перечной и шалфея лекарственного. Результат полученных коэффициентов поглощения представлен на рисунке;

– антиоксидантная активность растительных экстрактов по гашению свободных радикалов (DPPH-тест) в образце «мята перечная спиртовой растворитель».



Гистограмма результатов исследования
общего содержания фенольных веществ и флаваноидов, %

По результатам исследований в качестве основного сырья выбрана тыква. Проведены качественный и количественный анализы на содержание БАВ в растительных экстрактах с различными растворителями.

Результаты исследований позволили отобрать сырье для основы кондитерских изделий – тыкву. Также в ходе проведения опытов было установлено, что лучше всего БАВ извлекаются спиртовым растворителем. Планируется изучение других видов растворителей для выявления самого эффективного и непосредственное применение для получения экстракта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нутрициология: учебник / Л.З. Тель [и др.]. – М.: Литтерра, 2016. – 544 с.

СОЗДАНИЕ АДСОРБЕНТА ИЗ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА

Высшая биотехнологическая школа

Научный руководитель – д.б.н., доцент Е.Ю. Руденко

Одним из перспективных способов обезжелезивания сточных вод является биотехнологический, который предполагает использовать в качестве биосорбента пивную дробину.

Для повышения сорбционных свойств пивной дробины возможна ее модификация методом фосфорилирования в присутствии мочевины. В ходе данной реакции осуществляется фосфорилирование целлюлозы и образование одно-, двух- и трехзамещенных фосфатных групп в ее структуре, что приводит к возникновению ионообменных свойств обрабатываемого материала [1]. Наличие мочевины в реакционной среде уменьшает агрессивное воздействие ортофосфорной кислоты.

В качестве объекта исследования использовали пивную дробину, полученную в лаборатории броидильных процессов ФГБОУ ВО «СамГТУ» и высушенную в сушильном шкафу при температуре 105 °С до постоянной массы.

Способность пивной дробины к обезжелезиванию сточных вод исследовали на модельных растворах с концентрацией железа 100 мг/дм³ с последующим добавлением к ним образцов пивной дробины.

Для приготовления модельных растворов сточных вод в мерную колбу вместимостью 500 см³ отбирали навеску железоаммонийных квасцов массой 0,4317 г, после чего растворяли ее в дистиллированной воде. Далее пипеткой вносили в колбу 2 см³ HCl_{конц} и содержимое доводили дистиллированной водой до метки [2].

Для модификации пивной дробины в девять конических колб вместимостью 250 см³ вносили навески дробины массой 20 г каждая. В первые три колбы приливали 100 см³ 20 %-ной мочевины и 100 см³ 5-, 10- и 15 %-ной ортофосфорной кислоты. В следующие три колбы вносили 100 см³ 30 %-ной мочевины и 100 см³ 5-, 10- и 15 %-ной ортофосфорной кислоты. В последние три колбы добавляли 100 см³ 40 %-ной мочевины и 100 см³ 5-, 10- и 15 %-ной ортофосфорной кислоты.

Содержимое колб перемешивали в шейкер-инкубаторе в течение 30 мин при температуре 30 °С с частотой вращения 200 об/мин. Полученную смесь отфильтровывали через ватно-марлевый фильтр, промывали дистиллированной водой. Далее образцы пивной дробины подвергали термообработке в сушильном шкафу при 130 °С в течение 2,5 ч. При таких условиях протекал процесс фосфорилирования целлюлозы, содержащейся в дробине [3]. Затем материал повторно промывали

дистиллированной водой до $pH = 6,0-6,5$, готовый образец высушивали в сушильном шкафу при температуре $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ до постоянной массы.

Для оценки сорбционных свойств дробины по отношению к ионам железа (III) в 10 конических колб вместимостью 250 см^3 добавляли по 100 см^3 модельного раствора. В первую колбу вносили 5 г немодифицированной дробины, в последующие – образцы модифицированной дробины. В качестве контроля использовали немодифицированную пивную дробину.

Пробы перемешивали в шейкер-инкубаторе в течение 20 мин при $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ с частотой вращения 200 об/мин. Растворы отфильтровывали через складчатый бумажный фильтр «белая лента».

Определение остаточной концентрации ионов железа осуществляли в соответствии с ПНД Ф 14.1:2:4.50-96 [2].

Полученные данные лабораторных исследований показали, что сорбционные свойства пивной дробины улучшились при использовании 20 %-ной мочевины с 5 %-ной ортофосфорной кислотой, а также 30 %-ной мочевиной с 10 %-ной ортофосфорной кислотой.

Таким образом, был получен фосфорсодержащий биосорбент на основе пивной дробины, обладающий сорбирующими свойствами по отношению к ионам железа (III). Применение пивной дробины для создания биосорбента – это перспективный способ утилизации отхода пивоваренной промышленности. Такой подход позволит уменьшить содержание дробины на полигонах, что положительно скажется на качестве грунтовых вод и почвы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хмылко, Л.И. Сорбенты на основе лигнина и целлюлозосодержащих материалов / Л.И. Хмылко // Свиридовские чтения. – 2012. – № 8. – С. 232–238.
2. ПНД Ф 14.1:2:4.50-96 Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой // ВНИМИ. – М., 2011. – 22 с.
3. Нифантьев, Э.Е. Фосфорилирование целлюлозы / Э.Е. Нифантьев // Успехи химии. – 1965. – № 12. – С. 942–949.

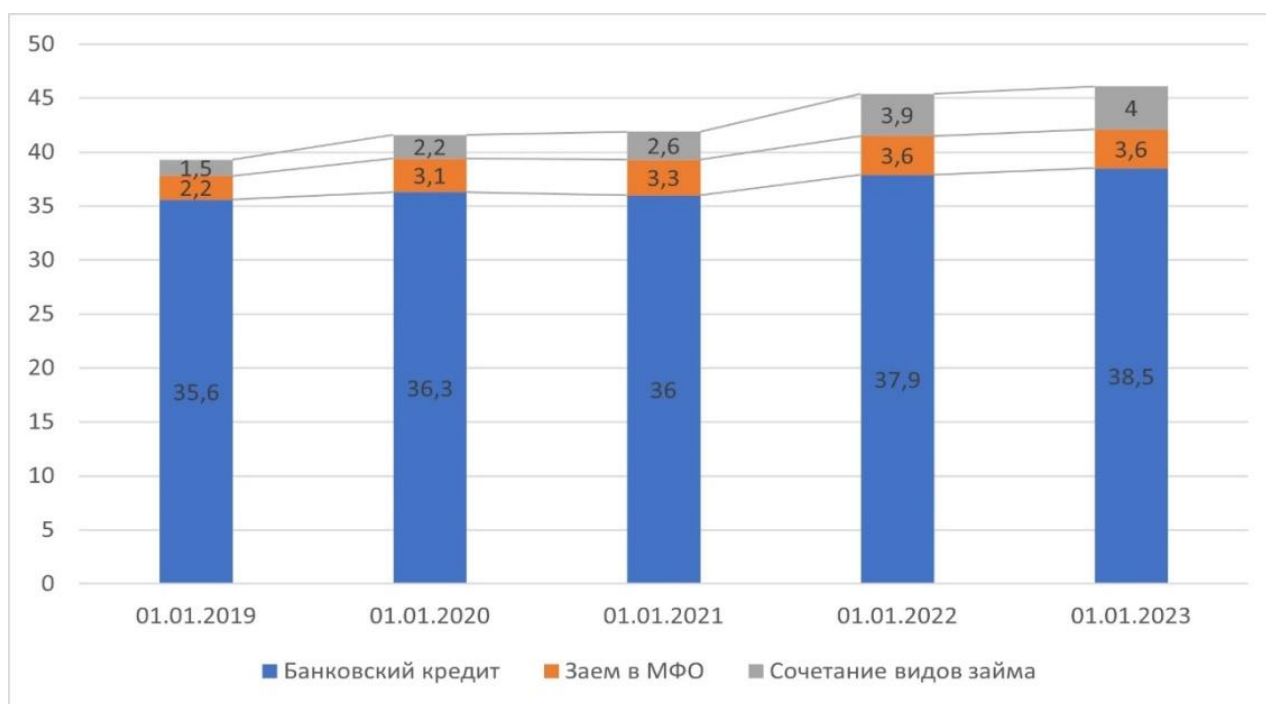
СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ»



ПРОБЛЕМА ЗАКРЕДИТОВАННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Национальная и мировая экономика»
Научный руководитель – к.э.н., доцент С.В. Форрестер*

На сегодняшний день в России наблюдается чрезмерный уровень закредитованности домашних хозяйств. Долговая нагрузка населения характеризуется не только большим количеством кредитов на одного человека, но и неспособностью их вовремя погашать.



Распределение числа заемщиков по типам кредитных продуктов, млн чел. [1]

Анализируя представленные данные на рисунке, можно отметить тенденцию роста заемщиков по всем типам кредитных продуктов. В 2020 г. количество заемщиков микрофинансовых организаций (МФО) возросло почти в 1,5 раза. Такая ситуация могла быть обусловлена пандемией COVID-19, когда домохозяйства чаще брали ссуды на лечение. В 2023 г. рост займов в МФО, а также банковского кредитования продолжился. За последние пять лет число заемщиков увеличилось на 6 млн 600 тыс. человек, достигнув 46 млн 100 тыс. человек [1]. Данную тенденцию можно объяснить удорожанием личной потребительской корзины и падением реальных денежных доходов населения.

Рассматривая структуру баланса банковского сектора, можно сказать, что кредитный портфель занимает наибольшую долю в структуре активов банковского сектора, а значит, увеличение долговой нагрузки граждан является существенной угро-

зой для коммерческих банков. Если заемщики не смогут вовремя платить по своим обязательствам, это может привести к увеличению невозвратных кредитов, негативно сказываясь на финансовом состоянии банков.

К причинам высокой закредитованности населения в современной России можно отнести:

- падение реальных денежных доходов населения;
- низкий уровень финансовой грамотности заемщиков;
- удорожание продовольственных товаров;
- ценовой шок от потери товарных цепочек;
- непредвиденные обстоятельства, приводящие к дополнительным расходам.

С одной стороны, кредиты способствуют экономическому росту, повышая деловую активность в национальной экономике, но, с другой стороны, они представляют собой существенные риски для финансовой стабильности. Кредиты напрямую влияют на финансовую устойчивость, делая заемщиков наиболее уязвимыми к потрясениям.

Благодаря государственным мерам поддержки бизнеса, в большей степени – банковского сектора, а также накоплению резервов домашними хозяйствами и предприятиями после мирового кризиса 2008–2010 гг. долговая уязвимость российского населения была снижена, однако пандемия COVID-19 и проведение специальной военной операции на территории Украины и последующие за ней санкции со стороны недружественных стран снова спровоцировали рост долговой нагрузки россиян.

Таким образом, хочется отметить, что высокий уровень закредитованности домашних хозяйств оказывает негативное влияние на экономику и социальное положение общества. Увеличение долговой нагрузки населения может привести к снижению реальных доходов, уровня жизни и совокупного спроса, что может привести к длительной рецессии в экономике, усиливая социальную напряженность. Следовательно, необходимо принимать меры для предотвращения чрезмерной закредитованности населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трофимов, Д.В. Риски, связанные с увеличением долговой нагрузки населения в России / Д.В. Трофимов // Финансовые риски и банки. – 2023. – № 10. – С. 104–108.

БАЛАНС ИНТЕРЕСОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,

кафедра «Национальная и мировая экономика»

Научный руководитель – к.э.н., доцент С.В. Форрестер

В современных условиях проблема достижения баланса между интересами искусственного интеллекта и человеческого капитала приобрела особую актуальность в связи с расширением внедрения искусственного интеллекта во все сферы общественной жизни. Повсеместная цифровизация, автоматизация процессов и внедрение искусственного интеллекта требуют переосмысления роли человеческого капитала в современной цифровой экономике.

Понятие «искусственный интеллект» (далее ИИ) в современном мире трактуется как определенная программная система, имитирующая на компьютере процесс мышления человека [1], т. е. ИИ представляет собой высокоразвитую форму машинного решения алгоритмов, достаточно близкую по своим характеристикам к естественному интеллекту (мышлению живого человека).

Востребованность ИИ подтверждается его способностью решать трудные задачи, которые раньше требовали активного участия человека. Ценность ИИ в том, что он способен автоматически повышать производительность и оптимизировать производственные процессы, что позволяет сотрудникам сосредоточиться на других важных задачах, требующих творческого подхода, улучшая в итоге эффективность работы организации.

Большие возможности ИИ приводят к замене им человеческого труда: например, в медицине появились системы роботов, такие как Da Vinci Surgical, которые управляются хирургами с помощью компьютеров, что дает им возможность осуществлять микрохирургические вмешательства [2]; в образовательной сфере школьники все чаще и чаще пользуются чатами GPT; в производственной сфере с помощью искусственного интеллекта на заводах роботы выполняют рутинные действия вместо человека, такие как сборка автомобилей, покраска, смена резины и т. д.

В России в настоящее время наблюдается значительный рост применения искусственного интеллекта в различных сферах деятельности. Общая сумма инвестиций в развитие и применение искусственного интеллекта составляет 1,1 млрд руб. Самые большие расходы идут в сферу производства и промышленности – порядка 400 млн руб., второе место занимает медицина – на нее выделено 300 млн руб., транспорт и логистика, а также образование делят последнее место, на них выделено 150 млн руб. на каждую сферу [3].

Однако важно понимать, что искусственный интеллект полностью не способен заменить работу человеческого мозга. Интересы искусственного интеллекта и человеческого капитала выглядят разными, но могут взаимодействовать друг с другом для нахождения баланса. В ноябре 2019 г. в России был создан альянс крупнейших компаний – Сбербанк, Яндекс, Mail.ru Group, МТС, Газпром нефть по развитию искусственного интеллекта [3]. Каждая из указанных компаний внедрила роботизированные системы, не оставляя без внимания человеческий капитал, то есть человек больше фокусируется на разработке и контроле процессов работы роботов.

Таким образом, искусственный интеллект и человеческий капитал должны дополнять друг друга, обеспечивая более эффективное развитие. Человеческий капитал играет ключевую роль в экономике, так как роботы не могут обладать индивидуальными способностями, а именно такими качествами, как творчество, умственные способности, таланты, рассудок. Обучение сотрудников в сфере автоматизации, умение применять человеческие ресурсы во взаимодействии с технологиями позволит разрабатывать новые технологии, учитывая потребности общества, и все это будет способствовать созданию устойчивой системы, где искусственный интеллект и человеческий капитал работают вместе для достижения общих целей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / Е.В. Боровская, Н.А. Давыдова. – 5-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 127 с.
2. Где выполнили больше всего роботических операций в России в 2022? [Электронный ресурс]. – URL: <https://robot-davinci.ru/materialy/roboticheskaya-hirurgiya-v-rossii-itogi-za-2022-god>
3. Искусственный интеллект (рынок России) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php>

***СЕКЦИЯ «ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА»***



ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА СЕРВИСНЫХ УСЛУГ В НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕМ КОМПЛЕКСЕ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Экономика промышленности и производственный менеджмент»*

Научный руководитель – к.э.н., доцент М.Н. Барбарская

Для российской экономики в частности и для мировой экономики в общем нефтяная промышленность и обеспечивающая ее отрасль нефтесервиса имеют большое и подчас определяющее значение. Доля нефтегазовых доходов в бюджете Российской Федерации в разные периоды времени составляла от 36 до 51 %.

Десятилетия переходной рыночной экономики привели к технологическому провалу в сфере нефтегазового машиностроения и применения инновационных технологий для увеличения уровня извлечения природных запасов углеводородов. В период с 2000-х годов по недавнее время этот провал замещался в том числе приходом на российский рынок нефтесервисных компаний «большой четверки» (BakerHughes, Schlumberger, Weatherford, Halliburton), строительством на территории России их производственных активов и организацией нефтесервисных центров по широкому комплексу услуг.

По состоянию на 2023 г. российский рынок нефтесервисных услуг состоял примерно из 250 компаний, из которых почти четверть можно было отнести к иностранным. Несмотря на идущий последние два года процесс трансформации рынка, влияние зарубежных компаний по-прежнему значительно. Особенно это заметно по услугам в передовых технологиях бурения, интенсификации добычи, в технологиях заканчивания скважин.

В целом динамику развития российского нефтесервисного рынка до 2021 г. включительно можно оценивать как стабильную [1]. Например, в 2015 г., несмотря на двукратное падение биржевой цены нефти Urals, объем нефтесервисного рынка России не только не снизился, а даже вырос на 1 млрд долларов США (на 6 %) – до 17 млрд долларов США. При сохранении базового сценария развития в коридоре $\pm 30\%$ к уровню 2021 г. (объем добычи, биржевая цена нефти) динамика роста объема рынка нефтесервисных услуг к 2030 г., по оценкам, может обусловить его рост до 24 млрд долларов США.

При этом следует признать, что все оценки динамики развития российского рынка сервисных услуг основываются на среднесрочных прогнозах или аппроксимации десятилетнего вектора развития 2010–2020 гг. Однако существующая ситуация делает такой подход к прогнозированию ошибочным. Ахиллесовой пятой рос-

сийского рынка нефтесервиса является высокая консолидация высокотехнологичных видов услуг в компаниях большой четверки.

«Уход» компаний «большой четверки» и многих других зарубежных нефтесервисных и нефте-газо-машиностроительных предприятий значительно сказался на их деятельности: во-первых, это ограничило поступления на российские нефтепромыслы зарубежных передовых технологий и новейшего оборудования; во-вторых, это ограничило инвестиционную деятельность в сфере нефтесервиса. В перспективе 2–3 лет ограничения обязательно скажутся на работе Заказчиков (нефтедобывающих компаниях) в виде:

- сокращения числа участников тендерных процедур;
- ухудшению качества работы «эталонных» подрядчиков, в особенности из большой четверки;
- удорожанию стоимости высокотехнологичных услуг без улучшения их качества и технологичности.

При этом имеющихся технологий и инерции развития в среднесрочной перспективе будет достаточно и кризисные явления российскому нефтесервисному рынку не грозят [2]. Однако в долгосрочной перспективе при прочих равных условиях возможно наступление сначала технологического, а в последующем и экономического кризиса в отрасли.

Избежать данного сценария можно только сосредоточив усилия как заказчиков, в первую очередь ВИНКов, так и органов государственного регулирования экономики на развитии высокотехнологичных и инновационно емких направлений нефтесервиса: бурение (шельфовое и горизонтальное), колтюбинг, ГРП, ЭПУ (энергоэффективные и малогабаритные).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стрельцов, А. Перспективы развития нефтесервисной отрасли в России до 2030 г. / А. Стрельцов, Г. Масаков // Яков и Партнеры. – 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://yakov.partners/publications/russian-oilfield-service-industry>
2. Сценарии для нефтесервиса // ЦДУ ТЭК. – 2023 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2023/11/1203

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ МТР НА СКЛАДЕ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Экономика промышленности и производственный менеджмент»
Научный руководитель – к.э.н., доцент Е.С. Поротькин*

В условиях постоянно растущей конкуренции и трансформирующегося рынка предприятия стремятся оптимизировать бизнес-процессы. Важное место при этом отводится сквозным цифровым технологиям, позволяющим существенно повышать эффективность использования ресурсов, улучшать качество функционирования и сокращать затраты [4]. Ключевой составляющей успешного развития компании является организация работы складского хозяйства.

В ходе проведенного исследования было выявлено, что одной из основных проблем функционирования складского комплекса является отсутствие четкой системы учета и хранения материально-технических ресурсов (МТР), для решения которой существует несколько эффективных методов: адресное хранение, штриховое кодирование, радиочастотная идентификация (RFID).

Наиболее перспективным направлением оптимизации складских процессов на предприятиях является применение технологии RFID. RFID – это метод автоматической идентификации объектов, в котором с помощью радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся на так называемых RFID-метках [1]. Преимущество использования данного метода заключается в возможности дистанционной идентификации грузов, высокой скорости считывания и мгновенном получении разнообразной аналитики о запасе.

Стандартная RFID-система состоит из метки, считывателя и программного обеспечения. Для осуществления дистанционного отслеживания текущего положения предмета на нем должна быть установлена метка, которая обладает уникальными данными, позволяющими безошибочно определять всю необходимую информацию о МТР. Используя радиочастотные сигналы, метка осуществляет трансляцию информации о единице складского запаса на считыватель, который, в свою очередь, направляет данные на компьютер, что позволяет в режиме реального времени точно определить его состояние [2].

В настоящее время радиочастотное считывание используется не повсеместно, но уже зарекомендовало себя с положительной стороны и применяется в крупных международных и российских компаниях. В их число входят, например: ООО «Газпром бурение», ООО «БК ПНГ», ООО «Интернет решения» (Ozon) [3].

Произведенный на примере производственно-складского комплекса АО «Самаранефтегаз» расчет показал, что суммарные затраты на реализацию проекта

по внедрению технологии RFID составят 2,8 млн руб. Полученный эффект для компании от внедрения RFID-меток может быть выражен в сокращении времени на поиск необходимых запасов, а также в минимизации простоев (см. таблицу).

Сравнение затрат на выполнение складских операций до и после мероприятия

Параметры сравнения	До мероприятия	После мероприятия
Временные затраты на поиск необходимого запаса, минут	5–10	~1
Выполнение инвентаризации, часов	80	8
Выплата заработной платы в период простоя работы и поиска необходимого запаса, руб./год	2 964 000	592 800

Подводя итог, можно сделать вывод, что обеспечение эффективной работы складского комплекса является необходимой задачей любой компании. Грамотно выстроенная система организации хранения материально-технических ресурсов позволяет компаниям снизить издержки и оптимизировать бизнес- процессы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильина, Т.А. Цифровизация логистических процессов российских предприятий на основе внедрения технологии RFID / Т.А. Ильина, Д.Н. Кирина // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2020. – № 4. – С. 36–45.

2. Карякин, А.Т. Особенности использования в складской логистике rfid-технологий / А.Т. Карякин, А.В. Жантуева // Компьютерные и информационные науки. – 2021. – № 4.

3. Логистика высокой частоты: 5 примеров успешного использования RFID-технологий: [Электронный ресурс]. – URL: <https://bigdataschool.ru/blog/internet-of-things-rfid-keys-logistika.html>

4. Поротькин, Е.С. Инновационная экономика и цифровизация бизнеса / Е.С. Поротькин. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2021. – 132 с.

ВЫБОР ИНСТРУМЕНТОВ ФОРМИРОВАНИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Экономика промышленности и производственный менеджмент»
Научный руководитель – к.э.н., доцент М.П. Гаранина*

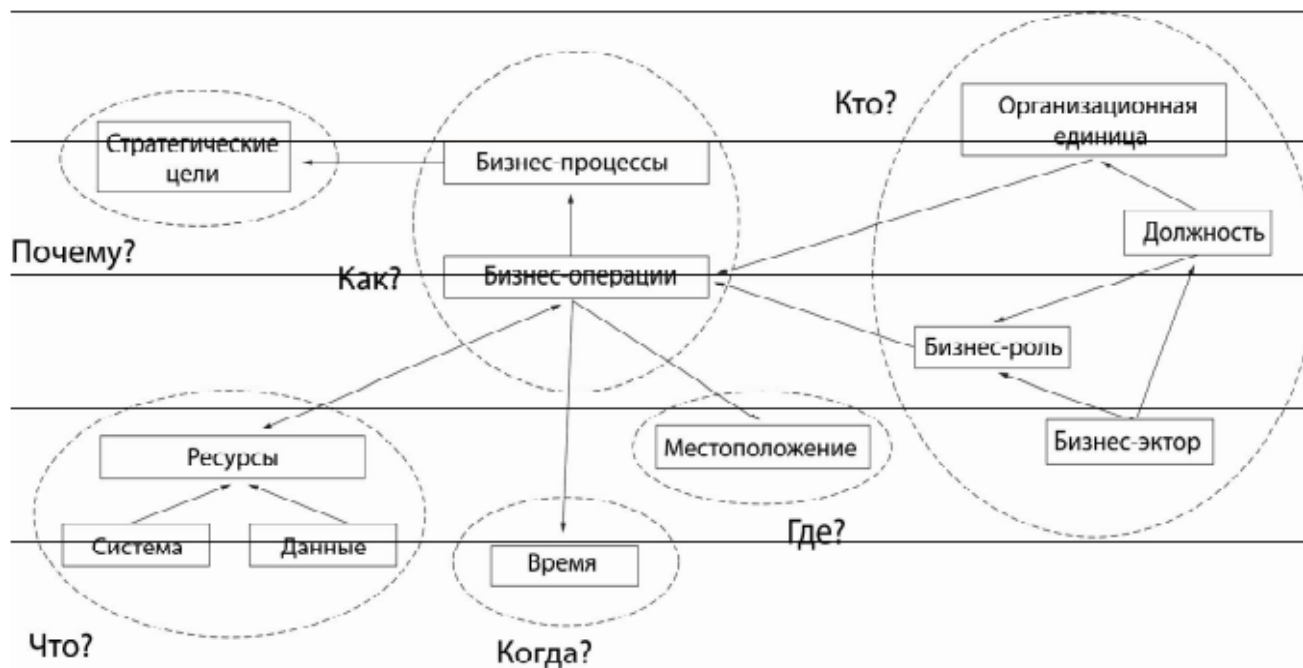
На сегодняшний день большинство компаний существуют и реализуют свою деятельность в условиях быстрорастущей конкуренции и ограниченности ресурсов. Актуальные вопросы понимания действий предприятия, направленных на получение прибыли, создания стратегии, а также ее альтернатив находят отражение в концепции бизнес-модели. В рамках шаблона бизнес-модели, разработанного А. Остервальдером и И. Пинье, существует несколько инструментов формирования модели: стиль, дизайн и архитектура.

Стиль представляет собой возможность рассмотрения построения бизнес-модели через призму уже успешно применимых идей визуализации шаблона. Наименее востребованным является «FREE как бизнес-модель», так как данная концепция неактуальна для нефтегазового комплекса. «Многосторонние платформы» не так развиты в отрасли, что обусловлено трудностями технической реализации. Концепция «длинный хвост» усложнена созданием ценностного предложения – нишевого продукта, сопровождающимся высокими материальными затратами.

«Разделение бизнес-модели» наиболее релевантно за счет возможности дифференцирования бизнес-моделей, что позволяет увеличить эффективность деятельности организации. Применение концепции «открытые бизнес-модели» также нашло широкое распространение, так как внедрение сторонних партнеров является прекрасной возможностью для роста.

Дизайн как инструмент представляет собой технологии и инструменты, способствующие созданию более инновационных бизнес-моделей. Остервальдер и Пинье рассматривают его с точки зрения применения следующих методов: подсказки потребителю, генерации идей, визуализации, прототипирования, сторителлинга, сценария [1]. Данный инструмент не является универсальным, так как здесь делается акцент на творческих решениях и подходах к формированию бизнес-модели.

Архитектура – синтез модели Остервальдера и Пинье с фреймворком Дж. Захмана, имеющий вид матрицы и основанный на вопросах, относящихся к различным управленческим уровням (см. рисунок).



Преобразование бизнес-модели в архитектурную модель компании

«Ценностное предложение» отвечает на вопрос «что компания будет предлагать клиенту?», а «ключевые виды деятельности», «каналы сбыта», «взаимоотношения с клиентами» описывают, «как компания собирается создавать ценностное предложение» [2]. «Потребительский сегмент» представлен в вопросе мотивации «почему?». Вопросы «кто?», «когда?» и «где?» не находят отражения в существующем шаблоне, однако ответы на них позволят более детально проанализировать бизнес-деятельность предприятия. В отношении нефтегазового комплекса данный инструмент будет наиболее значим для организаций, рассматривающих архитектуру как взаимодействие бизнес-процессов, материальных и информационных потоков для достижения стратегических целей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Остервальдер, А. Построение бизнес модели: Настольная книга стратега и новатора / А. Остервальдер, И. Пинье; пер. с англ. М. Кульнева; под ред. М. Савина. – 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 288 с.
2. Моделирование транспортной деятельности малых и средних предприятий / А.Н. Новиков, В.М. Курганов, М.В. Грязнов, А.Н. Дорофеев // Информационные технологии и инновации на транспорте: матер. 4-й Междунар. науч.-практ. конференции. – Орёл: Орловск. гос. ун-т им. И.С. Тургенева, 2019. – С. 318–325.

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ РФ: ОЦЕНКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Экономика промышленности и производственный менеджмент»*

Научный руководитель – к.э.н., доцент М.Н. Барбарская

Строительство является ведущим видом экономической деятельности, поскольку имеет влияние на экономику страны и благосостояние граждан в целом. Прямое влияние на развитие данной отрасли оказывают строительные организации, использующие для повышения эффективности своей деятельности инвестиционную деятельность. Любая инвестиционная деятельность осуществляется с помощью вложений, именуемых инвестициями.

Определение понятия инвестиций и правовые основы регулирования инвестирования осуществляются на основе федерального закона «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» [1].

В работе рассмотрены следующие показатели оценки инвестиционного климата в строительном комплексе РФ: динамика количества хозяйствующих субъектов по виду экономической деятельности «Строительство», динамика прибыли и выручки строительных организаций, динамика степени износа основных фондов, динамика инвестиций в основной капитал строительных организаций, динамика индекса физического объема инвестиций, динамика ввода в действие жилых домов в расчете на душу населения, динамика индекса предпринимательской уверенности [2]. После рассмотрения данных показателей был сделан вывод о том, что строительная отрасль РФ имеет благоприятный инвестиционный климат.

Для определения направлений повышения инвестиционной активности был проведен анализ целей инвестирования в основной капитал, среди которых приоритетными были выявлены следующие: автоматизация и механизация производственного процесса, внедрение новых производственных технологий, снижение себестоимости, замена изношенной техники и оборудования.

Исходя из этого были предложены направления повышения инвестиционной активности, включающие внедрение BIM-проектирования, георадаров, геоинформационных систем, искусственного интеллекта. Экономический эффект от внедрения представленных мероприятий – сокращение на 10 % сроков строительства, снижение до 40 % количества ошибок в проектной документации, сокращение на 20–50 % сроков проектирования, снижение в четыре раза планирование погрешности бюджета.

Таким образом, представленные направления повышения инвестиционной активности в строительном комплексе РФ позволяют строительным организациям оптимизировать портфель заказов, сократить сроки строительства, снизить затраты, увеличить количество выполняемых заказов, повысить качество выполняемых работ, привлечь в отрасль новых специалистов. Все это будет способствовать дальнейшему улучшению делового климата в отрасли и повышению уверенности инвесторов в надёжности вложений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Законы. Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений: Федеральный закон от 25.02.1999 N 39-ФЗ (ред. от 28.12.2022).
2. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт [Электронный ресурс]. – М., 2023. – URL: <https://rosstat.gov.ru>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЯ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Экономика промышленности и производственный менеджмент»*

Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Бабордина

Внедрение кросс-функционального процесса предприятия является одним из возможных способов повысить эффективность деятельности организации, применяя комплекс системных мероприятий по реализации и принятию управленческих решений [1].

Целью исследования является выявление параметров эффективности использования кросс-функционального процесса предприятия.

Для внедрения кросс-функционального процесса без потерь в результативности необходима четко сформулированная последовательность действий, в которой определены основные факторы эффективности достижения поставленных целей.

Одним из способов внедрения кросс-функционального процесса является его присоединение к уже существующей структуре управления. Кросс-функциональные команды при таком способе формируются из существующих человеческих ресурсов с применением двойного подчинения сотрудников.

Первостепенным показателем эффективности является качественное целеполагание, предполагающее формулирование запроса, который предстоит решить кросс-функциональной команде. Формулирование запроса предполагает выявление среди имеющихся человеческих ресурсов предприятия будущих членов команды с необходимыми для достижения цели компетенциями.

Деятельность межфункциональной команды зависит от выбора подходящего лидера, способного сплотить людей из разных отделов, привыкших к выполнению только своих производственных функций.

Первым шагом в реализации кросс-функционального процесса является формирование состава кросс-функциональной команды, с помощью которой сокращается процесс принятия решений за счет увеличения общего объема знаний посредством обмена информацией с другими членами команды [2]. После этого определяются функции, компетенции, а также роли каждого участника. Также важно обеспечить мотивацию сотрудников, выполняющих новые действия, через материальное и нематериальное стимулирование.

Следующим шагом является определение специфики управленческого учета кросс-функционального процесса. Его основной целью является разграничение ответственности и контроль выполнения поставленных задач. Соответственно,

при внедрении кросс-функционального процесса за бюджетные показатели несут ответственность руководитель функционального подразделения и менеджер проекта [3].

Управленческий учет направлен на определение целесообразности кросс-функционального процесса. Реализация поставленной задачи способствует планированию результатов вводимого управленческого решения, а именно показателя результативности сотрудников, входящих в команду. При наличии плановых показателей становится возможным определить пороговое значение результативности, при котором необходимость внедрения кросс-функциональной модели управления будет обоснована.

В результате проведенного исследования было установлено, что выполнение приведенной последовательности действий внедрения кросс-функционального процесса позволит правильно и эффективно применить новый метод управления, добиться поставленных целей, которые приведут предприятие к снижению затрат на заработную плату сотрудников и к повышению эффективности в деятельности предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мирзоева, А.М. Методологический анализ кросс-функциональности как комплекса системных мероприятий по управлению и принятию решений / А.М. Мирзоева // Современное педагогическое образование. – 2020. – № 9. – С. 52–56.
2. Кросс-функциональная команда [Электронный ресурс]. – URL: <https://advance.ag/kross-funkcionalnaya-komanda-povyshaem-effektivnost-raboty>
3. Мамий, Е.А. Подходы к повышению эффективности кросс-функциональных проектов / Е.А. Мамий, В.А. Барышев // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2014. – № 1. – С. 34–42.

**СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ
СИСТЕМАМИ»**



А.А. Аникина, О.С. Штанова

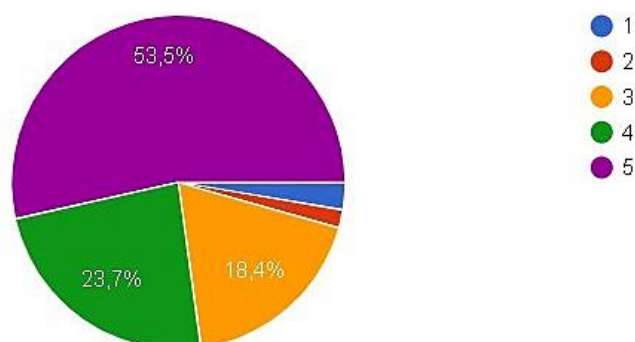
ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕКА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»: ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ВЕНДИНГОВЫХ АППАРАТАХ В КОРПУСАХ САМГТУ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,**кафедра «Национальная и мировая экономика»**Научный руководитель – к.э.н., доцент И.Г. Кузнецова*

В современном мире технологии и инновации играют ключевую роль в развитии различных сфер деятельности, включая сферу услуг. Изучение потребности в вендинговых аппаратах в корпусах СамГТУ позволяет выявить необходимость автоматизации процесса продажи товаров и услуг. Один из главных преимуществ вендинговых аппаратов заключается в возможности их круглосуточной работы, что позволяет студентам и персоналу университета приобретать еду и напитки в любое время суток, не ограничиваясь графиком работы точек питания. Проведенный опрос среди студентов и преподавателей показал, что более 70 % проголосовавших выразили поддержку установке вендинговых аппаратов (см. рисунок).

Оцените необходимость установки вендингового аппарата в баллах (1 – не нужен, 5 – очень нужен)

114 ответов



Результаты опроса

Результаты опроса также показали, что 49,1 % респондентов отметили неспособность вендингового аппарата стать заменой буфету, но автомат может стать дополнением к основным точкам питания, обеспечивая перекус на коротких перерывах. 79 % участников опроса выразили желание видеть в вендинге напитки, снеки и полезные перекусы. Также было отмечено, что 78 % опрошенных заинтересованы в наличии в вендинге непищевых товаров.

Установка вендинговых аппаратов в корпусах университета, особенно в главном, 10 и 1 корпусах (отметили 72 респондента), где сконцентрировано большое количество студентов и преподавателей, позволит улучшить сервис для участников университетского сообщества. Этот шаг не только создаст дополнительные возможности для генерации дохода, но и стимулирует инновации в сфере розничной торговли.

С учетом растущего спроса на автоматизированные торговые пункты и постоянного развития технологий в области вендинга его внедрение в корпусах СамГТУ представляется перспективным шагом. Вендинг не только обеспечивает удобный и быстрый доступ к товарам, но является платформой для инноваций и экспериментов, способствуя улучшению условий пребывания студентов и персонала университета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Классификация торговых автоматов: типы, виды, назначение [Электронный ресурс]. – URL: https://tehnovend.ru/novosti/news_post/klassifikaciya-torgovyh-avtomatov-tipy-vidy-naznachenie
2. Что такое вендинг? [Электронный ресурс]. – URL: <https://art-vending.ru/about/articles/chto-takoe-vending>

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Национальная и мировая экономика»*

Научный руководитель – к.э.н., доцент Ю.Ю. Коробкова

В условиях развития цифровых технологий управление временем становится ключевым элементом успеха специалистов, поскольку эффективное распределение рабочего времени сотрудников помогает повысить продуктивность, способствует достижению целей и результатов, улучшает баланс работы и личной жизни.

Цель исследования состоит в совершенствовании организации рабочего времени на примере расписания занятий студентов в СамГТУ.

Задачи: раскрыть исторические и правовые аспекты организации рабочего времени; провести анализ расписания занятий студентов и рабочего времени профессорско-преподавательского состава (ППС) в высших учебных заведениях г. Самары; рассмотреть управление временем на примере СамГТУ и других вузов; разработать проект расписания и рекомендации для повышения продуктивности использования рабочего времени в современных условиях.

Проанализировав графики учебных процессов в самарских вузах, можно выделить следующие аспекты:

- 1) разное начало и окончание занятий по дням недели, которые создают сложности в планировании недели и неблагоприятно влияют на распорядок дня;
- 2) наблюдается общий подход к перерывам между парами, которые составляют 10 минут;
- 3) обеденный перерыв по вузам различается по продолжительности (от 20 до 30 минут) и времени его начала (11.20 и 15.10 в СамГТУ, 13.05 в СГАУ, 13.15 в ПГУТИ).

Среди факторов, обуславливающих необходимость внедрения нового проекта расписания занятий в СамГТУ, можно отметить следующие:

– начало учебного процесса сдвинуто с 8.00 на 8.30, что позволяет минимизировать количество опозданий по объективным причинам (улучшить успеваемость, избежать максимального трафика, успеть отвести детей в школу и др.);

– наличие одного обеденного перерыва продолжительностью 40 мин., по сравнению с двумя перерывами по 30 мин. (итого 60 мин.) экономически более целесообразно, поскольку сотрудникам, согласно Трудовому кодексу РФ ст. 108 «Перерыв для отдыха и питания», перерывы на обед в рабочее время не включаются, соответственно не оплачиваются;

– начало обеденного перерыва в 13.35 обосновано физиологией в соответствии с режимом питания;

– пары дневного обучения в первую смену заканчиваются до 16.00, что способствует рассредоточению городского трафика и быстрому перемещению до дома как сотрудникам, так и студентам.

На основании аспектов, влияющих на качественный тайминг, был разработан проект расписания занятий в СамГТУ (см. таблицу) для повышения продуктивности учебы студентов и работы преподавателей.

Проект расписания занятий для студентов и ППС в СамГТУ

Номер занятия	Действующее расписание	Проектное расписание
Расписание в 1 смену		
1 пара	8.00 – 9.35	8.30 – 10.05
2 пара	9.45 – 11.20	10.15 – 11.50
3 пара	11.50 – 13.25	12.00 – 13.35
Обеденный перерыв	11.20 – 11.50 (30 мин.) 15.10 – 15.40 (30 мин.)	13.35 – 14.15 (40 мин.)
4 пара	13.35 – 15.10	14.15–15.50
Расписание во 2 смену		
1 пара	15.40 – 17.15	16.00 – 17.35
2 пара	17.25 – 19.00	17.45 – 19.20
3 пара	19.10 – 20.45	19.30 – 21.05

Оптимально составленное и структурированное расписание помогает преподавателям и студентам эффективно планировать время, избегать пересечений в расписании и успешно управлять своими рабочими обязанностями.

**СЕКЦИЯ «ФИЛОСОФИЯ, ИСТОРИЯ И
ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**



НИГИЛИЗМ КАК ФИЛОСОФСКАЯ ПОЗИЦИЯ*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства**Научный руководитель – д.ф.н., доцент Т.Г. Стоцкая*

Современное понимание нигилизма как философской позиции включает анализ смысла термина, критическое обращение к основным философским подходам к этой проблеме. В рамках исследования рассматривается исторический контекст возникновения нигилизма, прослеживается его связь с буддийским мировоззрением. Авторский подход предлагает глубокий анализ концепции нигилизма как пустоты, отражающей бессмысленность и переходность жизни, а также рассматривает тему спасения от существования.

Слово «нигилизм» в бытовом, ненаучном смысле воспринимается как негативность и пустота. Идея пустоты, в сущности, идет от древнего буддийского мировоззрения. Согласно ему в мире, в котором мы живём, нет ничего от изначальной реальности, мир есть иллюзия. Реальность сама по себе не имеет ни имени, ни формы, а то, что имеет имя и форму, – это всего лишь приносящая страдание иллюзия, которой все разумные люди хотели бы избежать.

Нигилизм как философская позиция западной культуры также выступает отрицанием всего традиционного и устоявшегося. Скептицизм, уходящий корнями в античность (школа Пиррона), в европейской культуре конца 18 века получает второе рождение и вырождается в нигилизм. Латинское значение «nihil» означает «ничто» или «отсутствие чего-либо».

Различные концепции нигилизма представлены в работах таких известных философов, как Артур Шопенгауэр, Фридрих Ницше, Освальд Шпенглер.

Артур Шопенгауэр придавал особое значение воле, его нигилизм близок буддийскому отрицанию существования всего сущего. В своей основной работе «Мир как воля и представление» А. Шопенгауэр утверждает, что мир не существует сам по себе, а он есть лишь представление человека о мире. Такой взгляд во многом является следствием гносеологии: об объективном мире человек не может иметь объективного знания, а истина об объекте не является знанием объекта. Поэтому человеку ничего не остаётся, как называть истиной знание собственных представлений о мире. Видение мира определяется способностью человека к представлению о мире.

Фридрих Ницше эпатазировал общественное сознание, поставив под сомнение разум как главный инструмент познания. Сократ, по Ницше, незаслуженно выдвинул разум на пьедестал, что и явилось, по мнению философа, первой причиной нигилизма.

Другой выдающийся немец – Освальд Шпенглер рассматривает нигилизм в качестве отличительной черты современной ему эпохи. Философ констатирует упадок

европейской культуры, переживающей период собственного заката, которой грозит в конечном счете превращение в ничто, пустоту.

Своеобразие в понимании смысла термин «нигилизм» приобрел в контексте отечественной философской мысли. Редактор журнала Н.И. Надеждин опубликовал в 1829 г. статью, она называлась «Сонмище нигилистов». Журнал «Вестник Европы» после Надеждина открыл шлязы употреблению этого термина. Как известно, многие русские писатели, такие как Писарев, Тургенев, Толстой, Белинский, использовали этот термин. Знаменитый тургеневский персонаж Евгений Базаров стал именем нарицательным как персонаж, проповедующий идеи нигилизма. Базаров был студентом из слоя разночинцев; он критиковал и прямо отрицал все существующие к тому времени устои и ценности. Однако следует отметить, что данный персонаж не всеми оценивался как однозначно отрицательный, потому что идеи ожидания нового, изменений и реформ витали в воздухе того времени. А для того чтобы пришло новое, нужно освободиться, отречься от старого. И нигилизм как призыв к избавлению от старого был как никогда актуален.

В наши дни понятие нигилизма широко используется философами, культурологами, психологами. Подходы к нигилизму могут сильно отличаться в зависимости от философской школы или автора. Некоторые видят в нигилизме возможность освободиться от канонов, раскрыв пространство для критического мышления и новаторских идей, в то время как для других нигилизм представляет опасность разрушения устоявшихся ценностей и духовных основ общества.

Изучение и анализ нигилизма важен для того, чтобы понять глубину его влияния на философию, искусство, социум и культуру в целом. Разбор и критическое осмысление концепций нигилизма позволяют обогатить свое мировоззрение и более осознанно относиться к разнообразию философских аргументов и точек зрения.

Таким образом, нигилизм, хотя и вызывает разногласия и дискуссии, остается важной частью философского дискурса, которая помогает нам лучше понять сущность философии, отношение к знанию, ценностям и смыслу жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Наука. Искусство. Величие. [Электронный ресурс]. – URL: <http://philosophy.niv.ru/doc/encyclopedia/newphilosophical/articles/1002/nigilizm.htm>
2. Библиотека диссертаций. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dslib.net/religio-vedenie/fenomen-filosofskogo-nigilizma-v-kulture-konca-xix-nachala-xx-vekov.html>

ВОЕННЫЕ ГОДЫ ЧАПАЕВСКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ОБЫДЕННОСТИ*Факультет машиностроения, металлургии и транспорта**Научный руководитель – к.и.н., доцент В.В. Федотов*

История войн и конфликтов часто фокусируется на битвах, политических решениях и военной стратегии, но редко обращается к обыденной жизни людей, находившихся в зоне конфликта. Исследование повседневности во время военных лет позволяет более полно понять влияние войны на обычных людей, их повседневные радости, страдания, трудности и способы приспособления к ситуации.

Цель исследования – изучение влияния военных действий на повседневную жизнь жителей Чапаевска (изменений в организации быта, трудовых отношениях, культурных практиках и других аспектах обыденной жизни) в период Великой Отечественной войны, а также анализ действий органов власти по решению проблем, вызванных чрезвычайными условиями военного времени.

Источниковой базой исследования стали архивные документы, личные письма, дневники, свидетельства очевидцев и другие материалы жителей Чапаевска, относящиеся к периоду Великой Отечественной войны [1–3]. Это позволит получить представление о жизни города во время военных лет и выявить круг проблем, вставших перед горожанами и руководством города.

В годы Великой Отечественной войны, город Чапаевск становится одним из центров по выпуску боеприпасов для нужд действующей армии. Чапаевские заводы (№ 15 и № 309, № 102) оставались единственными в стране по производству некоторых видов боеприпасов и играли ключевую роль в обеспечении фронта снарядами. Начало Великой Отечественной войны обострило проблемы с жильем в Чапаевске. Эвакуация из Тулы мастерской № 20, завода № 178 и крымского авиационного полигона только усугубила ситуацию, создав дефицит жилья. Главную роль в решении проблем социальной адаптации эвакуированных работников данных предприятий сыграл Д.А. Иванов, назначенный на пост начальника Крымского полигона. Под его руководством были приняты меры по улучшению жилищных условий и благоустройству территории, включая санитарную обработку помещений, дезинфекцию и обновление инфраструктуры. Значительно было улучшено продовольственное снабжение работников.

Во время Великой Отечественной войны в Чапаевске особое внимание уделялось образованию и военной подготовке молодежи. Школы ФЗО и Чапаевский химико-технологический техникум играли важную роль в подготовке трудового резерва для оборонной промышленности.

Культурные учреждения, особенно местный Дворец культуры, несмотря на трудности времени, продолжали свою работу по культурному обслуживанию жителей города. Штат сотрудников был сокращен, но это не помешало им активно заниматься организацией различных мероприятий. Эвакуированный в город Ростовский театр миниатюр был переименован в театр эстрады и миниатюр Куйбышевской области. Его представления пользовались популярностью среди горожан, и только за 1942–1943 гг. на сцене театра было поставлено 259 спектаклей. Культурно-просветительские учреждения выпускали стенгазеты, проводили лекции и мероприятия, чтобы поддерживать моральный дух населения.

Большое внимание уделялось физическому воспитанию молодежи. Проводились массовые спортивные мероприятия, работали спортивные секции и было организовано спортивное сообщество «Смена».

Во время Великой Отечественной войны Чапаевск столкнулся с серьезными вызовами, но благодаря единству и упорному труду его жителей город смог преодолеть множество препятствий и добиться значительных успехов. Производственные предприятия города играли ключевую роль в обеспечении армии боеприпасами, а усилия по улучшению жилищных условий и благоустройству территории повысили качество жизни горожан. В целом Чапаевск продемонстрировал высокий уровень организации и солидарности в период военных испытаний, подчеркивая готовность жителей к жертвам и самоотверженному труду во имя общего блага.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чигринев, М.С. Детище сталинских пятилеток. Очерки по истории города Чапаевска. 1930–1940 гг. / М.С. Чигринев. – Самара: ООО «Офорт», 2013. – 260 с.
2. Пономаренко, И.В. Трудящиеся города Чапаевска в годы Великой Отечественной войны (1941–1945): Очерки по истории Чапаевска 1941–1945 гг. / И.В. Пономаренко. – Самара: Офорт, 2015. – 196 с.
3. Архив городской газеты «Чапаевский рабочий», 1941–1945 гг.

ПРИРОДНЫЕ БОГАТСТВА УРАЛА*Химико-технологический факультет**Научный руководитель – к. филос. н., доцент Н.А. Балаклеец*

Дисциплина «Основы российской государственности», изучение которой в вузах России началось в 2023/2024 учебном году, дает обширный материал для знакомства с отечественной историей, культурой и наукой. Раздел «Что такое Россия» позволяет студентам ознакомиться с природным и культурным богатством нашей страны, обширным краеведческим материалом.

Природа регионов России отличается уникальностью и неповторимым характером. Богатством и разнообразием минералов, в том числе, самоцветов и редких камней, издавна славился Урал. Множество примеров демонстрирует масштабность мира уральских самоцветов. Именно на Урале впервые в России и Европе были найдены алмазы; впервые в мире были открыты такие самоцветы, как демантоид, уваровит, фенакит; обнаружены первые в России и самые богатые месторождения аметистов, хризобериллов и цитринов [1].

Первое достоверное упоминание о добыче на Урале самоцветов датируется 1668 г. [1]. Еще в эпоху неолита в культовых ритуалах использовался горный хрусталь. Данный минерал мог применяться древним населением Урала как в чисто утилитарных, практических, так и в сакральных целях. Из него изготавливались наконечники стрел, скребки, подпятники для добывания огня, терочники для растирания охры. Известен конический нуклеус (осколок горного хрусталя), который имел сакральное значение [2].

Особое воздействие на сознание человека начиная с глубокой древности оказывает цвет. Именно поэтому в ритуальных целях издавна использовались цветные минералы. Сакральное назначение имели изделия из халцедона, который отличается разнообразием цветовых оттенков, и его ярких разновидностей (красного или оранжевого сердолика; оранжево-красного или темно-красного карнеола; бурого, желтовато-бурого или красно-бурого сардера) [2].

Особую популярность среди уральских минералов приобрел малахит, который можно назвать одним из самых ярких и узнаваемых «брендов» России. Самое известное месторождение малахита на Урале – Гумёшевский рудник (Гумёшки), его название известно многим россиянам с детства благодаря «Уральским сказам» П.П. Бажова. Изделия из уральского малахита известны во всем мире. Традиционно они служили излюбленными подарками для иностранных дипломатов. Роскошь малахита ассоциировалась с роскошью российского императорского двора. Крупные

коллекции изделий из знаменитого уральского минерала представлены в парижском Лувре, а также в музеях Лондона и Берлина.

Кремлевский кабинет Президента Российской Федерации В.В. Путина украшен уральским лучистым малахитом, включая настольную лампу, часы и приборы для письма.

Одним из перспективных путей знакомства с природными богатствами российских регионов в целом и Урала в частности является минералогический туризм. Актуальное направление сохранения природного богатства России – создание заказников и национальных минералогических парков. Для прокладывания увлекательных геологических маршрутов требуются профессиональные кадры [1].

Кроме того, как известно, природа существует в неразрывной связи с культурой. И в этом смысле уральские минералы могут служить одним из способов создания привлекательного и неповторимого образа России. Изучение природного богатства Урала становится источником чувства гордости за нашу страну.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беленков, Н.Б. Минералогический туризм на Урале: возможности и проблемы. Как открыть миру Самоцветную шкатулку России?! / Н.Б. Беленков // Вестник Уральского отделения Российского минералогического общества. – 2012. – № 9. – С. 5–11.

2. Сериков, Ю.Б. Сакральные минералы древнего населения Урала / Ю.Б. Сериков; отв. ред. Н.А. Макаров, Е.Н. Носов // Великий Новгород – Старая Русса: труды III (XIX) Всерос. археологического съезда. Т. I. – СПб.; М.; Великий Новгород: ИИМК РАН, 2011. – С. 190–191.

КРЫМСКИЙ ПОЛУОСТРОВ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

*Теплоэнергетический факультет, кафедра «Управление и системный анализ
теплоэнергетических и социотехнических комплексов»
Научный руководитель – к.и.н., доцент Ю.С. Васильева*

Местоположение полуострова с незапамятных времен являлось центром притяжения различных народов. На этой территории в бронзовом веке жили киммерийцы. В силу своей принадлежности к кочевникам они начали заселение степной части Крыма, в результате чего достигли Керченского полуострова. Горная часть была заселена таврами. Существовали времена, когда две культуры существовали параллельно. Однако вслед за ними явились скифы, и киммерийцы с таврами стали объектом внимания истории. С течением времени на данной территории начали возникать эллинские поселения. Города увеличивались в размерах, богатели и развивали все виды деятельности, включая торговлю. И в результате на территории Крыма возникло Боспорское царство со столицей в городе Пантикапей, который находится на территории современной Керчи [1]. Его сменила Понтийская империя. Византийская империя какое-то время управляла полуостровом Крым. Россияне оставили свой след на полуострове Крым. Князь Владимир принял крещение в Херсонесе в 988 г.

Османская империя в 1475 г. изгнала генуэзцев из Крыма, превратив его в своего вассала, а столицу ханства перенесла в Бахчисарай [2]. Крымское ханство совершало многочисленные набеги на русские земли, поэтому вопрос о разгроме ханства был одним из важнейших для внешней политики Российской империи. В результате успешной русско-турецкой кампании 1768–1774 гг. Турция отказалась от Крыма. По Кючук-Кайнарджийскому мирному договору Крымское ханство обрело независимость. Несмотря на это, положение на полуострове оставалось нестабильным. Турецкие войска под предводительством Девлет-Гирея высадились в Алуште в 1774 г. М.И. Кутузов, будучи известным полководцем, возглавил русские войска и не позволил турецкой армии проникнуть на полуостров. В ходе сражения под Алуштой Кутузов и получил ранение правого глаза. Шахин-Гирей, последний крымский хан, перешел на сторону России и отказался от престола в пользу императрицы Екатерины II. 9 июля 1783 г. Крымский полуостров вошел в состав Российской империи. В 1787 г. Турция при поддержке Великобритании, Франции и Пруссии предъявила России ультиматум, требуя отказаться от присоединения Крыма. В ответ на отказ Турция в очередной раз объявила войну России. Несмотря на это, русские войска и флот проявили максимальную эффективность в ходе сражения. В результате этого турки были вынуждены согласиться на условия мирного догово-

ра. В 1791 г. по Ясскому договору Крым и другие территории стали российскими. Вскоре после присоединения Крымского полуострова к Российской империи в Крыму началось строительство новых городов. В 1781 г. князь Г. Потемкин лично посетил Крым и принял активное участие в планировании строительства. Севастополь стал базой Черноморского флота России.

В 1921 г. Крым в качестве автономной республики вошел в состав РСФСР. В период с начала Великой Отечественной войны и вплоть до 1944 г. здесь располагались фашистские войска. С 1945 по 1954 г. полуостров входил в состав РСФСР в качестве Крымской области. 19 февраля 1954 г. по постановлению Президиума Верховного совета СССР Крымская область была передана Украинской ССР. 16 марта 2014 г. в Крыму состоялся всенародный референдум о присоединении к России. Согласно данным референдума, 95 % жителей полуострова (при явке 85 %) проголосовали за его вхождение в состав России. 17 марта Крым был провозглашен независимым государством, а 18 марта он стал частью Российской Федерации [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Санин, Г.А. Крым. Страницы истории: пособие для учителей общеобразоват. организаций / Г.А. Санин. – М.: Просвещение, 2015. – С. 3.
2. Яковсон, Я.Л. Крым в средние века / Я.Л. Яковсон. – М.: Наука, 1973. – С. 20.
3. Федеральный конституционный закон о принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160618/

СЕКЦИЯ «ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА»



РОЛЬ И МЕСТО ТВОРЧЕСКИХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Педагогика, межкультурная коммуникация и русский как иностранный»*

Научный руководитель – к.филол.н., доцент О.М. Тимофеева

Проблема развития творческих способностей школьников представляется актуальной в современной педагогике в целом и методике в частности. Согласно ФГОС, ученик должен быть любознательным, активным и способным к творческому мышлению [1]. Выполнение требований данного документа невозможно без развития творческих умений и навыков на всех предметах школьного курса обучения, включая «Иностранный язык». Кроме того, подчеркивается, что результатом овладения иностранным языком в школе является формирование иноязычной коммуникативной компетенции: «...осознание общего и специфического в правилах речевого поведения в изучаемых сферах бытового и социально значимого общения, а также оперативное владение этими правилами, порождение и варьирование иноязычной речи и коммуникативно корректную интерпретацию содержания аутентичной речи на иностранном языке» [2].

Цель работы заключается в выявлении места и роли творческих видов деятельности (заданий) на уроке английского языка для формирования у школьников отдельных навыков ИКК.

Объектами и методами исследования являются творческие задания при обучении иностранному языку учащихся младших классов, используемые методы включают наблюдение и обобщение, анализ языкового материала, метод моделирования учебной ситуации.

Была исследована проблема дефиниции понятия «творчества» в публикациях зарубежных и отечественных ученых. В работе использовалось определение авторитетного исследователя А.В. Петровского, данное им понятию творческих способностей: «Творческие способности представляют собой индивидуально-психологические особенности человека, являющиеся условием успешного выполнения той или иной продуктивной деятельности» [3]. Также были рассмотрены факторы, которые влияют на развитие творческих способностей у детей младших возрастных групп: семейная среда [4], фактор раннего развития, окружающая среда, образовательная среда, личный опыт ребенка, наследственность. Подчеркивается, что при развитии творческой активности школьников важно давать детям возможность самостоятельно решать задачи, а также организовывать совместную работу и ее обсуждение для развития творческого мышления и навыков коллективной работы.

Практическая часть работы проходила в несколько этапов. Прежде всего был проведен анализ упражнений в УМК «Английский в фокусе» для 3 класса, который показал недостаточное количество современных заданий творческого характера. Далее было принято решение о создании творческих упражнений по темам учебника. Разработанные упражнения прошли апробацию в МБОУ «Школа № 121» г.о. Самара. В течение отчетного периода на уроках английского языка в 3 классе были регулярно использованы задания, которые, с одной стороны, носят творческий характер, с другой стороны, тренируют такие англоязычные навыки, как говорение, аудирование, письмо. Так, на уроке *Have a good lunch* использовались картинки продуктов и различных блюд для импровизации кулинарного шоу, где дети представляли процесс приготовления любимого блюда. Также особый интерес у младших школьников вызвали упражнения с пантомимой, игра «Радио» для заучивания вокабуляра и слушания песни. Проведение серии уроков с применением упражнений на развитие творческих способностей привело к повышению успеваемости по предмету за отчетный период; в экспериментальной группе количество оценок «отлично» выросло на 21 %, «удовлетворительно» – сократились на 28 %, а учащихся с оценкой «хорошо» стало на 19 % больше.

Таким образом, эффективность обучения английскому языку и интерес к изучению предмета младшими школьниками могут быть значительно повышены за счет внедрения заданий творческого характера в образовательном процессе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.10.2009 № 373.
2. Сафонова В.В. Изучение языков международного общения в контексте диалога культур и цивилизаций / В.В. Сафонова . – Воронеж: Истоки, 1996. – 238 с.
3. Петровский А.В. Возрастная и педагогическая психология: учеб. пособие для пед. ин-тов / А.В. Петровский; под ред. проф. А.В. Петровского. – М.: Просвещение, 1973. – 288 с.
4. Алфеева Е.В. Креативность и личностные особенности детей дошкольного возраста: (4–7 лет): автореф. дис. ... канд. психол. наук / Алфеева Е.В. (19.00.13). – М., 2000. – 22 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ НА УРОКЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Педагогика, межкультурная коммуникация и русский как иностранный»
Научный руководитель – к.филол.н., доцент О.М. Тимофеева*

Исследования, проводимые в данной области методической науки, представляются актуальными, в первую очередь, потому что в требованиях ФГОС содержатся указания на то, что каждое образовательное учреждение должно иметь интерактивный электронный контент по всем учебным предметам. Он может быть представлен учебными объектами, которыми можно манипулировать, и процессами, в которые можно вмешиваться [1]. Однако согласно статистическим данным, которые опубликованы на сайте nauchkor.ru, цифровые образовательные ресурсы ограниченно используются в процессе школьного обучения [2]. Изучение работ, в которых описывается опыт использования ЦОР в школах, позволило выявить, что существует потребность в новых разработках в этой сфере в связи с постоянно меняющейся ситуацией на рынке цифровых продуктов. Наконец, подчеркивается большой потенциал применения ЦОР в изучении иностранного языка.

Цель работы: разработка и экспериментальная проверка эффективности комплекса заданий с применением ЦОР для формирования иноязычной языковой компетенции учащихся 7-х классов.

Объектами исследования являются приёмы и методы формирования языковой компетенции учащихся при изучении в школе предмета «Иностранный язык».

В рамках теоретической части рассмотрено несколько определений основного понятия – ЦОР. Наиболее ёмким мы считаем определение, данное ФГОС [3]. Также изучены требования к урокам иностранного языка в средней школе, где подчеркивается основная цель обучения – формирование иноязычной коммуникативной компетенции. В работе особое внимание уделено раскрытию важного компонента ИКК – «языковая компетенция» и релевантности использования ЦОР для изучения грамматики, лексики и фонетики английского языка при работе учащихся в классе.

В практической части исследования проведён анализ УМК Spotlight для 7 класса на предмет разработки на его базе упражнений с применением современных цифровых образовательных ресурсов для формирования навыков языковой компетенции. Далее была создана серия заданий с применением ЦОР, которые на следующем этапе работы прошли апробацию в МБОУ СОШ Школа № 121 среди контингента учащихся 7 класса. Упражнения с применением ЦОР выполнялись учащимися в ходе образовательного процесса в школе в среднем один раз в неделю

в течение шести недель. По завершении было проведено тестирование, которое показало положительную динамику в формировании навыков грамматики, лексики и фонетики английского языка, которые улучшились на 35, 41 и 55 % соответственно, что подтверждает выдвинутую гипотезу исследования.

Последовательное и регулярное использование цифровых образовательных ресурсов в процессе школьного обучения показало свою эффективность для формирования навыков языковой компетенции у учеников средней ступени образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биболетова, М.З. Иностранный язык. Реализация ФГОС основного общего образования: метод. пособие для учителя [Электронное издание] / М.З. Биболетова, Н.Н. Трубанева; под ред. И.Н. Добротиной. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 103 с. – URL: https://shkola5pytyax-r86.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/Inostranny_yazyk_Realizatsia_FGOS_osnovnogo_obschego_obrazovania_metodicheskoe_posobie_dlya_uchitel.pdf

2. Днепров, Э.Д. Новейшая политическая история российского образования: опыт и уроки / Э.Д. Днепров. – Изд. 2-е, дополн. – М.: Мариос, 2011. – 456 с.

3. ГОСТ Р 52653-2006, статья 12, подраздел 3.2.

**ПРЕОДОЛЕНИЕ ЯЗЫКОВОГО БАРЬЕРА
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
СРЕДСТВАМИ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Педагогика, межкультурная коммуникация и русский как иностранный»
Научный руководитель – к.п.н., доцент Н.С. Швайкина*

Актуальность научной работы обусловлена потребностью в профессиональном росте: студенты, изучающие технические предметы на иностранном языке, сталкиваются с трудностями в понимании учебного материала и применении его на практике. Преодоление языкового барьера позволит им эффективнее усваивать учебные материалы, осваивать современные технологии и методы работы в своей области.

Объект исследования – процесс преодоления языкового барьера студентами технического вуза на занятиях по английскому языку.

Предмет исследования – комплекс заданий на преодоление языкового барьера студентами технического вуза с использованием активных методов обучения.

Цель научной работы заключается в исследовании и поиске заданий на базе активных методов обучения, которые помогут студентам технического вуза преодолеть языковой барьер и успешно изучать английский язык.

Методы исследования – теоретический и эмпирический.

Теоретическая значимость исследования заключается в возможности использования разработанных методов в процессе обучения студентов.

Практическая значимость исследования – разработка методов, позволяющих облегчить студентам технического вуза изучение английского языка.

Для выполнения практической части исследования понадобились результаты анкетирования студентов технического вуза. Благодаря их ответам мы узнали, что наиболее интересным и эффективным являются: коммуникация на уроке, когда студенты общаются между собой на английском языке, взаимодействуя при этом с преподавателем, а также тесты на различных платформах, благодаря которым студенты 1–2 курсов узнают новую лексику через игру.

Перейдём к одному из видов активных методов обучения, который мы усовершенствовали. Для данного метода преподавателю стоит лишь создать обстановку или так называемую «сюжетную линию» для студентов. Перед данным занятием стоит узнать у студентов интересную им тему, фильм, ситуацию. Например: собеседование, резюме, кастинг на роль в кино.

При данном методе студенты полностью вовлечены в практическую часть занятия, они используют знакомую им лексику, узнают новую. В чем же заключается «новизна» этого метода? В том, что при проведении данного мероприятия можно воспользоваться сайтом Quizlet. Это сайт с большим списком бесплатных функций, позволяющий самостоятельно составлять блоки слов для их запоминания и перевода.

В такой обстановке студентам намного легче сориентироваться и понять лексику.

Данная методика внедряется в центре языковой и академической мобильности на курсах интенсивного английского языка у студентов 1–2 курсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бедерханова, В.П. Педагогическое проектирование в инновационной деятельности: учеб. пособие / В.П. Бедерханова. – Краснодар, 2000. – 54 с.
2. Гражданское образование. Содержание и активные методы обучения. – М.: Межрегиональная ассоциация «За гражданское образование», Фонд «Сивитас», 2013. – 184 с.
3. Жук, А.И. Активные методы обучения в системе повышения квалификации педагогов: учеб. пособие / А.И. Жук, Н.Н. Кошель. – Минск: Аверсэв, 2004. – 336 с.

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ К КУЛЬТУРЕ РОССИИ

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Педагогика, межкультурная коммуникация и русский как иностранный»*

Научный руководитель – к.пед.н., доцент Е.А. Горлова

Целью нашего проекта является изучение стратегий формирования познавательного интереса иностранных студентов к культуре России в целом и отдельных ее народов в частности и разработка отдельных методов повышения лингвострановедческой компетентности.

Активное и мотивированное отношение к изучению русского языка как иностранного сегодня обусловлено значительным расширением возможностей международного и межнационального общения на русском языке и зависит от современной политической и экономической ситуации в мире.

У понятия «культура» существует довольно много определений. В основном значение данного понятия определяет человеческую деятельность в ее самых разных проявлениях, включая все формы и способы человеческого самовыражения и самопознания. Такое толкование культуры актуально и для нашего исследования, мы будем опираться на него при изучении общих культурных и ментальных особенностей, критичных при организации обучения иностранных студентов.

Формирование познавательного интереса у студентов-иностранцев к культуре России как страны проживания и обучения актуально, поскольку изучение языка невозможно без понимания культуры народа – его носителя, а достижение успешной межкультурной коммуникации и сотрудничества требует детального изучения менталитета, норм поведения и ценностей другой нации, максимально полного погружения в новую культурную среду. Осваивая новый для себя язык, вырабатывая речевые навыки, человек получает доступ к уникальному, недоступному ранее пласту истории и культуры [2, с. 1]. Результатом реализации познавательного интереса является ментальное новообразование, позволяющее человеку более широко воспринимать разнообразие окружающего мира. Это предполагает, в том числе, осознание этнического, культурного, ценностного разнообразия, присущего разным народам мира. Познавательный интерес в педагогике понимается как внешний стимул, как эффективное средство активизации познавательной деятельности [3]. Все исследователи отмечают, что под влиянием активного познавательного интереса образовательная деятельность учащихся становится более качественной и продуктивной.

На стартовом этапе исследования мы провели опрос среди иностранных студентов Самарского государственного технического университета: «Что вы знаете о культуре России и о российском менталитете?» По результатам опроса мы выяснили, что лишь небольшое количество иностранных студентов знают какие-либо

аспекты российской истории и культуры и вообще интересуются ее изучением. Это доказывает актуальность нашего исследования.

Материалом для учебного проекта выбраны аутентичные тексты – народные сказки разных этносов, проживающих на территории Российской Федерации. Данные тексты одновременно и любопытны с культурной точки зрения (поскольку отражают особенности быта и ведения хозяйства, взаимоотношений в семье и пр.), и полезны с языковой точки зрения (поскольку содержат специфическую лексику, расширяющую языковую картину мира студентов-иностранцев), и удобны с точки зрения отработки / повторения отдельных грамматических категорий. Всего создано 10 тематических уроков.

В качестве примера реализации проекта представляем материалы, основанные на тексте русской народной сказки «Три медведя». Мы создали материалы для практического занятия со студентами-иностранцами, рассчитанные на 6 академических часов. Сказка содержит материал о традиционном русском доме (избе), его интерьере. Именно эта тема стала основой расширения знаний иностранцев о традиционной русской культуре. Всего создано 15 упражнений. Мы работали непосредственно с текстом сказки – читали вместе и по ролям, разбирали лексические единицы (проработана лексика о доме и интерьере) и повторяли отдельные грамматические категории и правила, анализировали пословицы о доме, разбирали высказывания известных людей о доме как ментальной категории. Последние упражнения нацелены на выяснение мнений слушателей об особенностях их культур в рассматриваемом аспекте, что позволяет развить критический взгляд на свою и чужую культуру, найти сходство.

Для реализации основной цели учебного занятия был также создан отдельный блок с интервью: «Каковы требования к дому (квартире) у современных молодых людей – студентов Политеха?» Нам удалось выделить пять общих вариантов идей студентов по данному вопросу. В ходе урока мы убедились также, что большинство студентов-иностранцев высказывает схожие взгляды на требования к дому, на традиции ведения хозяйства.

Таким образом, у нас получилось создать и апробировать полноценное учебное занятие на основе текста народной сказки. Все знания о доме как особой ментальной и культурной категории, которые приобрели студенты-иностранцы, расширяют их взгляд на культуру нашей страны и станут важным инструментом для построения их более эффективного будущего в России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коган, Ю.Н. Формирование познавательного интереса к истории и правовой культуре страны как инструмент мотивации обучения иностранному языку / Ю.Н. Коган // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 1. – С. 85–87
2. Бим, И.Л. Некоторые актуальные проблемы современного обучения иностранным языкам / И.Л. Бим // Иностранные языки в школе. – 2001. – № 4. – С. 5–8.
3. Ларина, Н.А. Развитие познавательного интереса студентов вуза / Н.А. Ларина // Grand Altai Research & Education. – 2019. – № 1. – С. 57–59.

СТРАТЕГИИ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ (БИЛИНГВЫ И ПОЛИГЛОТЫ)

*Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования,
кафедра «Педагогика, межкультурная коммуникация и русский как иностранный»
Научный руководитель – к.и.н., доцент Ю.С. Васильева*

На данный момент в современном мире большая часть населения владеет двумя и более языками. В связи с развитием интернета и международной коммуникации билингвизм и мультикультурализм стали неотъемлемой частью жизни общества. Такая ситуация требует понимания того, что такое билингвизм и как он влияет на процесс обучения с использованием нескольких языков. С помощью понятий билингвизма можно определить уровень владения языком, а также его особенности. Научные исследования билингвизма начали свое развитие еще в XIX веке, во времена развития лингвистики и смежных наук. Узкое понимание термина «билингвизм» было использовано В.А. Аврониным [1] для определения данного явления: билингвизм – это «одинаково свободное владение двумя языками». Как говорится, двуязычие возникает в том случае, если уровень знания второго языка становится близок к уровню знания первого. Применение двух языков в течение определенного времени называется билингвизмом.

Двуязычие является феноменом, который присутствует с момента появления человечества на планете. В разные исторические периоды оно встречалось у многих народов мира. Его цель – это обслуживание коммуникации в этническом коллективе, где используются два и более языков. На волне распространения новых религий, в период Возрождения внимание было приковано к билингвизму. Другой вариант билингвизма, который был актуален в то время, связан с завоеваниями.

Термин «мультилингвизм» обозначает возможность использования в речи двух и более языков. Одним из первых, кто сформулировал общее определение мультилингвизма, был Ф. Грожан [2]. Он считал, что главной характеристикой этого явления является использование человеком двух и более языков в повседневной жизни. Стратегии обучения иностранным языкам, которые основаны на осознанном и основательном подходе к изучению изучаемого языка, способствуют эффективному использованию иностранных языков в образовательном процессе и повседневной жизни человека. Для более глубокого изучения иностранных языков существуют стратегии, которые не только способствуют ускорению процесса, но и делают его более основательным. Познание новых слов не требует обязательного повторения, так как «зазубривание» является довольно сложным способом изучения новых слов, который не дает возможности полного понимания. Данный метод представляет собой

запоминание слов без учета контекста, что может привести к неправильному пониманию и усвоению. В настоящий момент выучить означает превратить изученное в неосознанный навык, сделать его частью вашей собственной компетенции. Изучение иностранного языка требует понимания того, как можно запомнить и применить правило, которое было получено в процессе получения новой информации. Из-за этого начали различать три разных типа грамматических явлений. На каждый из перечисленных феноменов существуют свои стратегии изучения. Необходимо не только выучить правило, но и искать грамматическую модель в текстах, пытаясь понять, почему она была использована именно там. Необходимо иметь правильное психологическое состояние «это интересно», чтобы исследовать новые грамматические явления и ограничения, а также анализировать различные аспекты новой конструкции. Наиболее эффективным способом визуализации грамматических структур является использование таблиц. Существует необходимость многократного повторения базовых моделей, при этом добавляя новые компоненты в ее содержание.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проблемы двуязычия и многоязычия: сборник статей / АН СССР. Науч. совет «Закономерности развития нац. яз. в связи с развитием соц. наций». Ин-т языкознания. Ин-т рус. яз. Ин-т яз. и литературы АН ТССР. – М.: Наука, 1972. – С. 51.
2. Grojean, F. Who is Bilingual? / F. Grosjean // *The Mysteries of Bilingualism. Unresolved Issues.* – Chichester UK: John Wiley & Sons, 2022.

**СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ,
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕСТАВРАЦИИ
АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ»**



АРХИТЕКТУРНАЯ БИОНИКА

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Градостроительство»
Научный руководитель – к. арх. А.Д. Кандалова*

Архитектурная бионика – это архитектурный стиль, предполагающий использование в архитектурном проектировании принципов формообразования, организации и структурирования, встречающихся в живой природе [1].

Впервые принципы архитектурной бионики в конце 19 века были обозначены американским архитектором Луисом Генри Салливаном. Чуть позже их развивали такие признанные мастера формообразования, как Фрэнк Ллойд Райт и Антонио Гауди. Если традиционная архитектура зачастую противопоставлялась природе, то Райт представил её логическим продолжением естественного рельефа [2]. Антонио Гауди начал практиковать использование сложных природных форм не только на уровне декора, но и в формирующих общий архитектурный образ здания (в том числе силуэт) элементах. Архитектурная бионика 20–21 веков прочно связана с такими всемирно известными именами, как Фрэнк Гери, Фрай Отто, Заха Хадид.

Для бионики характерны следующие черты:

1. Поддержка, а не противопоставление природному контексту. Архитектурное решение визуально вписывается и конструктивно встраивается в особенности рельефа: овраги, холмы или водоемы.

2. Пластичность фасадов, позволяющая воспринимать образованные природой и антропогенные структуры как единое целое.

3. Широкое использование современных материалов, позволяющих создать пластику, нехарактерную для традиционной архитектуры (например, фибробетона и стеклофибробетона).

Проектирование осуществляется на принципах заимствования внешнего формообразования и на построении структуры сооружений на основе закономерностей, встречающихся в природе [3]. Целостность и сложность бионической архитектуры достигается путем различных подходов к архитектурному формообразованию. Выделяются три основных подхода:

1. Аттракторный

Способ формирования пластического образа посредством сведения периодических траекторий в фиксированную точку. Примером природного прототипа для такого подхода является ракушка.

2. Фрактальный

Подход, подразумевающий подобие формы каждого элемента структуры общей форме.

3. Тригонометрический

Использование в работе с формой тригонометрических кривых, задающих сложный архитектурный ритм. Такой подход становится все более распространенным по мере развития технологий автоматизации проектирования и применения нелинейных подходов к формированию архитектурного пространства. Широко применяются новые принципы формообразования, берущие за основу биоизоморфические образы [4].

Другим методом создания бионической архитектуры с помощью компьютерных технологий является параметрическое моделирование. Подразумевается работа с геометрической формой посредством ее машинной трансформации в соответствии с задаваемыми параметрами. Компьютерные технологии меняют существующие нормы образа жизни человека, влияя на его взаимодействие с природой [5].

Архитектурная бионика подразумевает создание благоприятной для человека среды обитания с применением новых подходов к формообразованию и энергоэффективных технологий, что может задать еще одно направление развития современных городов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лебедев, Ю.С. Архитектурная бионика / Ю.С. Лебедев. – М.: Стройиздат, 1990. – 269 с.
2. Архитектурная бионика [Электронный ресурс]. – URL: http://books.totalarch.com/architectural_bionics
3. Бионическая архитектура [Электронный ресурс]. – URL: <http://poznayka.org/s2465t1.html>
4. Бурлаков, К.В. Особенности топологического формообразования в архитектуре рубежа XX–XXI веков: дис. ... канд. архитектуры / Бурлаков К.В. – Самара, 2011. – 133 с.
5. Сапрыкина, Н.А. Основы динамического формообразования в архитектуре: учеб. для вузов / Н.А. Сапрыкина. – М.: Архитектура-С, 2005. – 312 с.

К ВОПРОСУ О ПРОПЕДЕВТИКЕ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»
Научный руководитель – к. арх., доцент Н.А. Косенкова*

Архитектурная пропедевтика – это область образования, целью которой является ознакомление студентов с основами архитектуры. Основным методом пропедевтики является сочетание индивидуальной творческой инициативы с индивидуально ориентированной критикой и поддержкой со стороны преподавателя.

Идея «подготовительного» образования впервые была выдвинута в России в XVII в. Я.А. Коменским. В XVIII–XIX вв. И.Г. Песталоцци и его последователи разработали теорию начального образования, которая готовила учащихся к систематическому обучению. В 1860 г. отечественная школьная пропедевтика получила научно-методическое оформление в работах историка и методолога К.Д. Ушинского.

В рамках образовательного процесса архитектурного класса архитектурно-технического лицея СамГТУ я решила создать собственный дом в форме макета.

Я приняла участие в городском Конкурсе проектов «Концепция малоэтажного здания» Центра развития современных компетенций «Дом научной коллаборации им. Н.Н. Семенова» СамГТУ с проектом «House of Scientists».

Макет индивидуального жилого дома для ученого-астрофизика был разработан с учетом его специфических потребностей и интересов: удаленность от города, большое количество зеленых насаждений, достаточное пространство для работы и современные технологии/системы управления домом.

Ученому-астрофизику требуется много света и контакт с природой. Поэтому дом имеет большие окна, которые позволят максимально использовать естественное освещение. На 1-м этаже расположилась просторная кухня-столовая, плавно переходящая в гостиную, отсюда можно подняться на 2-й этаж, где находится приватная зона со спальнями всех членов семьи. На 3-м этаже находится просторный кабинет и небольшая обсерватория.

Необходимые требования были удовлетворены для создания идеального пространства для работы и жизни ученого-астрофизика.

В ходе работы над проектом было собрано большое количество дополнительной информации, я ознакомилась с основными аспектами профессии биофизика, изучила различные источники, такие как книги, журналы, интернет-сайты, чтобы получить представление о разных стилях и их особенностях. Консультировалась

с научным руководителем. Мы изготовили поисковый макет, позволяющий лучше понять форму и объёмно-пространственную структуру дома. Был отстроен проект в Archicad с соблюдением всех требований.

Данный проект оказал значительное влияние на развитие образного и объёмно-пространственного мышления, необходимого для успешного поступления на архитектурный факультет.

Основными результатами проекта стали: повышение уровня знаний, улучшение коммуникативных навыков, развитие креативности и творческого мышления, повышение интереса обучающихся к архитектуре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лозицкая, И.А. Пропедевтика в изучении мировой художественной культуры / И.А. Лозицкая // Современная начальная школа. – 2023. – № 5 (48). – 56 с.
2. Мелодинский, Д.Л. Архитектурная пропедевтика: История, теория, практика: автореф. дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01 / Мелодинский Д.Л. – М.: Моск. архитектур. ин-т (гос. акад.), 2000. – 43 с.
3. Потапова, М.В. Пропедевтика в непрерывном физическом образовании в школе и педвузе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Потапова М.В. – Челябинск, 2008. – 41 с.

СПИРАЛЬНАЯ ДИНАМИКА В АРХИТЕКТУРЕ

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»
Научный руководитель – к. арх., доцент Н.А. Косенкова*

Известный психолог Клер Грейвз, размышляя над развитием иерархии человеческих ценностей, разработал восьмиуровневую модель. Сейчас она, став известной широкому кругу людей, помогает в понимании механизмов, срабатывающих в современном обществе. Благодаря его ученикам, Дону Беку и Крису Ковану, эта модель нашла своё продолжение в структуре развития бизнеса. Кроме того, она обрела графическое воплощение в виде спирали, разбитой на несколько цветовых уровней. Каждому уровню был присвоен свой цвет: бежевый, фиолетовый, красный, синий, оранжевый, зеленый, желтый, бирюзовый, коралловый. Спиральная динамика – это теория развития не только индивидуальной, но и коллективной осознанности культурных ценностей.

В данной статье мы попробуем адаптировать модель спиральной динамики к архитектуре. Ранее этого никто не делал. Но, возможно, именно она – путь к осознанному проектированию. Её гибкая и адаптивная структура позволяет действовать целенаправленно, что способствует эволюции. Для наглядности в данной статье рассматривается архитектура, которая формирует исторический облик города. Мы предлагаем выделить этапы развития архитектуры исторического поселения в различных цветах.

Бежевый – уровень, на котором самое главное – «выживание». Это ветхая и аварийная застройка на пороге сноса. Это также объекты, оказавшиеся в окружении дисгармонирующей застройки. Это здания, владельцы которых не имеют возможности самостоятельно выполнить реставрационные работы. Они находятся в ожидании спонсирования государством. *Фиолетовый* – уровень, для которого характерно не наличие пары объектов, выбивающихся из общего фронта дисгармоничной застройки, а полностью сформированная среда. Это кварталы с ветхой застройкой. А также ЦГФО. Они точно так же ждут спонсирования. *Красный* – уровень, для которого характерен творческий подход. Суть его – заявить о себе. На этом этапе, как правило, простыми и доступными средствами подсвечивается всё, что делает здание или территорию отличающейся от остальных. Цель этого – зафиксировать в коллективной памяти элементы прошлого. Этого можно добиться разными способами. Например, фестивалями. Такими как Том Соьер фест. Скандалами, как это произошло с Элеватором, или тематическими выставками, которые показывают, как можно бережно обращаться с деревянным наследием. Пример –

музей «Заварка». Этому также могут содействовать минимальные архитектурно-колористические решения. Хороший пример – выкрашенные в яркий цвет аварийные лестницы творческого кластера «Станкозавод». *Синий* – уровень, в котором весь накопленный опыт переходит из разряда самобытности на этап «протоколирования» – внесение изменений на городском уровне, добавление новых видовых точек на историко-культурно-опорном плане, создание новых норм и правил или внесение коррективов по эксплуатации и реставрации старого фонда. А также внесение изменений в реестр ОКН. *Оранжевый* – уровень, для которого характерна гармония между эпохами прошлых времен. Рядом с каменными строениями прошлых веков мы увидим достойно отреставрированные деревянные домики, а рядом не менее прекрасный благоустроенный сквер. Уровень, где сохраняется подлинная историческая застройка. *Зеленый* – уровень, на котором в сложившейся исторической среде, благоустроенной должным образом, появляется новострой, который не только дополняет, но и подчеркивает сложившиеся ценности исторической застройки. Прекрасным примером данного уровня считаю отель «Новый Петергоф» в Питере.

Итак, модель спиральной динамики, разработанная Клер Грейвзом, может быть адаптирована к архитектуре и использована для понимания перспектив развития исторических поселений. Различные уровни ценностей соответствуют различным этапам развития архитектуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кован, Кристофер К. Спиральная динамика. Управляя ценностями, лидерством и изменениями в XXI веке / Кристофер К. Кован, Дон Эдвард Бек. – СПб.: Best Business Books, 2010. – 415 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ИСПОЛНИТЕЛЬСКИХ ИСКУССТВ В ИСПАНИИ

*Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Градостроительство»
Научные руководители – доцент Р.М. Вальшин, к. арх., доцент Д.В. Федосеева*

Испания – страна с богатой театральной и исполнительской культурой (в том числе народной), что делает анализ современных центров исполнительских искусств актуальным для проектирования современного центра в России. Исторически испанские театры были уличными, позднее, в эпоху Возрождения, спектакли разыгрывались в апартаментах знатных вельмож или в корралях [1]. Корраль – игровое пространство, его элементы долгое время сохранялись в появившихся вскоре стационарных театрах. Публика располагалась в патио или на галереях окружающих зданий. Сцена представляла собой прямоугольный помост, занавес закрывал лишь углубление в задней части сцены и галерею над ней [2]. В настоящее время Корраль-де-Комедиас в Альмагро – единственный сохранившийся театр с первоначальной планировкой XVII века.

Следующие рассматриваемые объекты – это современные центры исполнительских искусств, по которым можно выявить особенности данной типологии в Испании. В центре исполнительских искусств и музыкальная школа «Мушикебарри» (LMU Arkitektura, 2018); театр представляет собой «балкон», выходящий на порт Бильбао. Основной объем зрительного зала опирается на стену соседнего здания, а меньший объем – муниципальная музыкальная школа – подстраивается под масштабы жилого окружения, облегчая визуальное восприятие комплекса. Плоское двуслойное остекление на южном фасаде действует как вентиляционное устройство терморегуляции, а на северном – как механизм акустической коррекции [3].

В театре «Викарий» (Gabriel Verd Arquitectos, 2007) помещения универсальны и позволяют гибко использовать репетиционные залы, патио, выставочный зал, кафе-терий. Это городской объект, в котором публика интегрируется и дополняет театр. Вестибюль асимметричен, находится под кронштейном трибун и открыт для зрителей, демонстрируя выступающий объем зала. Театр вмещает 400 зрителей. Внутренний двор, скрытый снаружи, организует и распределяет помещения театра [5].

«Аудитория» в Луго (Paredes Pedrosa, 2016) организована на двух уровнях: нижний, связанный с городом и проспектом, и верхний уровень, связанный с существующими садами, где расположен вход в музыкальные залы. В длинном объеме неправильной формы размещены общественные зоны, соединяющие ряд многофункциональных пространств. Музыкальные залы на 900 и 300 мест расположены на склоне с видом на сад и имеют естественное освещение [4].

Проанализировав несколько примеров современных центров исполнительских искусств, можно выявить следующие архитектурно-планировочные особенности:

1) помещения универсальны и могут трансформироваться под различные нужды – для репетиций, концертов, спектаклей, лекций;

2) залы закрыты и затенены, а соединяющие их вестибюль и атриумы, наоборот, создают точки притяжения, в которых циркулирует большое количество людей, эти переходы наиболее освещенные и открытые;

3) большое внимание уделяется использованию света как средства художественной выразительности и для естественной освещенности общественных зон;

4) форма подстраивается под ландшафт и окружение, зачастую в структуре сохраняется патио как исторически главная часть корраля;

5) множество двусветных пространств; центры открыты окружающей среде, включают в себя обширные террасы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дживелегов, А.К. История западноевропейского театра от возникновения до 1789 года / А.К. Дживелегов, Г.Н. Бояджиев. – М.: Российский университет театрального искусства – ГИТИС, 2013. – 528 с.

2. Лопе де Вега и создание испанского театра [Электронный ресурс]. ПостНаука. – URL: <https://postnauka.org/video/98209>

3. Muxikebarri Center of Performing Arts and Music School / LMU Arkitektura [Электронный ресурс] // ArchDaily | Broadcasting Architecture Worldwide. – URL: https://www.archdaily.com/932827/muxikebarri-center-of-performing-arts-and-music-school-lmu-arkitektura?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open

4. The Auditorium / Paredes Pedrosa [Электронный ресурс] // ArchDaily | Broadcasting Architecture Worldwide. – URL: https://www.archdaily.com/801621/the-auditorium-paredes-pedrosa?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open

5. Vicar Theatre / Gabriel Verd Arquitectos [Электронный ресурс] // ArchDaily | Broadcasting Architecture Worldwide. – URL: https://www.archdaily.com/458743/vicar-theatre-gabriel-verd-arquitectos?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТУДЕНЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Градостроительство»

Научные руководители – к. арх., профессор А.Н. Терягова,

к. арх., доцент А.В. Жоголева

Изучение международного опыта проектирования и реализации многофункциональных объектов в структуре студенческих кампусов – один из инструментов поиска рациональной композиционно-пространственной структуры объекта и эффективной функциональной программы.

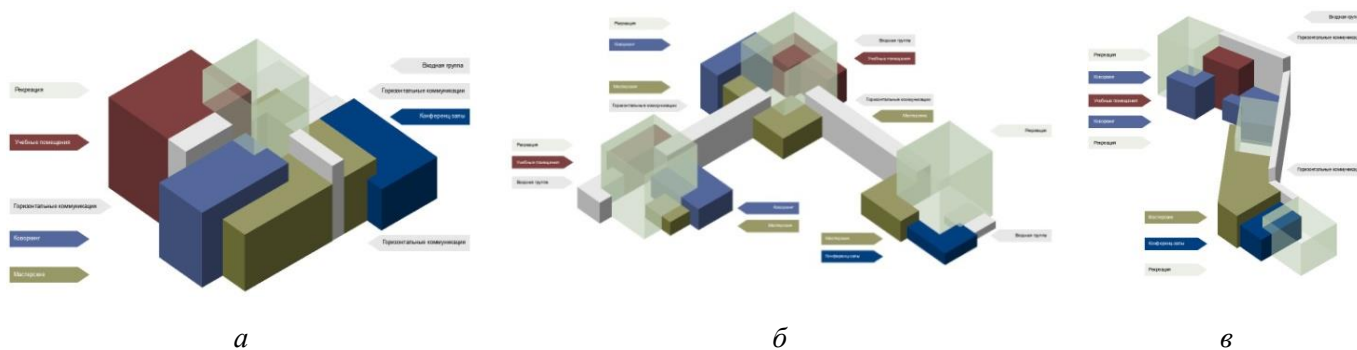
В ходе исследования рассматривались следующие значимые аспекты: расположение объектов в городе, планировочные решения, функциональное наполнение объектов. Баланс территории и объектов рассчитывался исходя из количества функций и их процентного отношения к общей площади.

За основу для анализа были выбраны следующие объекты: учебный центр Наньянского технологического университета [1]; офисное здание кампуса технологического университета Чалмерса [2]; инновационный центр Plexal Here East [3]; дом науки, инноваций и технологий политехнического университета Флориды [4]; многофункциональный комплекс Galaxy SOHO [5]; комплекс Émergence Lafayette [6]; общественный центр Agora [7]; комплекс P2 Urban Hybrid [8].

По результатам исследования стало очевидно, что многофункциональные центры могут располагаться в составе университетских кампусов или могут быть вписаны в существующую городскую среду. Их территории, как правило, включают только пешеходные связи и рекреационные пространства. Многофункциональные центры отличаются большим разнообразием архитектурно-планировочных структур и форм, а также функциональным наполнением. Наиболее часто встречающимися функциями являются учебная, деловая, досуговая, рекреационная.

На основании анализа функционального состава многофункциональных центров были выявлены три теоретические модели: компактная модель, дискретная модель и линейная модель (см. рисунок).

Компактная модель подразумевает наличие единого ядра, вокруг которого выстроены архитектурные объемы с разным функциональным наполнением. К ядру ведут горизонтальные коммуникации с разных направлений. Таким образом, все функции здания объединяются в центральном ядре, и в каждую из них можно попасть из любой его точки.



Теоретические модели многофункциональных студенческих центров:

a – компактная модель *б* – дискретная модель *в* – линейная модель

Дискретная модель представляет собой несколько ядер, вокруг которых формируются разнофункциональные пространства. Каждое ядро имеет отдельный вход, и все ядра соединены друг с другом при помощи горизонтальных коммуникаций. Каждое ядро является как самостоятельной структурной единицей, так и частью общего.

Линейная модель функциональных пространств, расположенных линейно. Коммуникации проложены по всей длине объема здания.

Целесообразность применения той или иной модели заключена в особенностях участка проектирования, рельефа и проектного задания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Учебный центр Наньянского технологического университета [Электронный ресурс]. – URL: <https://arch-shop.ru/articles/architecture/nanyang-technological-university-in-singapore>
2. Кугген / Вингард Аркитектонтор [Электронный ресурс]. – URL: https://www.archdaily.com/289856/kuggen-wingardh-arkitektkontor/5097f08f28ba0d49e6000438-kuggen-wingardh-arkitektkontor-photo?next_project=no
3. Центр инноваций Plexal, Лондон, Великобритания [Электронный ресурс]. – URL: <https://grimshaw.global/projects/workplace/plexal-innovation-centre>
4. Кампус в ажуре [Электронный ресурс]. – URL: <https://archi.ru/world/56909/kampus-v-azhure>
5. Комплекс Galaxy SOHO [Электронный ресурс]. – URL: <https://archi.ru/projects/world/6129/kompleks-galaxy-soho>
6. Доступное жилье в деловом центре [Электронный ресурс]. – URL: <https://archi.ru/world/96899/dostupnoe-zhile-v-delovom-centre>
7. Общественный центр Agora [Электронный ресурс]. – URL: <https://archi.ru/projects/world/14983/obschestvennyi-centr-agora>
8. Комплекс P2 Urban Hybrid | Library [Электронный ресурс]. – URL: <https://archi.ru/projects/world/14867/kompleks-p2-urban-hybrid-library>

***СЕКЦИЯ «РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
АРХИТЕКТУРЫ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
АРХИТЕКТУРЫ»***



ПРИЕМЫ И СРЕДСТВА ПЛАНИРОВОЧНЫХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЗРИТЕЛЬНЫХ ЗАЛОВ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Архитектура жилых и общественных зданий»
Научный руководитель – к. арх., доцент А.А. Кузнецова*

В современной архитектурной практике наблюдается тенденция к созданию универсальных многоцелевых пространств. Данная тенденция коснулась и зрительных залов театра. Трансформация зрительных залов позволяет менять функциональное назначение зала, степень его заполнения и конфигурацию зрительных мест, а также выполнять вспомогательную функцию. Таким образом, можно дифференцировать типы залов в зависимости от типа трансформации: трансформация, меняющая функциональное назначение зрительного зала (функциональная); трансформация, меняющая конфигурацию и степень заполненности зрительного зала; трансформация вспомогательная к основной функции [1]. Данная тенденция коснулась и зрительных залов театра. Трансформация зрительных залов позволяет менять функциональное назначение зала, степень его заполнения и конфигурацию зрительных мест, а также выполнять вспомогательную функцию. Каждому типу трансформации зрительного зала соответствуют различные приемы и средства трансформации зрительных залов, которые можно разделить на группы: изменение конфигурации зрительного зала путем сокращения количества зрительных мест и их полной уборки; изменение портала сцены; изменения планшета сцены, оркестровой ямы, авансцены; изменение акустической системы зала; изменение пространства зрительного зала путем подъема, опускания, выдвигания перегородок [1].

Способы трансформации зала путем уборки и сокращения зрительных мест осуществляется такими средствами, как мобильные, быстро собираемые и разбираемые посадочные места, блитчеры, а также специальные управляемые механизмы изменения конфигурации зрительного зала, как, например, система Serapid одноименной французской компании. Блитчеры – телескопические трибуны, основанные на раздвижении и сложении посадочных мест для экономии пространства зрительного зала. Существуют также способы трансформации зрительного зала за счет изменения портала сцены, достигаемые с помощью мобильных осветительных мостов, башен портала, а также арлекинов и занавесов.

Способы трансформации зала путем подъема и опускания планшета сцены осуществляются с помощью подъема специальными механизмами (плунжерами) из трюмного пространства под сценой. Плунжерный механизм – специальный гид-

равлический подъемный механизм, представляющий собой ножничную платформу, регулирующую высоту [2].

Следует отметить способ трансформации при помощи применения специальных акустических систем, которые позволяют создавать различные сценарии работы акустической системы зала. Примером данной акустической системы является система L-Acoustics, придуманная Ясухисой Тойотой для проекта концертного зала парка Зарядье [3].

Изменение зала достигается также путем выдвижения, подъема и опускания перегородок с помощью специальных механизмов. Данная технология позволяет разделить пространство зала на несколько залов или сократить его площадь [2]. Также существуют раскладные перегородки, которые могут устанавливаться в залах в течение короткого времени. Однако данный прием имеет существенный минус, заключающийся в необходимости тщательной проработки системы шумоизоляции между перегородок.

После проведения научно-исследовательской работы можно сделать вывод о достоинствах и недостатках каждого способа трансформации. Однако невозможно выделить приоритетный способ, так как функции, закладываемые в многоцелевых и универсальных залах, зависят от заказчика, а уже подбор необходимых решений осуществляет архитектор на основе необходимых требований и задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кандалова, А.Д. Архитектурные и художественные приемы формирования инновационного театрального пространства с применением цифровых технологий / А.Д. Кандалова, И.В. Жданова, Я.В. Журавлева // Вестник ГТУ им. В.Г. Шухова. – 2023. – № 9. – С. 51–61.

2. Teatro Wuzhen / Artech Architects [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.archdaily.com.br/01-122981/teatro-wuzhen-slash-artech-architects>

3. Тарабарина, Ю.В. Кристалл музыки [Электронный ресурс]. – URL: <https://archi.ru/print/news/80955>

ГАСТРОЛЬНЫЕ ТЕАТРЫ – СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Архитектура жилых и общественных зданий»
Научный руководитель – к. арх., доцент А.А. Кузнецова*

Данная работа посвящена исследованию и изучению современных критериев архитектурного проектирования гастрольных театров. Возведение гастрольных театров актуально как в больших городах, так и в маленьких поселках, где нет постоянно работающей труппы, а окультуривание и образование населения представляет собой одну из важнейших задач, стоящих перед государством. Это вызывает необходимость проектирования и возведения гастрольных театров. Цель работы: определить основные характерные критерии архитектурного проектирования гастрольных театров.

Гастрольные театры в современных условиях развития данной типологической группы имеют множество схожих признаков с многофункциональными залами такой же вместимости, но характеризуются рядом отличительных особенностей [1]: градостроительное и объемно-планировочное решение здания; объемно-планировочное решение зала; тип сцены; обслуживание сцены и театра. Так, например, градостроительное и объемно-планировочное решение комплекса имеет следующие особенности:

1. За счет применения озеленения, использования площадей, амфитеатров, крытых галерей и т. п. осуществляется взаимосвязь окружающего городского пространства с зданием гастрольного театра и его помещениями.

2. Здание гастрольного театра нужно рассматривать как многофункциональный комплекс, включающий дополнительные функции.

3. Гастрольный театр может быть многозальным, т. е. включать несколько залов под каждый тип мероприятия и один универсальный.

При проектировании необходимо учитывать следующие особенности объемно-планировочного решения зала:

1. Акустика зрительного зала, рассчитывается на драматические и на музыкальные спектакли; отношение длины зала к его средней ширине принимается более 1 и не более 2 – из условия слышимости, отношение средней ширины зала к его средней высоте принимается более 1 и не более 2.

2. Условия видимости в зрительном зале: угол видимости не более 22,5 градусов, максимальное удаление зрительского места в партере от сцены (от задней стены до занавеса): 25 м, 27 м, а на балконах – 27–30 м.

3. Трансформация зала и сцены под мероприятие: за счет видového раскрытия в стенах зала; за счет трансформации элементов зала; применение концепции театральных залов Black box.

Так, сцена имеют следующие особенности:

1) тип сцены – С7, С8 (строительный портал должен быть ≤ 12 м);

2) габариты и оснащение оркестровой ямы подбираются для размещения оркестра различных жанров. Оркестровая яма должна иметь возможность трансформации и использования для увеличения авансцены, например, может применяться подъёмно-опускная площадка. Размещение оркестра может быть нестандартным – на галереях в зале, на сцене, аръерсцене, в зрительном зале.

Состав помещений зрительного комплекса гастрольного театра не отличается от обычного театра. Но по помещениям, обслуживающим сцену, есть некоторые особенности:

1) складские помещения могут быть сокращены наполовину по сравнению с другими театрами, так как на гастроли вывозится часть репертуара;

2) группа репетиционных залов может быть сокращена до нескольких залов. Например, один – вблизи сцены (разминочный или балетный);

3) административные помещения могут быть сокращены $\geq 1/3$ площади;

4) производственные помещения могут быть сокращены по конфигурации и площади;

5) необходима закрытая погрузочно-разгрузочная площадка с механизированным сообщением со складами и другими техническими объектами [2].

Имея определенные критерии архитектурного проектирования гастрольных театров, можно создать четкую ранжированную структуру театров для повышения уровня комфорта зрительской среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кандалова, А.Д. Архитектурные и художественные приемы формирования инновационного театрального пространства / А.Д. Кандалова, И.В. Жданова, Я.В. Журавлева // Вестник ГТУ им. В.Г. Шухова. – 2023. – № 9. – С. 42–61.

2. Потенко, Н.Д. Акустическое проектирование зрительных залов: учеб. пособие / Н.Д. Потенко. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2019. – 224 с.

ПРОБЛЕМА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Металлические и деревянные конструкции»
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Ю. Жигулина*

Проектирование высотных зданий требует учёта возможности появления сейсмических воздействий, в связи с чем в развитых странах разрабатываются современные проектные решения.

С древних времен строители в качестве защиты зданий применяли в нижней части стен изолирующие слои из песка или глины с включением камыша, однако примитивная технология и низкое качество материалов приводили к недолговечности данных строений [1].

Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий

Рекомендуемая форма здания в плане – прямоугольная, симметричная, в иных случаях необходимо применение антисейсмических швов. К видам фундаментов, которые могут использоваться при проектировании таких зданий, относят ленточный и монолитный, расположенный на песчано-гравийных подушках. При возведении зданий, имеющих более 12 этажей, наличие подвала под всей площадью считается обязательным. Наружные стены зданий должны быть самонесущими или навесными, их высота назначается в соответствии с магнитудой возможных вибраций [3].

Основные способы защиты высотных зданий в сейсмически опасных зонах

Для повышения устойчивости зданий к землетрясениям применяются различные системы защиты. Один из пассивных способов включает использование сейсмических демпферов, уменьшающих магнитуду вибраций, за счет преобразования энергии колебаний в тепло. Это достигается благодаря использованию специальных жидкостей. Более эффективные системы активного контроля содержат три основных элемента: систему фиксации, которая непрерывно контролирует колебания и деформации во время землетрясения; программный комплекс, анализирующий данные и рассчитывающий управляющие силы, а также приводы, генерирующие необходимые силы управления. Сравнительно недавно придумали полуактивные системы, в которых используются контролируемые жидкости, способные обратимо изменять свое агрегатное состояние при воздействии магнитного или электрического поля. Повышению сейсмостойкости зданий также способствует применение сплавов, способных самопроизвольно восстанавливать свою первоначальную форму (нитинол). При этом одним из главных подходов к защите зданий и сооружений

в сейсмоопасных районах является использование эластомерных, пружинных или слайдерных (скользящие опоры фрикционно-подвижного типа) сейсмоизоляторов [2].

Популярными объектами строительства в России, построенными с системами сейсмозащиты, являются гостиница Nayatt (г. Сочи), возведённая с использованием резинометаллических опор с повышенным демпфированием, и башня «Феникс» (г. Грозный) с фундаментом в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 3 м, при этом были установлены резинометаллические опоры со свинцовыми сердечниками и антисейсмические швы.

Таким образом, применение систем сейсмозащиты не только повышает устойчивость, но и улучшает экономические показатели зданий ввиду отсутствия необходимости восстановительных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кириков, Б.А. История сейсмостойкости древних сооружений // Б.А. Кириков. – Мюнхен: Vela, 2020. – 193 с.

2. К вопросу проектирования высотных зданий в сейсмически активных районах / И.И. Евтушенко, А.Д. Тютина, Д.И. Кудряшов, В.Э. Нуриев // Сетевой научный журнал «Инженерный вестник Дона». – 2019. – Т. 1. – С. 1–7.

3. Халикова, А.С. Особенности проектирования высотных зданий в сейсмических районах / А.С. Халикова, О.С. Гамаюнова // Сетевой научный журнал «Инженерные исследования». – 2021. – Т. 5. – С. 31–38.

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ С BIM-МОДЕЛЯМИ

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Архитектура жилых и общественных зданий»
Научный руководитель – к. арх., доцент Е.В. Малышева*

Строительная отрасль сталкивается с проблемой взаимодействия цифрового и физического миров. Отсутствует связь между получением актуальных исходных данных, их анализом и принятием проектных решений, что приводит к фрагментации информации, дублированию данных и неэффективности строительства на протяжении всего его жизненного цикла. Эта разрозненность снижает эффективность управления и вызывает задержки в сотрудничестве между заинтересованными сторонами строительства. Строительные площадки динамичны, с частыми изменениями проектных решений, оборудования, материалов, дизайна и ряда других составляющих на разных этапах, что увеличивает потребность в координации и взаимодействии. Цифровые двойники обладают потенциалом для решения вышеозначенных проблем в строительной отрасли [1].

Цель научно-исследовательской работы направлена на прояснение и дифференциацию термина «цифровой двойник» от других передовых технологий трехмерного моделирования, в том числе технологии информационного моделирования.

Переход к проектированию посредством технологий информационного моделирования (ТИМ) позволил расширить возможности архитекторов и инженеров при осуществлении сложных проектов, за счет интеграции физических, функциональных, технико-экономических, энергетических и других характеристик здания в одной цифровой информационной трехмерной модели (ЦИМ) [2]. По мере развития к технологии информационного моделирования внедряются другие технологии:

- Scan-to-BIM – сканирование существующего сооружения для получения точной копии в формате трехмерной модели;
- ТИМ + ИИ – внедрение искусственного интеллекта в процесс создания и анализа ЦИМ, что позволяет значительно повысить эффективность проектирования и строительства ОКС;
- ТИМ + Интернет вещей – дает возможность осуществлять мониторинг и сбор данных об ОКС в режиме реального времени;
- ТИМ + MR/VR/AR – слияние технологий дополненной, виртуальной и смешанной реальности позволяет более осознано подходить к процессу проектирования и осуществлять визуальный осмотр, сопоставлять элементы сооружения с ЦИМ.

На сегодняшний день в зените развития ТИМ находятся «цифровые тени» и «цифровые двойники», которые представляют собой 5D ЦИМ, синхронизированные в режиме реального времени с ОКС. Если «цифровая тень» собирает, обрабатывает и анализирует данные о сооружении, то «цифровые двойники» позволяют производить различные симуляции, что будет происходить с ОКС в тех или иных условиях. Цифровые дают возможность сэкономить время и средства, а также избежать вреда для людей и окружающей среды [3].

Поэтапный переход от цифровых информационных моделей (ЦИМ/ВІМ) к цифровым двойникам является закономерным эволюционным решением. Отказ от элементарных трехмерных моделей в пользу цифровых двойников, насыщенных изменяемыми данными, как и объекты физического мира, знаменуют новый этап в развитии строительной отрасли, когда цифровые инновации приносят пользу на всех этапах жизненного цикла ОКС, повышая эффективность проектирования и эксплуатации здания и сооружений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Tran, D.N. The Role of BIM in Integrating Digital Twin in Building Construction: A Literature Review / D.N. Tran, A. Sanjeev // Sustainability. – 2023. – № 15 (13). – 10462.
2. BIM to digital twins: transforming the architecture and construction landscape [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.digitwin4ciue.eu/2023/10/30/bim-to-digital-twins/>
3. Что такое ВІМ и зачем новые технологии нужны девелоперам и госструктурам [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/3A4ga8>

АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛЬЯ В США

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Архитектура жилых и общественных зданий»
Научный руководитель – к. арх., профессор Т.Я. Вавилова*

В нашей стране за последние годы повысился уровень жизни, что способствовало увеличению спроса на загородное жильё. Это малоэтажное жильё – таунхаусы, коттеджи, виллы и пр. Территориальное многообразие и богатство природы нашей страны предоставляют отличные возможности для реализации разнообразных типов малоэтажного жилья.

Здания активно проектируются каждый день во всем мире. Разрабатываются новые методики в строительстве и новейшие материалы. США – одна из стран, имеющих значительный опыт в проектировании малоэтажного жилья. В стране нет единых стандартов для малоэтажного строительства. Во всех городах или территориальных образованиях разработаны собственные правила и законы о строительстве. Но основополагающие регламенты и правила остаются неизменными. К таким стандартам относятся высота потолков, которая варьируется от 96 до 108 дюймов. Минимальные размеры комнат устанавливаются местными нормативами. Важной деталью является использование медных труб для водопровода [1].

Основным материалом для малоэтажного строительства служит древесина. Чаще всего используют хвою. У дерева есть ряд преимуществ: экологичность, долговечность, низкая теплопроводность и др. Самое главное преимущество древесины – долговечность, поэтому в США многие здания построены из древесины. Они успешно эксплуатируются уже более 100 лет.

Отличительными чертами домов в стиле Arts & Crafts, которые получили распространение в США на рубеже 19–20 веков, являются необычно низкие, часто сложноскатные крыши, широкие карнизы, мансардные окна, облицовка деревом или камнем, а также каменные колонны для поддержки крыши и открытые планы этажей. Этот стиль первыми стали развивать братья Чарльз и Генри Грин, которые совместили его с личным увлечением деревянным зодчеством Китая и Японии; стиль находит отражение и в современной архитектуре 21 века. Планировочное решение строится на основе базовой схемы, применяются природные материалы. Предпочтение отдаётся естественному цвету, что гармонично сочетается с пейзажем [2].

Современное индивидуальное жильё в США очень разнообразно. Люди с большим доходом предпочитают жильё, демонстрирующее индивидуальность владельцев. Это позволяет современным архитекторам и дизайнерам воплощать

в жизнь самые необычные проекты, в которых рельеф и окружающая природа играют ведущую роль. К таким домам относится дом Мусуби, который расположен на Большом гавайском острове. Он питается от фотоэлектрических панелей, а ливневая вода собирается с крыши и хранится в цистернах. Схема дома проста: два треугольника – наружный и внутренний. Бетонные изгибы внутреннего треугольника обозначают три зоны дома: спальня / ванная, кухня и работа / гостиная. В центре – открытое патио. Пространство переходит из зоны в зону, оставаясь в контакте с ландшафтом [3].

Стоит отметить, что строительство малоэтажных домов становится все более популярным в России. Люди предпочитают решать жилищные вопросы путем покупки собственного дома или квартиры в поселениях с малоэтажной застройкой, из-за этого спрос на такое жилье растёт. В основном это связано с комфортабельностью и невысокой стоимостью такого жилья. Малоэтажное строительство следует рассматривать как способ повысить доступность жилья для широких слоёв населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голд, Н. Тенденции в стратегии развития малоэтажного домостроения в США / Н. Голд, А.В. Гугелев, С.В. Чистякова // Промышленность: экономика, управление, технологии. – 2017. – № 5 (69). – С. 54–59.

2. Стили архитектуры США: Arts & Crafts [Электронный ресурс]. – URL: <https://missingusa.wordpress.com/2015/05/10/стили-архитектуры-США-arts-crafts>

3. Musubi House / Craig Steely Architecture [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.archdaily.com/978898/musubi-house-craig-steely-architecture>

СЕКЦИЯ

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬСТВА»



РЕКОНСТРУКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ТРОИЦКО-РАКОВСКОГО МОНАСТЫРЯ НА ОСНОВЕ ВЕРБАЛЬНОГО ОБРАЗА

*Факультет архитектуры и дизайна,
кафедра «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»
Научный руководитель – д. арх., профессор Т.В. Вавилонская*

Метод интеллектуальной реконструкции был использован для воссоздания архитектурного комплекса Троицкого Раковского женского монастыря в Самарской области. Интеллектуальная реконструкция как метод используется в том случае, когда часть архитектурного комплекса безвозвратно утрачена и требуется проводить особые исследования, проливающие свет на прошлое объекта.

Выделяется два этапа интеллектуальной реконструкции: 1) построение вербального образа объекта, предполагающее сбор любых исторических сведений, которые могут пролить свет на то, как могли выглядеть утраченные фрагменты архитектурного ансамбля монастыря; 2) построение графического образа, предполагающее создание трехмерного изображения как утраченных построек, так и архитектурного ансамбля в целом.

Разработанный метод интеллектуальной реконструкции уже апробирован одним из авторов при графической реконструкции архитектурного комплекса усадьбы Аксаковых в с. Страхово [2]. На примере монастырского комплекса методика апробируется впервые. Интеллектуальная реконструкция как метод используется в том случае, когда часть архитектурного комплекса безвозвратно утрачена и требуется проводить особые исследования, проливающие свет на прошлое объекта. Для этого осуществляется сбор любых косвенных источников и свидетельств, в том числе вербального характера. Создается целый пакет аналогов утраченных объектов культурного наследия, выполняется контент-анализ по следующему алгоритму: местоположение и год постройки, что позволяет оценить сравнимость выбранных аналогов, схема плана, детали фасадов, форма апсиды и колокольни, наличник, портал, трапезная и т. п.

Для определения потенциально возможных мест размещения утраченных храмов была использована методика Ю.С. Ушакова, который выделял четыре приёма размещения построек храмовой группы монастырей [4]: диагональный; по концам треугольника; веерный; центрический дисимметричный.

В результате использования четырех приёмов традиционного размещения храмовой группы монастыря относительно фиксированной точки восприятия сформировано четыре варианта возможного расположения построек (рис. 1, 2, 3, 4). На ос-

нования имеющихся четырех вариантов местоположения построек храмовой группы определены границы монастырской ограды и размещение 20 утраченных архитектурных объектов.



Рис. 1. Диагональный прием размещения храмовых групп по методу арх. Ю.С. Ушакова



Рис. 2. Треугольный прием размещения храмовых групп по методу арх. Ю.С. Ушакова



Рис. 3. Верный прием размещения храмовых групп по методу арх. Ю.С. Ушакова



Рис. 4. Центрический прием размещения храмовых групп по методу арх. Ю.С. Ушакова

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Культурное наследие Самарской области. Том 1. Объекты архитектурного наследия. УГООКН, СамГТУ. – Самара, 2020. – С. 583–585.
2. Монастыри Самарского края, 2002. – С. 66.
3. Православные святыни Самарского края / О.В. Зубова, Н.В. Мельникова, О.И. Радченко, В.А. Бочков, А.Г. Подмарицын. – Самара, 2001. – С. 45.
4. Ушаков, Ю.С. Ансамбль в народном зодчестве русского Севера (пространственная организация, композиционные приемы, восприятие) / Ю.С. Ушаков. – Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-е, 1982. – 168 с.

РАЗВИТИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КАРКАСА МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ КАК ОСНОВА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ Г.О. ЧАПАЕВСК)

Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Градостроительство»

Научный руководитель – к. арх., доцент А.Н. Терягова

Сохранение и развитие малых и средних городов в системе расселения и связанности территорий Российской Федерации в настоящий момент – ключевая задача пространственного развития и сохранения единства России.

Среди населенных пунктов Российской Федерации можно выделить следующие категории: города и поселки городского типа малого размера (с населением до 50 тысяч человек) и среднего размера (от 50 до 100 тысяч человек). Общее количество жителей в таких пунктах превышает 33 миллиона человек.

Малые и средние города, а также поселки городского типа играют уникальную и разнообразную роль в социально-культурной, экономической и пространственной структуре России. С учетом современных вызовов урбанистические процессы значительно ускоряются и усложняются. По предложению президента была сформулирована необходимость разработки и принятия «государственной политики ограничения роста больших городов и развития малых городских населенных пунктов» на срок до 2035 года. В случае достижения городом определенного уровня развития и зрелости он может рассчитывать на дальнейшее увеличение своих размеров и возможностей в будущем.

Малые и средние города – это узлы транспортно-урбанистического каркаса, обеспечивающие многообразные аспекты связанности территорий [1]. В число этих аспектов входит выполнение различных функциональных ролей, которые в свою очередь непосредственно относятся к объекту данного исследования – территориально-пространственному и градостроительному развитию городского округа Чапаевск – важной части Самарско-Тольяттинской агломерации [2].

В 2023 г. численность населения города Чапаевск составляла более 70 тысяч человек, что позволяет отнести его к средним городам России. За период своего существования город Чапаевск прошел через этапы развития, рецессии и регенерации, он представляет собой немаловажную часть транспортного каркаса страны и узел развития агломерации. Градообразующей осью транспортно-урбанистического каркаса для Чапаевска является направление Куйбышевской железной дороги, на которую нанизаны участки градообразующих предприятий [3].

Одним из исторических и основополагающим фактором основания и дальнейшего развития городской структуры Чапаевска стало строительство первого завода по выработке новых взрывчатых веществ и снаряжений в 1909 г., который, объеди-

няя два поселения, делает предприятие местом притяжения для горожан. На протяжении 80 лет город считается одной из «химических военных столиц» всей страны. За это время здесь создано шесть заводов [4, 5]. Увеличение количества рабочих мест повлекло за собой развитие жилых кварталов, развитие социально-экономической составляющей города, повышение демографических показателей, развитие сферы обслуживания и образования [6].

Пиковой точкой пространственного развития по показателям плотности застройки и территории города можно считать 80-е годы двадцатого столетия. Более поздние годы для Чапаевска характеризовались процессами стагнации и регрессии в плане функционирования промышленных предприятий.

На сегодняшний день город Чапаевск не теряет актуальности в статусе промышленного центра. Учитывая новые внутренние векторы, направленные на развитие производства и налаживание логистических связей, можно отметить важность положения города в системе глобальных транспортных транзитов. Они позволяют рассматривать более широкий спектр вопросов для развития города. От эффективности функционирования, формирования инновационного индустриального парка «Чапаевск», заявленного как «территория опережающего социально-экономического развития», будет также зависеть определение пространственно-стратегических основ последующего градостроительного развития данной территории.

Детальное исследование транспортно-урбанистического каркаса города, его общественные пространства позволят выявить градостроительный код города – в том числе исторической его части, что даст возможность сформировать репрезентативно-туристический каркас, сохранить уникальность архитектуры раннеиндустриального советского периода, архитектурных и градостроительных ансамблей конструктивизма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахмедова, Е.А. Планирование повышения пространственной связанности территорий в крупных агломерациях (на примере Самарско-Тольяттинской агломерации) / Е.А. Ахмедова // Сборник науч. трудов РААСН / Российская академия архитектуры и строительных наук. Т. 1. – М.: Изд-во АСВ, 2022. – С. 168–176.

2. Яковлев, И.Н. Структуроформирование каркаса расселения Самарской области (исторический анализ, планировочная оценка и прогноз развития): монография / И.Н. Яковлев. – Самара: СГАСУ, 2008. – 120 с.

3. Самогоров, В.А. Архитектура и строительство Самары-Куйбышева 1940–1950-х годов / В.А. Самогоров, А.К. Синельник. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2022. – 510 с.

4. Чапаевск исторический. Проект М. Авдеева [Электронный ресурс]. – URL: <https://vk.com/historychap>

5. Ахмедова, Е.А. Теоретические разработки и директивные документы, определившие развитие архитектуры и градостроительства в 1930–1950-е годы / Е.А. Ахмедова, А.В. Самогоров // Тенденции и инновации в строительстве и архитектуре. – 2014. – С. 426.

6. Старые карты России и зарубежья. – URL: <https://retromap.ru> (дата обращения: 20.12. 2023).

7. Управление государственной архивной службы Самарской области. – URL: <https://regsamarh.ru/search/?query=%D7%E0%EF%E0%E5%E2%F1%EA>

ЭВОЛЮЦИЯ ДОМОВ И ДВОРЦОВ КУЛЬТУРЫ. РОЛЬ ЛОКАЛЬНОГО КУЛЬТУРНОГО ЦЕНТРА В СОВРЕМЕННОМ ГОРОДЕ

Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Градостроительство»

Научный руководитель – к. арх. А.Д. Кандалова

Народные дома, являющиеся первыми культурными учреждениями, решали проблемы адаптации и повышения грамотности населения, что помогало также решить проблему социального неравенства в обществе [1].

В России в начале XX века не было пособия по организации Народных домов, в связи с этим Лиговский народный дом издал сборник с методическими указаниями, списком полезной литературы и примерами планов Народных домов. Анализ планировочных решений, представленных в этом издании, показал, что здания были многофункциональными, могли развиваться путем пристроек. Помещения с помощью сдвигающихся перегородок могли трансформироваться [2].

После революции и гражданской войны на смену Народным домам приходят Рабочие клубы. Здание культурно-досугового направления стало играть важную роль в системе районной планировки. Функции Народного дома имели достаточно однородную структуру, в то время как в Рабочих клубах стала превалировать значимость театрально-зрелищной функции [3].

Со временем проблема безграмотности населения была устранена и появился запрос на новый тип культурных центров, возникла новая типология – Дома и Дворцы культуры. Здания сочетали в себе компактность форм и необходимую вместимость. Зрительный зал являлся ядром композиции, вокруг которого располагались остальные функциональные группы помещений [4].

После 1950-х годов в период развития советского модернизма в типовых проектах допускались изменения, необходимые для локального развития центра, наблюдается разделение функциональных групп. Выделяются зоны театрально-зрелищных, музейных, культурно-досуговых и кружковых помещений, которые имеют связи, но могут также оставаться независимыми [5]. С 1980-х годов Дома культуры претерпевали спад интереса общества [6].

В 2012 г. Министерство культуры РФ запустило масштабную программу строительства инновационных культурных центров, получивших первоначально название Дома новой культуры. Современные ИКЦ являются положительным примером культурного учреждения нынешнего времени [7].

Культурно-развлекательный центр «Звезда» в городе Самаре прошел все этапы эволюции Домов культуры. В 1918 г. было принято решение открыть в здании бывшей столовой Народный дом, который в середине 1920-х годов переформирован в Рабочий клуб «Звезда». В 1960-х годах было принято решение о его реконструкции и превращении в Дворец культуры. В 1990-х годах Дворец культуры был переформирован в культурно-развлекательный центр. Здание КРЦ «Звезда» находится на городской магистрали – улице Ново-Садовой. Располагается в пешеходной доступности от набережной, филиала Третьяковской галереи и планетария. В контексте формирующейся среды этого района КРЦ «Звезда» имеет важное градостроительное значение [8].

Культурный центр имеет градостроительную ценность как в планировке района, так и в структуре всего города в целом. Важной чертой культурных центров является зарождение новых путей и направлений культуры, а также возможности общедоступной системы культурного просвещения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов Д.И. Народные дома в России в начале XX в. / Д.И. Попов // Вестник Омского ун-та. Серия «Исторические науки». – 2019. – № 3 (23). – С. 97-105. – DOI: 10.25513/2312-1300.2018.3.97-105.
2. Народный дом. Издание сотрудников Лиговского народного дома / Под ред. С.В. Паниной. – Петроград, 1918. – С. 377.
3. Архитектура клубного здания. 10 рабочих клубов Москвы – Гос. акад. искусствознания; под ред. В.С. Кименова. – М.: Изогиз, 1932. – 108 с.
4. Петрова, Л.Е. Идентичность в типовом. Прошлое, настоящее и будущее системы домов и дворцов культуры в России как повод для социокультурного проектирования. Рецензия / Л.Е. Петрова // Управление культурой. – 2022. – № 1. – С. 57–62.
5. Вилкова, А.С. Исторический аспект формирования центров искусств / А.С. Вилкова, Т.Ю. Королева // МНИЖ. – 2017. – № 3-2 (57).
6. Стрельникова, П.В. Упадок системы домов и дворцов культуры в России / П.В. Стрельникова, Н.В. Валуйская // Молодой ученый. – 2022. – № 22 (417). – С. 61–63.
7. Инновационный культурный центр в Калуге. – URL: <https://wowhaus.ru/architecture/kaluga.html>
8. История ДК «Звезда». – URL: <https://progorodsamara.ru/news/view/istoria-dk-zvezda-put-ot-partijnyh-sezdov-k-pennym-vecerinkam?ysclid=lv1tqr7d74170537161>

ЭВОЛЮЦИЯ ДВОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА: ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЁН

Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Градостроительство»

Научный руководитель – доцент К.И. Виноградов

Предпосылки к появлению феномена двора как особой территории в структуре жилой застройки начинают формироваться ещё во времена верхнего палеолита, с появлением «сезонной» осёдлости у охотников-собирателей, и неразрывно связаны с появлением функционального зонирования пространства, освоенного человеком [1].

Важнейшую роль в эволюции двора сыграло появление оседлого образа жизни и производящего хозяйства, в частности одомашнивание скота, что требовало устройства огороженной по периметру территории. Таким образом, изоляция пространства (физическая, а впоследствии и композиционная) на долгое время становится одним из признаков дворовой территории. Выделяется новый тип пространства двора – пространство для скота, что станет предпосылкой к формированию отдельной зоны – грязного, или скотного двора. Образование древних государств сопровождалось усложнением структуры общества и появлением отдельного пространства для проживания прислуги.

В античном мире складывается новая схема жилища, сформированного вокруг открытого внутреннего или закрытого внутреннего двора (атрия). Открытый двор являлся общим многофункциональным пространством, окруженным как жилыми, так и хозяйственными помещениями. Во дворе часто располагался и важный элемент инженерной инфраструктуры античного дома – колодец или цистерна для воды [2]. В периоды экономических потрясений часть помещений, расположенных вокруг двора, приспособлялись для размещения мастерских или даже под сдачу жилья в аренду.

Дворы средневековых феодальных замков и монастырей были одним из важных элементов фортификационного сооружения. Они формировались расположенными по периметру (у крепостных стен) строениями: конюшнями, кузницами, пекарнями, оружейными помещениями и складами, а также жилыми зданиями. В некоторых случаях дворы замков физически делились на несколько частей, каждую из которых можно было оборонять отдельно [3].

Итальянские городские палаццо Эпохи Возрождения стали адаптацией идеи замка к городским условиям. Форма здания и двора (дворов) определяются сеткой улиц, формирующих квартал. При этом внешние стены отчасти выполняют функцию крепостных стен. Функционально двор делился на части: парадную, хозяйственную и, при возможности, рекреационную – сад [4].

Крестьянские дворы эволюционировали медленнее городских, так как функции и технологии практически не менялись. Такие дворы, как правило, делились на два типа: крытый и открытый. Размер и конфигурация жилой части крестьянского двора зависели от размера рода или отдельной семьи, а размер и положение хозяйственной части – от количества скота. Хозяйственные постройки использовались для хранения (продуктов, фуража, инвентаря), содержания скота и для проведения хозяйственных работ. Пожароопасные строения и мельницы выносили за пределы двора [5].

Период промышленной революции характеризовался повышением плотности и возвратом к строительству многоквартирных жилых зданий в городах. Как правило, на этом этапе такими зданиями застраивали периметр участка, а внутри располагался относительно небольшой хозяйственный двор для прислуги и хранения. Жильцы пользовались парадным входом с улицы.

Значительное изменение в восприятии территории двора произошло с появлением массового жилищного строительства. В XX веке поднялся вопрос о создании относительно дешёвого, но комфортного жилья. На фоне разнообразных экспериментов были разработаны модели формирования новых жилых территорий как на базе классической схемы периметральной застройки, так и на основе новых планировочных приёмов (строчная застройка). Дворы, сформированные в результате применения этих приёмов, наполняются разнообразными функциями. Концентрация на территориях большого количества людей позволяет рационально обеспечивать комфортное проживание для всех групп жильцов, учитывая их разнообразные потребности [6–8].

Признаком современного городского двора является наличие функций отдыха взрослых и детей, занятий спортом, хранения, коммунального обслуживания, в то время как характерная для предыдущих исторических периодов производственная функция практически исчезает. Таким образом, можно сказать, что эволюция дворового пространства не прекращается и неразрывно связана с изменяющимися потребностями человека и образа его жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борисковский, П.И. Изучение палеолитических жилищ в Советском Союзе / П.И. Борисковский // Советская археология. Издательство академии наук СССР. – М., 1958. – С. 3–19.
2. Архитектура античного мира (Греция и Рим) / Под ред. В.Ф. Маркузона, 1973. – 712 с.
3. Архитектура Западной Европы. Средние века / Под ред. А.А. Губера, 1966. – 694 с.
4. Архитектура Западной Европы XV–XVI веков. Эпоха Возрождения / Под ред. В.Ф. Маркузона, 1967. – 659 с.
5. Иконников, А.В. Тысяча лет русской архитектуры: развитие традиций / А.В. Иконников. – М.: Искусство, 1990. – 386 с.
6. Бунин, А.В. История градостроительного искусства. Градостроительство XX века в странах капиталистического мира / А.В. Бунин, Т.Ф. Саваренская. – М.: Стройиздат, 1979.
7. Джейкобс, Д. Смерть и жизнь больших американских городов / Д. Джейкобс. – М.: Новое издательство, 2011. – 460 с.
8. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 276 с.

СЕКЦИЯ «ДИЗАЙН»



ТРАНСФОРМАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ МОТИВОВ В СОВРЕМЕННОМ КОСТЮМЕ

Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Дизайн»

Научный руководитель – к.ф.н., доцент С.В. Валиулина

Исторический костюм в разные периоды времени влияет на изменение форм костюма [6]. Действительно, при создании модных коллекций дизайнер обращается к истории, и тогда встает вопрос: каким образом интерпретировать ту или иную эпоху. Мы видим, что при выборе темы для коллекции дизайнер может обращаться к классическим формам и истории костюма [3].

Авторы Д. Мусихина и А.В. Маманкова отмечают, что в коллекциях от-кутюр последнего десятилетия всемирно известные модельеры активно используют стилевые мотивы барокко... [2].

Цель данной работы – собрать воедино рекомендации со способами отображения определенных исторических периодов в современном костюме. Нами было проведено исследование по интерпретации исторических мотивов в моделях с последних мировых показов. Была определена выборка моделей на базе последних коллекций, на основании которой выявлено, что чаще других исторических периодов транслируются следующие эпохи: барокко, рококо, модерн и арт-деко.

Нами было выявлено, что современной трансляции эпохи барокко присущи плотные ткани, часто с восточным орнаментом и орнаментом с вензелями, глубоких синих, золотых, черных, изумрудных и бордовых оттенков. По форме в костюме ярко выражена талия с помощью корсета. Л.А. Сафина отмечает, что источниками вдохновения для дизайнеров часто служат кринолины, корсеты и другие элементы исторического костюма [5]. Также присущи пышные рукава, низ и акцентный воротник. Присутствует обильный декор в виде камней, бантов и вышивки.

В современной интерпретации костюмам в эпохе рококо, так же как и в эпохе барокко, присущи плотные ткани, но уже светлых пастельных оттенков, за основу орнамента часто взят цветочный мотив. По форме платья, имитирующие эпоху рококо, отличаются от имитации эпохи барокко узким рукавом с пышными манжетами, а также глубоким квадратным вырезом декольте. В качестве декора выступают банты, кружева, ленты, цветы и оборки. Н.К. Мелконян и А.В. Хачерян в своей статье указывают, что отличительными чертами этого стиля в современности считаются кружева, стразы, кристаллы, стремление к живописности, фактурность тканей, сложная композиция и колористическая гамма: чёрный с золотом, пурпур, алый, цвет натуральной кожи, синий с серебром, коричневый, табачный, также традиционные для рококо пастельные оттенки [1].

Среди моделей последних коллекций, вдохновлённых эпохой модерн, можно отметить, что видоизменяется форма костюма: талия становится заниженной спереди, а фигура приобретает S-образный силуэт. Наиболее часто используемые ткани: органза, шифон и бархат разных оттенков. Популярен растительный орнамент. Костюм часто декорирован кружевом, бисером и пуговицами.

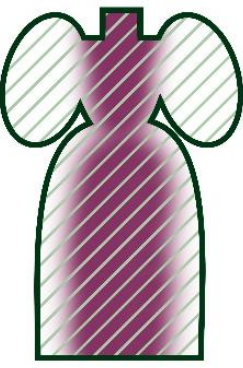
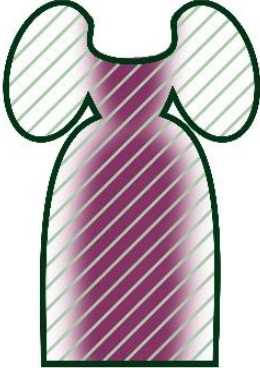
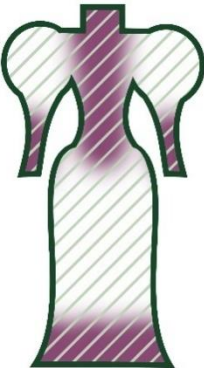
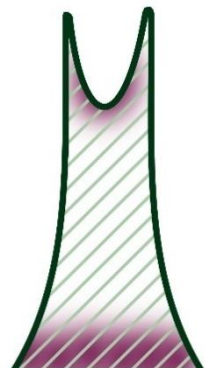



Современная интерпретация костюма эпохи арт-деко сильно отличается от интерпретации других периодов. Длина юбки часто не доходит до щиколоток, может быть даже чуть ниже колена, силуэт выглядит более свободным. По форме – прямой или полуприлегающий. Отсутствует акцент на талии. Демонстрации этой эпохи присущи глубокие V-образные вырезы как на груди, так и на спине, открытые плечи. Преобладают легкие, струящиеся ткани с блестящей поверхностью: шифон, атлас и тонкий бархат. Орнамент геометрический. В качестве декора выступают стразы, вышивка, мех, камни и бахрома.

Нередко дизайнеры прибегают не только к повторению, но и к объединению стилей разных периодов. Смещение форм и стилевых направлений, в том числе исторических, задающих тон в современной моде, приводит к огромному количеству вариаций современного костюма. Поиск новых творческих решений модельерами и конструкторами зачастую происходит на основе интуитивного подхода [2].

Мы хотим предложить систематизацию принципов трансляции исторического костюма в современный. Дизайнер сможет следовать разработанным рекомендациям и получать в результате верное отображение необходимой эпохи.

Нами были составлены таблицы, в которой отображены основные аспекты проведенного исследования. Здесь приводим одну из них:

Схематичное обозначение современного костюма при интерпретации определенной исторической эпохи

			
Барокко	Рококо	Модерн	Арт-деко
 расположение декора	 силуэт и форма	 поверхность (ткань)	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мелконян, Н.К. Влияние исторического костюма на модельное решение женской одежды в работах современных дизайнеров / Н.К. Мелконян, А.В. Хачерян // Труды конференции, 2020. – С. 29–32.
2. Мусихина, Д. Алтайский краевой дворец творчества детей и молодежи / Д. Мусихина, А.В. Маманкова // Научный журнал «Костюмология». – 2018. – Т. 3. – № 2.
3. Пармон, Ф.М. Композиция костюма: учебник для вузов / Ф.М. Пармон. – М.: Легпром-сбытиздат, 1985. – 264 с.
4. Плеханова, Е.О. История костюма, текстильного и ювелирного искусства: учеб. пособие для СПО / Е.О. Плеханова. – М.: Планета музыки, 2023. – 223 с.
5. Сафина, Л.А. Дизайн костюма / Л.А. Сафина, Л.М. Тухбатуллина, В.В. Хамматова. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 390 с.
6. Хмель, О.А. Исследование формообразования в историческом костюме / О.А. Хмель // Швейная промышленность. – 2012. – 32 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТИПОЛОГИЯ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Инновационное проектирование»

Научный руководитель – доцент Ю.В. Рогатина

Цифровые информационные ресурсы являются неотъемлемой частью современного общества, предоставляют возможность получать информацию быстро и удобно. Мы рассмотрим основные типы цифровых информационных ресурсов, такие как сайты и приложения, сравним их особенности.

> Сайт определение

Сайт – набор связанных между собой страниц, размещенных в интернете под общим именем, позволяющий получить определенную информацию либо осуществить какое-либо действие. Состоит из одной либо нескольких логически объединенных между собой страниц с единым тематическим наполнением.

> Приложение определение

Приложение – специализированное программное обеспечение, предназначенное для работы на телефонах, планшетах или прочих устройствах, созданное для определенной платформы (Android, Windows Phone iOS и т. д.).

Приложения предлагают более персонализированное использование для пользователей. Они обычно разработаны для конкретного устройства или платформы, что обеспечивает более высокую производительность и качество. Предоставляют возможность обратной связи с пользователями, позволяя разработчикам улучшать свои продукты на основе отзывов и статистики.

> Типология сайтов и приложений

1. Коммерческие – с целью извлечения прибыли за счёт продажи товаров, услуг или их рекламы, отличаются по структуре, наполнению и иным характеристикам.

2. Информационные – разделены на рубрики и категории, могут включать в себя различную информацию, найти решение проблемы пользователя или развлечь. Не нацелены на получение прибыли, отсутствует задача подтолкнуть пользователя совершить какое-либо приобретение, нет корзины или кнопки «купить» и прочих торговых атрибутов. Однако могут применяться иные методы монетизации, также они бывают дополнением к коммерческим проектам. Они формируются с целью увеличения лояльности и привлечения потенциальных клиентов.

3. Социальные – интернет-площадки для общения людей со схожими увлечениями, отличаются своей направленностью, перечнем возможностей, географическим охватом и целевой аудиторией. Чаще всего необходимо создание аккаунта.

4. Трафиковые – особая разновидность веб-ресурсов, направленных на получение крупных объемов трафика с целью последующей монетизации с помощью контекстуальной, тизерной и офферной рекламы. Их характерными особенностями являются специфика сбора трафика и постоянное дополнение контента.

5. Разное – сюда входят сайты и приложения, которые нельзя отнести к одному типу. Они могут включать в себя разные сферы: коммерческие + социальные, коммерческие + трафиковые и т. д.

> Общая типология приложений

1. Desktop-приложения – приложения, которые устанавливаются и работают на компьютерах.

2. Мобильные – приложения, которые вы используете на смартфоне

3. Встроенные ПО (embedded) – приложения они используются для управления различными устройствами и оборудованием.

4. Web-приложения – приложения, которые можно использовать без загрузки и установки на смартфон, планшет или компьютер (онлайн-доступ).

> Выводы

В ходе изучения данной темы были рассмотрены основные типы цифровых информационных ресурсов – сайты и приложения. Каждый тип имеет свои особенности и области применения. При выборе оптимального типа ресурса для конкретной задачи необходимо учитывать: цель использования, объем и характер информации, формат данных, технические возможности. Исходя из объема и сложности информации используются следующие виды визуальной организации информации:

> линейные > модульные > линейно-модульные.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Привет, я Николай, веб-разработчик / Николай [Электронный ресурс]. – URL: <https://bible.tilda.ws>
2. Рамирас, Кирилл. Какие типы сайтов бывают – полная классификация с примерами / Кирилл Рамирас [Электронный ресурс]. – URL: https://altblog.ru/vidy_sajtov

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОСТЮМА ИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Дизайн»

Научный руководитель – Х.А. Чергизова

Цифровизация и появление новых технологий оказывает влияние на все сферы человеческой жизни, в том числе и на модную индустрию. Одними из таких технологий являются аддитивные технологии. Аддитивные технологии – это процесс создания трёхмерных объектов, деталей или предметов путём последовательного нанесения слоёв материала, такого как пластик, металл, бетон и других. Стоит отметить, что под аддитивными технологиями чаще подразумевают 3D-печать.

Процесс 3D-печати представляет собой создание трёхмерных объектов из цифровых файлов с использованием специальных принтеров, материалов и программного обеспечения [1]. Несмотря на то, что технология 3D-печати была изобретена еще в 1980-х годах, широкое применение 3D-принтеров в коммерческих целях началось лишь в начале 2010-х годов.

Одной из ярких представительниц применения 3D-печати в дизайне одежды является голландский дизайнер Ирис ван Херпен – она была первая, кто начал использовать 3D-принтер для создания одежды. В 2010 г. ван Херпен представила на международной неделе моды в Амстердаме свое первое изделие, созданное при помощи аддитивных технологий. Это был белый топ «Кристаллизация» из полиамида. В одной из своих недавних коллекций осень-зима 2022/23 дизайнер так же экспериментировала с материалами. Первый образ коллекции был создан из биоразлагаемой ткани, изготовленной из банановых листьев, а шоколадный костюм был изготовлен из волокна на основе скорлупы какао-бобов и органзы, напечатанных на 3D-принтере.

Изучая новейшие экспериментальные методы создания бесшовных форм костюмов с использованием технологий аддитивного производства, следует выделить метод аэрозольного нанесения на каркас [2]. В рамках Парижской недели моды 2023 г. бренд Coperni продемонстрировал инновационное платье из жидкого трикотажа. На модель Беллу Хадид прямо на подиуме распылили жидкость, которая застыла и превратилась в белое платье. Данная технология известна как Fabrican и была разработана испанским изобретателем Мануэлем Торресом, который представил свою дипломную работу по этой теме еще в 1997 г. Через шесть лет он усовершенствовал материал и создал компанию Fabrican.ltd, с которой как раз и сотрудничал бренд Coperni. Спрей состоит из мельчайших хлопковых волокон, полимеров и растворителя. После нанесения на кожу полимер испаряется, а волокна превращаются в ткань.

Эксперименты в области создания новых материалов и тканей являются важными и необходимыми для развития модной индустрии и швейного производства. Одним из интересных проектов по работе с жидким веществом, а точнее с латексом, является коллекция Chimera от Shai Langen. Созданная из органических и синтетических материалов, данная ткань изготовлена путем превращения латексных материалов при реакции эмульгирования латекса и нитрата кальция. Этот ассортимент материалов был разработан в результате экспериментов Langen с формами, которые формируются путем капания латекса в водную эмульсию и изменения вязкости как латекса, так и эмульсии, что приводит к получению различных материалов.

Говоря про процесс послойного нанесения материала на каркас или изделие, хочется рассказать про эксперименты с жидкой резиной нишевого авангардного бренда Carol Christian Poell в коллекции обуви Carol Christian Poell Drip. Эффект капель, получаемый при погружении обуви в эластичный материал, придает изделию вид расплавленности и тягучести. Поскольку обувь пропитана жидким пластичным каучуком, на подошве образуются капли, похожие на сталактиты, которые в конечном итоге исчезают после пятикратного использования. Данную технологию также применяли Vans совместно с Aflux в своей коллекции обуви.

Аддитивные технологии являются инновационным и перспективным методом создания одежды и развития всей модной индустрии. Рассмотрим применение данного метода в создании костюма из нетрадиционных материалов на основе моей курсовой работы. В этапы работы входил анализ мирового опыта, выбор материала для создания изделия, создание эскиза, фотосъемка и верстка итогового результата. В своей работе я хотела передать ощущение плавления материала, его тягучесть и растекаемость по поверхности. В качестве материала для аддитивного метода создания одежды мной был взят горячий жидкий клей, с помощью послойного нанесения на каркас из проволоки был создан объёмный корсет с выступающими элементами и эффектом жидких стекающих капель.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

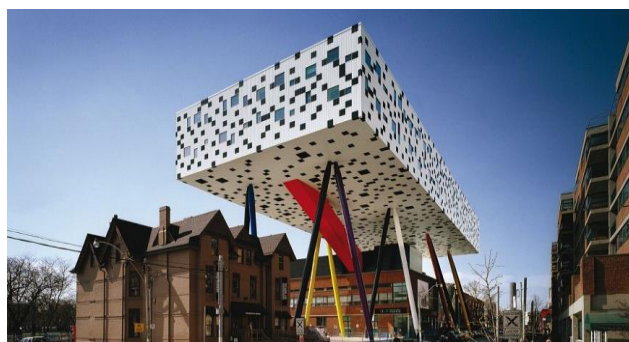
1. Технологии 3D-печати в производстве персонифицированных швейных изделий [Электронный ресурс] / М.А. Гусева, В.В. Гетманцева, Е.Г. Андреева, И.Б. Разин, И.А. Петросова, И.Д. Гусев // Территория новых возможностей. – 2020. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-3d-pechati-v-proizvodstve-personifitsirovannyh-shveynyh-izdeliy>
2. Белько, Т.В. Дизайн и технологии бесшовного формообразования одежды / Т.В. Белько // Издательский дом «Среда». – 2022. – 244 с. – DOI: 10.31483/a-10392.

МЕТАФОРИЧЕСКИЙ ДОМ ВЛАДИМИРА МАЯКОВСКОГО

*Факультет архитектуры и дизайна, кафедра «Дизайн»
Научный руководитель – к. арх., доцент А.Ю. Заславская*

Несмотря на то, что понятие «метафорическая архитектура» развивалось в Европе в середине XX в., в теоретических работах её часто рассматривают как аспект постмодернизма, но некоторые считают более поздним развитием экспрессионистской архитектуры [1].

Сегодня это направление характеризуется использованием аналогии и метафоры в качестве основного вдохновения и директивы для дизайна. Метафорическое здание визуализирует концепцию архитектора на уровне художественных ярких образов. Это не шаблонное проектирование, а индивидуальные знаковые проекты, существующие как метафоры или манифесты для передачи определенных сообщений (рис. 1). В основе метафорического языка таких объектов лежит работа с формой, цветом, материалом и структурой [2].



*Рис. 1. Летный центр TWA, вдохновленное формой птичьего крыла;
Колледж искусств и дизайна в Канаде*

Для создания дома-манифеста был выбран один из самых выдающихся поэтов XX в. – Владимир Маяковский. Метафорический дом Маяковского был призван отразить поэзию, характер, всё его творчество! А оно было заметно влиятельным и инновационным, и его стихи часто отражали стремление к социальной справедливости, революционной традиции и эксперименты с языком [3].

Маяковский использовал смелые и дерзкие образы, разрушал традиционные структуры стиха и экспериментировал с ритмом и звучанием. Его творчество также отличалось ярким экспрессионизмом, использованием большого количества повторов, что обуславливало интенсивный ритм и ускоренный темп чтения стихов [4].

В процессе работы над проектом был создан коллаж, визуализирующий образ Маяковского в литературе (рис. 2). Цветовая палитра, которая в дальнейшем была использована и в макете дома, основана на работах авангардистов – современников поэта. Все его творчество, как один восклицательный знак! – он олицетворяет

характер и творчество Маяковского. Именно ритм, экспрессивность и брутальность его поэзии отражает формообразование метафорического дома.

Массивный, высокий дом поэта, словно «ГЛЫБА», возвышается над окружающими его маленькими серыми однотипными зданиями, представляя метафору масштаба личности поэта и посредственности окружения – серой безликой массы внизу (рис. 3).



Рис. 2. Авторский коллаж – образ дома

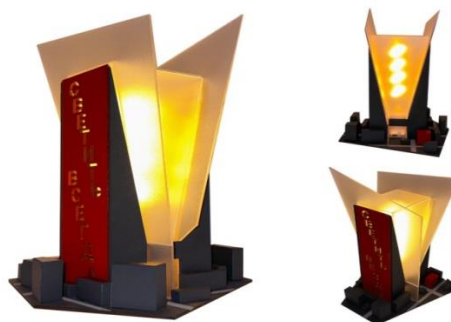


Рис. 3. Фотографии макета метафорического дома В. Маяковского

На боковых гранях макета вырезаны знаменитые строки из стихотворения «Необычайное приключение...». Эти слова на объекте расположены «лесенкой», подобно фирменному стилю написания его стихотворений. Лирический герой, сравнивая себя с Солнцем, призывает «СВЕТИТЬ ВСЕГДА, СВЕТИТЬ ВЕЗДЕ...», видя в этом основное предназначение поэта. Именно поэтому от макета исходит яркий теплый свет, проходящий сквозь цитаты, восклицательный знак и плоскости, пронзающие сооружение и придающие большую выразительность форме объекта. В архитектурном образе проекта звучит манифест поэта, ведь не зря творчество Маяковского оказало значительное влияние на развитие русской поэзии и литературы в целом, а его эксперименты с языком и формой открывали новые горизонты для поэтического искусства. Так формообразование проектного объекта полностью олицетворяет ритм, силу и влияние его личности на развитие поэзии и культуры в целом [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. HiSoUR История культуры. Метафорическая архитектура [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.hisour.com/ru/metaphoric-architecture-28347>

2. Роль метафоры в формировании архитектурного объекта на примере творчества бюро «Доминик Кулон Архитекторы» Н.А. Зайцева [Электронный ресурс]. – URL: <https://elima.ru/articles/?id=888>

3. Михайлов, А.А. Маяковский «...Глашатай грядущих правд» / А.А. Михайлов [Электронный ресурс]. – URL: <http://mayakovskiy.lit-info.ru/mayakovskiy/bio/mihajlov-mayakovskij/glashataj-gryaduschih-pravd.htm>

4. Узнай Россию. Как Владимир Маяковский совершил революцию в русской поэзии [Электронный ресурс]. – URL: <https://rbth.ru/read/2785-mayakovsky-revolutsionny-poet>

5. Государственный музей В.В. Маяковского. О Маяковском. Биография [Электронный ресурс]. – URL: <https://muzeimayakovskogo.ru/mayakovsky/biography/> (дата обращения: 18.04.24).

СЕКЦИЯ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»



ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ КЕРАМОГРАНИТНОЙ ПЛИТКИ В КАЧЕСТВЕ ЗАПОЛНИТЕЛЯ В РАСТВОРАХ И МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОНАХ

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.С. Коннова*

Современный уровень индустриального развития цивилизации полностью зависит от промышленных процессов, в том числе производства и использования строительных материалов, изделий и конструкций, которые играют ключевую роль в этом контексте. Замечено, что ущерб от загрязнения, вызванного потреблением и производством, составляет примерно 10 % ВВП страны.

Одним из перспективных путей утилизации образующихся отходов является их использование в производстве строительных материалов общего назначения. Однако страна еще не до конца исследовала все возможности развития технологий, направленных на экономию ресурсов. Это связано с обилием минеральных и сырьевых ресурсов в стране, что позволяет многим предприятиям не фокусироваться на ресурсосбережении.

Многие производители строительных материалов и изделий пока не готовы инвестировать крупные суммы в исследования по созданию инновационных ресурсосберегающих технологий. Они осознают, что такие разработки не всегда оказываются рентабельными [1].

Мы рассматриваем возможность использования разбитой керамогранитной плитки в качестве заполнителя для бетона общего назначения. Переработка брака и отходов от производства керамогранитной плитки является целесообразной и выгодной во многих аспектах. Такой подход позволяет экономить материалы, ресурсы и энергию, снижая негативное влияние на окружающую среду и сохраняя невозполнимые природные ресурсы.

Производство керамических изделий, включая плитку, зачастую основывается на использовании каолиновой глины. В процессе сушки и обжига, а также после завершения обжигового этапа, образуются отходы в виде непроданных изделий и дефектных частей. Эти отходы состоят из термически активированного метакаолина, что делает их перспективными для вторичного использования в строительной отрасли. Исследование методов переработки таких отходов для производства новых строительных материалов представляет интерес как с научной, так и с практической точки зрения [2].

Исследования выявили ключевые свойства отходов керамогранитной плитки, такие как плотность и гранулометрический состав. Эти параметры имеют большое значение при использовании отходов в качестве заполнителя для бетона. Изучение данных характеристик открывает возможности для оптимизации рецептур бетонных смесей, чтобы повысить их прочность и долговечность. Подобный подход способствует не только эффективному использованию ресурсов, но и экологическому равновесию в строительной отрасли.

Дальнейшая работа будет направлена на изучение области применения отхода из боя керамогранита в качестве заполнителей для производства конструкционного бетона, а также применения в растворах. Предполагается проведение комплекса экспериментальных работ, направленных на изучение физико-механических характеристик материала, и на основании полученных данных – составление отчета о проделанной работе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белов, В.В. Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве строительных материалов: учеб. пособие / В.В. Белов. – Тверь: Тверск. гос. техн. ун-т, 2017. – 120 с.
2. ГОСТ 13996-2019. Плитки керамические. Общие технические условия.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ВАРИАНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Институт автоматики и информационных технологий,
кафедра «Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства»
Научный руководитель – к.т.н. М.А. Назаров*

Специалисты в области проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования и автоматизации процессов и установок должны владеть навыками чтения, анализа и расчета электрических схем [1]. Необходимые для этого компетенции приобретаются в рамках изучаемых в вузе дисциплин, в частности при освоении курса «Методы расчета электрических цепей», программа которого предполагает выполнение курсовой работы. Одной из задач, стоящих перед преподавателем, является составление разнообразных заданий, позволяющих сформировать у обучающихся необходимые навыки и способствующих усвоению электротехнических понятий. Автоматизация решения задачи формирования вариантов электрических схем для выполнения курсового проектирования существенно упростит работу преподавателя.

Зададимся некоторым каркасом однофазной цепи переменного тока с 15-ю позициями возможного нахождения элементов, в качестве которых будем рассматривать простейшие пассивные (резистор, катушка индуктивности, конденсатор) и вспомогательные (перемычка, разрыв) элементы (см. таблицу).

Элементы электрической цепи

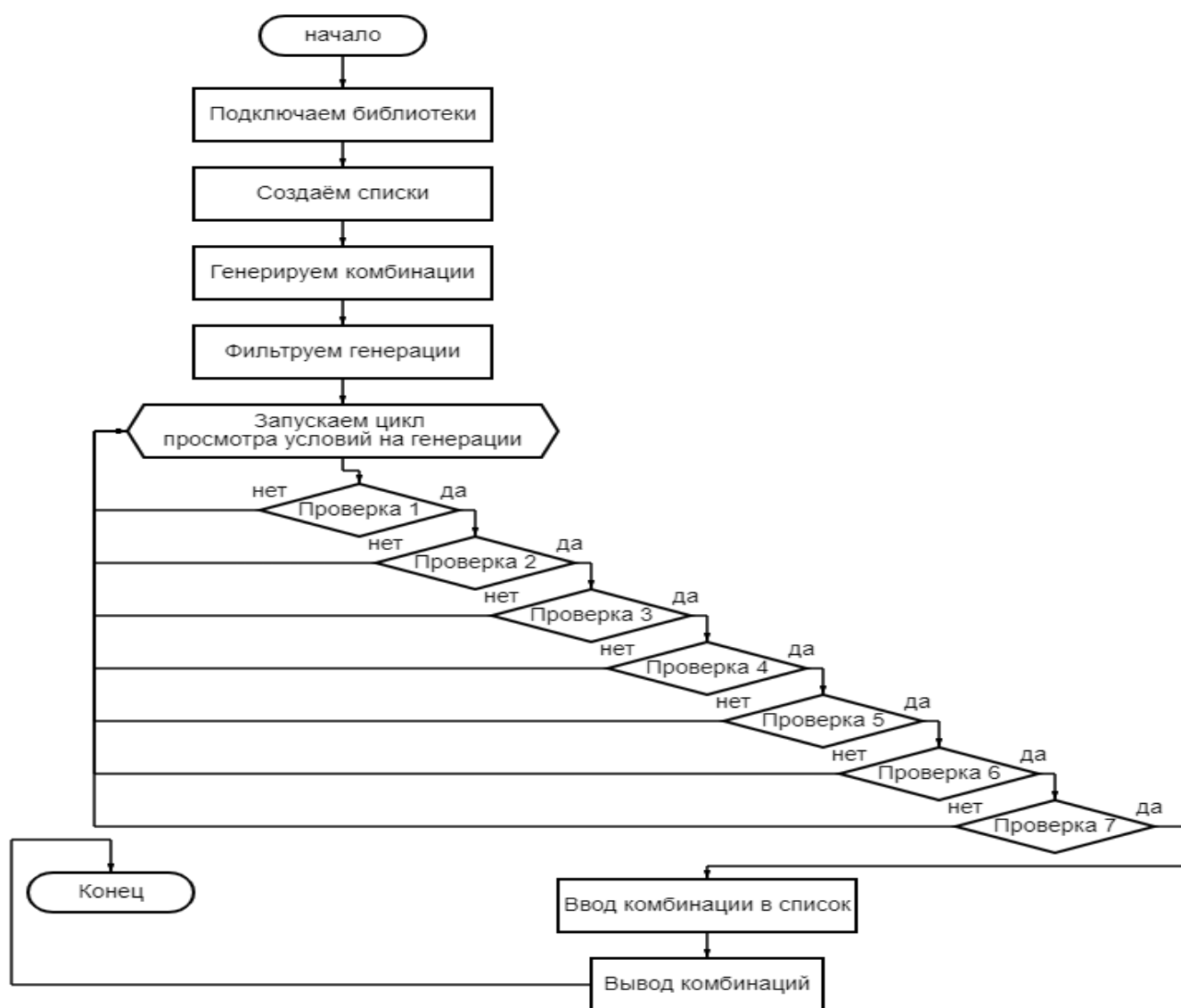
Буквенное обозначение элемента	Название элемента	Графическое обозначение элемента
А	Резистор	
Б	Катушка индуктивности	
В	Конденсатор	
Г	Перемычка	
Д	Разрыв	

Необходимо определить все возможные комбинации их размещения в условиях ограничений: в схеме должны присутствовать все элементы; каждый из элементов А, Б, В должен встречаться не менее 2 и не более 7 раз; элементы А, Б, В не могут находиться в позиции 8; элемент Г не может находиться в позиции 1; элемент Г должен встречаться от 1 до 3 раз; элемент Д может находиться только в позициях 1, 6, 10, 11, 12; элемент Д должен встречаться от 2 до 3 раз; в каждом из вариантов

не допускается размещение одинаковых элементов А, Б, В, Г в позициях 2 и 3, 4 и 5, 6 и 7, 9 и 10, 11 и 12; в каждом из вариантов, если элемент Д находится в позиции 11, то должен быть и в позиции 12, и наоборот – нахождение Д в 12 подразумевает его нахождение и в 11.

Общее количество комбинаций, которое можно получить при данной постановке задачи, составляет 30517578125 вариантов решения. Разработка программы, позволяющей в отличие от ручного синтеза создавать различные варианты компоновки однофазной цепи переменного тока, значительно снизит временные затраты преподавателя и облегчит его работу.

Блок-схема алгоритма программы, которая дает возможность сформировать множество вариантов заданий в виде последовательности 15-ти буквенных обозначений элементов, то есть определить тип элемента и его местоположение в схеме, представлена на рисунке. Для разработки программного кода использовался язык программирования Python [2].



Блок-схема алгоритма программы

Полученная программа на языке программирования Python позволяет решить задачу формирования множества вариантов электрических схем с учетом заданных ограничений, однако следует предположить, что более подходящим языком для достижения заявленной цели является C++. Это обусловлено тем, что C++ имеет большой набор инструментов для управления памятью и позволяет за меньшее количество времени отработать код при работе с большими объемами данных. Оптимизации разработанного кода и созданию более удобной в использовании программы будет посвящена отдельная работа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смирнов, В.В. Методы расчета линейных электрических цепей / В.В. Смирнов, М.А. Назаров. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2019. – 93 с.
2. Swaroop, С.Н. A Byte of Python. Версия 2.02 / С.Н. Swaroop; пер. В. Смоляр. Sphinx. Python Documentation Generator. – 2020. – 130 с.

МЕТАКАОЛИН: УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»
Научный руководитель – д.т.н., профессор Н.Г. Чумаченко*

Метакаолин – это искусственный экологически чистый минерал, производимый из чистых каолинитов. В зависимости от используемого сырья метакаолин представляет собой порошок от белого до серовато-бежевого или розового цвета со средним размером частиц 1–5 мкм [1]. Каолин представляет собой широко распространенную белую глину, образующуюся в результате естественного разложения полевого шпата ($Al_2O_3 - 39,5 \%$, $SiO_2 - 46,5 \%$, $H_2O - 14 \%$).

Получение метакаолина: $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O \rightarrow Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + H_2O$. Температура обжига: 500–800 °С [2].

Виды, свойства и направления применения метакаолина

Известны три месторождения каолина в Российской Федерации, такие как каолиновое месторождение «Журавлиный лог» (Челябинская область, г. Пласт), Бывший Кыштымский каолиновый карьер (карьер находится в Кыштыме, что около 100 километров от Челябинска) и Еленинское месторождение каолиновой глины (у ст. Джабык недалеко от города Магнитогорска). Свойства метакаолина представлены в таблице [3–6].

Свойства метакаолина

Производитель	Сорт	Свойства					
		Гранулометрический состав, массовая доля остатка на сетке, %, не более		Химический состав, массовая доля, %, не менее			Пуццолановая активность, мг $Ca(OH)_2$ / г метакаолина, не менее
		№ 0040	№ 0080	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	
ЗАО «Пласт-Рифей»	МЖКЛ-1	3,0	0,2	41,0	53,0	0,7	1300
	МЖКЛ-2	6,0	0,5	41,0	53,0	1,0	1200
	МЖКЛ-3	8,0	0,8	40,0	54,0	1,4	1000
ООО «Синерго»	ВМК-35	3,0	0,2	41,8	51,4	0,6	1000
	ВМК-40	3,0	0,4	41,8	51,5	0,7	1000
	ВМК-45	4,0	0,8	42,0	51,4	0,8	1000
ООО «Альянс-строительные технологии»	ВМК-40	3,0	0,4	41,8	51,5	0,8	1000
	ВМК-45	4,0	0,8	42,0	51,4	0,9	1000

Метакаолин применяют в качестве добавки к растворам, бетонам, сухим строительным смесям и др. Добавка метакаолина 3 % в напольных покрытиях увеличивает прочность, как и добавка метакаолина 2,5 % в составах для первоначального гру-

бого выравнивания. В составах растворных смесей добавка МК 10 % обеспечивает повышение прочности растворов [3].

Добавка МК в составах для обмазочной гидроизоляции повышает водонепроницаемость, прочность сцепления с основанием.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сегодняк, Д.Н. Гипсоцементно-пущофановое вяжущее с активной минеральной добавкой метаксаолин / Д.Н. Сегодняк, Е.Н. Потапова // Успехи в химии и химической технологии. – 2014. – Т. 28. – № 8. – С. 77–78.

2. Пустовгар, А.П. Применение метаксаолина в сухих строительных смесях / А.П. Пустовгар, А.Ф. Бурьянов // Строительные материалы. Научно-технический и производственный журнал. – 2010. – С. 2–5.

3. Краснобаева, С.А. Свойства материалов на основе портландцемента с добавкой метаксаолина МКЖЛ / С.А. Краснобаева, И.Н. Медведева // Цемент и его применение. – 2015. – С. 50–55.

4. ТУ 5729-097-12615988-2013 «Метаксаолин МКЖЛ».

5. ТУ 572901-001-6576184-2010 «Высокоактивный метаксаолин ВМК».

6. ТУ 5729-001-63506120-2009 «Высокоактивный метаксаолин ВМК».

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГЛИНОФОСФАТНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОБЖИГА

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»
Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Широков*

Строительная керамика – это один из ведущих материалов в строительной индустрии, производство которого является экономически затратным и высокоэнергоемким. Основная доля затрат выпадает на обжиг изделий (до 40 %), в процессе которого вследствие частичного расплава элементов системы происходит образование керамической связки. Подобные процессы при формировании структуры изделия происходят при высоких температурах – от 950 °С.

Основным способом снижения температуры обжига является применение специальных добавок – плавней [1]. Применение подобных добавок позволяет улучшить спекаемость и снизить температуру обжига, но не более чем на 50–100 °С.

Для того чтобы уменьшить энергозатраты при производстве и не потерять прочностные показатели получаемых изделий, предлагается применять фосфатные связующие [2], которые позволят снизить температуру обжига практически в два раза без значительного изменения физико-механических характеристик.

В процессе нашего исследования были изготовлены серии образцов как методами пластического формования, так и путем полусухого прессования при давлении 20 и 35 МПа. Образцы были изготовлены с применением 65 % ортофосфорной кислоты и фосфатного связующего на основе обожженного и необожженного шламообразующегося на Самарском металлургическом заводе [3]. Контрольные составы были изготовлены из глины с разной формовочной влажностью.

После формования образцы высушивались до постоянной массы и подвергались обжигу. Контрольные составы из глинистого сырья обжигались при температуре 1000 °С, скорость подъема температуры 200 °С/час, время выдержки при максимальной температуре 1 час. Образцы из глинофосфатного материала обжигались по той же схеме, но максимальная температура достигала 600 °С.

В ходе исследования определялись прочность при сжатии в сухом и водонасыщенном состоянии, средняя плотность, водопоглощение. В результате проведенных испытаний было установлено, что при возрастании плотности глинофосфатных образцов увеличивалась и их прочность. При выдерживании образцов в воде (48 часов) с последующим определением прочности при сжатии не выявили её критического снижения.

Однако в процессе формования были обнаружены некоторые особенности, требующие корректировки технологии формования. Изготовление образцов в металлических формах сопровождалось налипанием сырьевой массы к стенкам формы ввиду высокой адгезии фосфатных связок к металлам (даже при использовании машинного масла), что приводило к образованию трещин.

При изготовлении глинофосфатных изделий наличие карбонатных включений, даже в тонкодисперсном виде, из-за их реакции с фосфатными связующими повышает пористость, что в свою очередь приводит к снижению прочности, особенно при наличии относительно крупных включений (свыше 1 мм). Поэтому целесообразно рассмотреть применение глин с низким содержанием CaCO_3 , особенно каолиновых тугоплавких, так как в данном случае снижение температуры обжига будет еще более существенным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Толкачева, А.С. Общие вопросы технологии тонкой керамики: учеб. пособие / А.С. Толкачева, И.А. Павлова. – Екатеринбург: Изд-во Уральск. ун-та, 2018.
2. Сычев, М.М. Неорганические клеи / М.М. Сычев. – Изд-е 2-е, перераб. и доп. – Л.: Химия, 1986. – 152 с.
3. Синтезирование фосфатных связующих на основе минеральных шламовых отходов / А.И. Хлыстов, С.В. Соколова, М.В. Коннов [и др.] // Огнеупоры и техническая керамика. – 2013. – № 7–8. – С. 77–80.

***СЕКЦИЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
ИЗЫСКАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»***



МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ РАБОТ ПРИ БЕЗОПАСНОМ ИЗМЕНЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПЕРВОГО ЭТАЖА В МНОГОЭТАЖНОМ ДОМЕ

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений»
Научный руководитель – к.э.н., доцент Ж.В. Селезнева*

В стеснённых условиях городской застройки все чаще встает проблема размещения коммерческих помещений и торговых точек в спальных районах города. Она связана с тем, что отсутствуют свободные территории под новую застройку.

Вопрос с невозможностью строительства новых объектов можно решить путём изменения функционального назначения уже существующих помещений. Рассмотрим в качестве переустраиваемого объекта помещения первого этажа в многоквартирном доме.

Такое решение возникает исходя из того, что квартиры на первых этажах многоквартирных домов меньше интересуют новых жильцов к их покупке. Связано это с тем, что существует много неблагоприятных факторов, таких как холодные полы в квартирах и неприятные запахи при наличии подвала; шум от стука подъездной двери, звонков в домофон и проезжающего транспорта во дворе. В связи с этим наиболее актуальным является переоборудование данных жилых помещений в нежилые.

Существует два способа законного оформления перепланировки с изменением функционального назначения [1–2]:

1. До начала ремонтно-строительных работ.

Перепланировка согласовывается с органами местного самоуправления. Это более простой способ узаконить переустройства жилого помещения без наступления юридической ответственности и обязательства устранить нарушения.

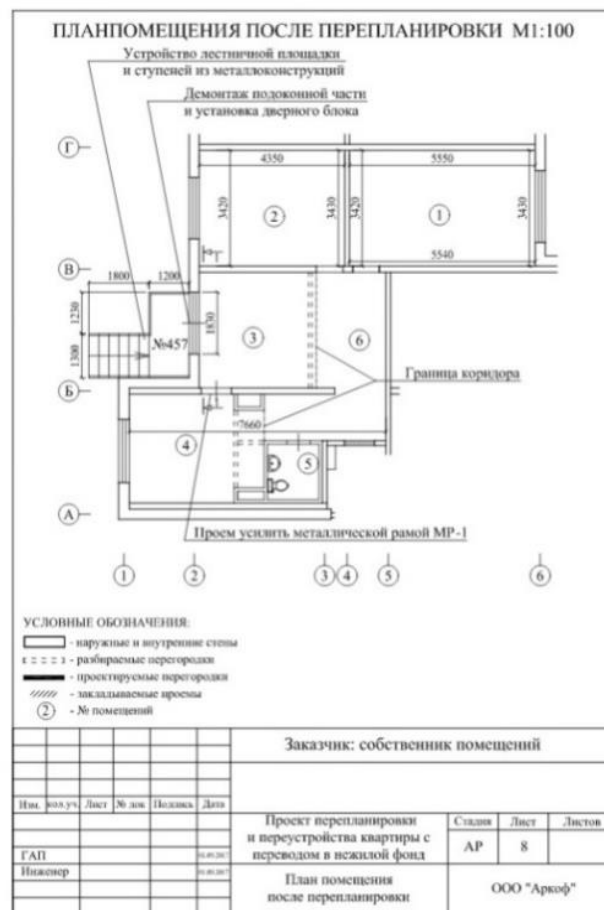
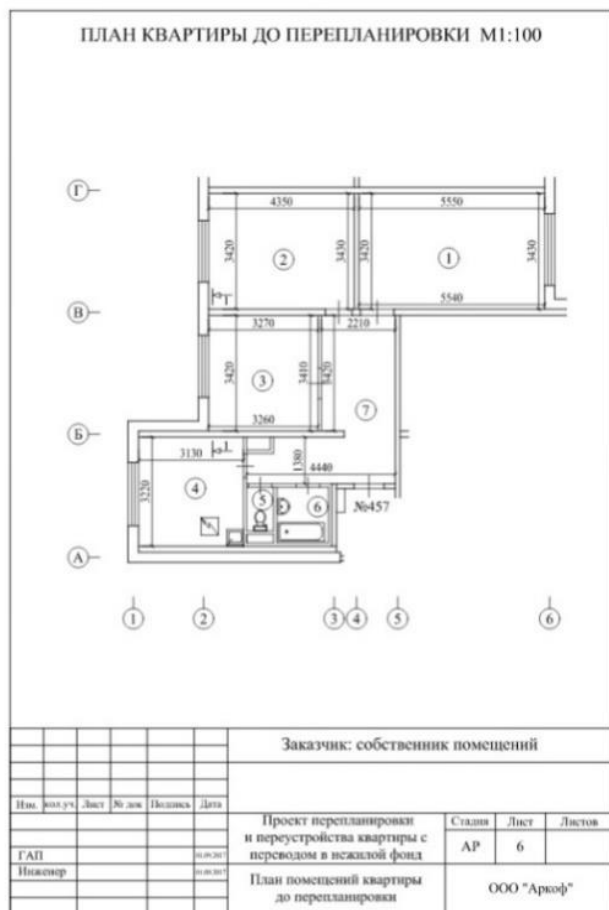
2. После завершения ремонтно-строительных работ.

Разрешения на уже выполненную перепланировку необходимо добиваться через суд. Велика вероятность, что иск будет отклонен. В этом случае согласно ч. 3,5 ст. 29 ЖК РФ он будет обязан привести самовольно перепланированное жилье в прежнее состояние в установленный срок.

Далеко не все, кто делает перепланировку, соблюдают требования по безопасности и комфортности для жильцов вышерасположенных квартир.

Многие думают, что, немного изменив планировку помещений, ничем не навредят зданию и им можно пользоваться, не нарушая технические характеристики. Но за всеми изменениями следуют свои последствия.

Часто возникают ошибки, связанные с изменениями в несущих конструкциях, наблюдаются дефекты в виде трещин, прогибов и др. Также необходимо перенастроить систему отопления, подключение нового электрооборудования может приводить к перегрузке инженерных сетей. Часто не предусматривают шумоизоляцию и виброизоляцию помещений при изменении функционального назначения. На рисунке представлен пример перепланировки с изменением функционального назначения.



Пример перепланировки жилого помещения в нежилое

Таким образом, при изменении функционального назначения помещений необходимо обратить внимание не только на несущие конструкции, но и на загруженность инженерных сетей и электрооборудования, создать комфортные условия для жителей дома, чтобы к ним не проходил звук и вибрация от электрооборудования и механизмов, также следует строго соблюдать требования органов местного самоуправления, обращаться в лицензированные организации и под их контролем выполнять все работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024).
2. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №188-ФЗ (ред. от 21.11.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений»
Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Гужова*

В последние годы процесс реконструкции как никогда нуждается в инновационных решениях. Старые здания требуют обновления, чтобы соответствовать современным нормам и стандартам безопасности. Для этого необходимо использование новых современных технологий и материалов.

Одним из главных достижений в области развития современных технологий реконструкции является использование компьютерного моделирования зданий. Благодаря этой технологии специалисты могут провести анализ эксплуатационных характеристик здания, моделировать и принимать различные сценарии реконструкции с выявлением неблагоприятных последствий, а также оптимизировать процесс реконструкции, снизить риски и достичь высокого уровня точности и качества в своих проектах.

На рис. 1 представлена 3D-модель проекта реконструкции здания Московского политехнического музея в г. Москве.



*Рис. 1. 3D-модель проекта реконструкции здания
Московского политехнического музея в г. Москве*

В последние годы в проектах реконструкции зданий большое внимание уделяется использованию экологичных и энергоэффективных материалов и технологий. Примером является исследование инновационных материалов и технологий для повышения прочности и долговечности конструкций. Специалисты разработали докомпоновочные составы для белого камня, не уступающие природным материалам по физико-механическим свойствам [1].

На рис. 2 представлена микроструктура разработанного докомпоновочного состава.

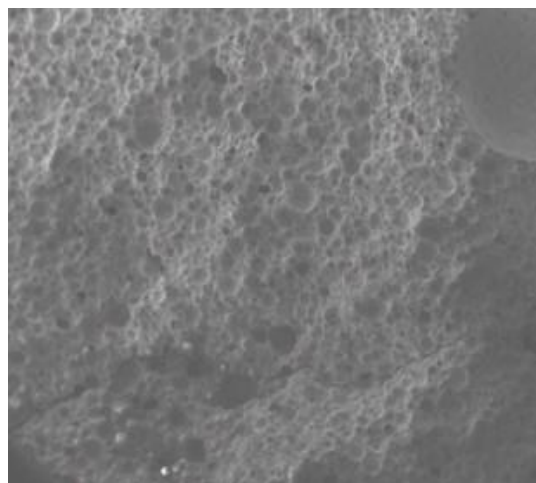


Рис. 2. Микроструктура разработанного докомпоновочного состава

Кроме того, для повышения уникальности внешнего вида зданий применяется светопрозрачный бетон.

Применение светопрозрачного бетона при реконструкции здания «Центральный дом предпринимателя» в г. Москве представлено на рис. 3.



Рис. 3. Применение светопрозрачного бетона в здании «Центральный дом предпринимателя» в г. Москве

Таким образом, исследование современных технологий в проектах реконструкции позволяет повысить энергоэффективность и долговечность, что снижает необходимость в частом ремонте, а также повышает безопасность пребывания людей в здании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Закревская, Л.В. Инновационные материалы для реконструкции и реставрации / Л.В. Закревская, Е.А. Репина // Известия Казанск. гос. арх.-строит. ун-та. – 2022. – № 4 (62). – С. 70–80.

РАЗВИТИЕ СТРАТЕГИИ ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений»
Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Гужова*

Быстрое развитие науки позволяет использовать новейшие энергоэффективные технологии, конструкции, материалы. Все это дает возможность сократить затраты на отопление зданий с 300–400 (кВт·ч)/м² до 20 (кВт·ч)/м².

Энергопотребление зданий можно снизить за счет следующих факторов (рис. 1–4):

– повышение теплоизоляции наружных стен здания;

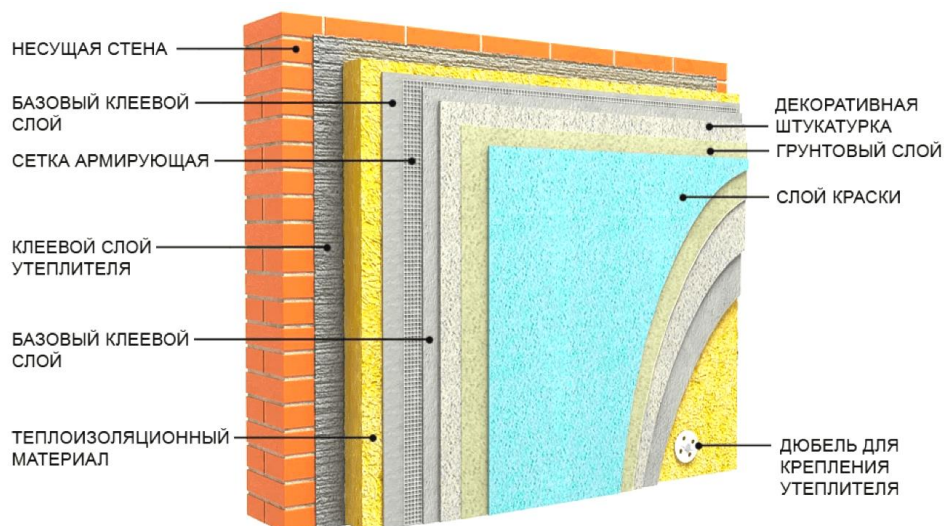


Рис. 1. Утепление наружных стен кирпичного многоквартирного дома

– современные системы отопления и вентиляции с использованием рекуперации тепла;

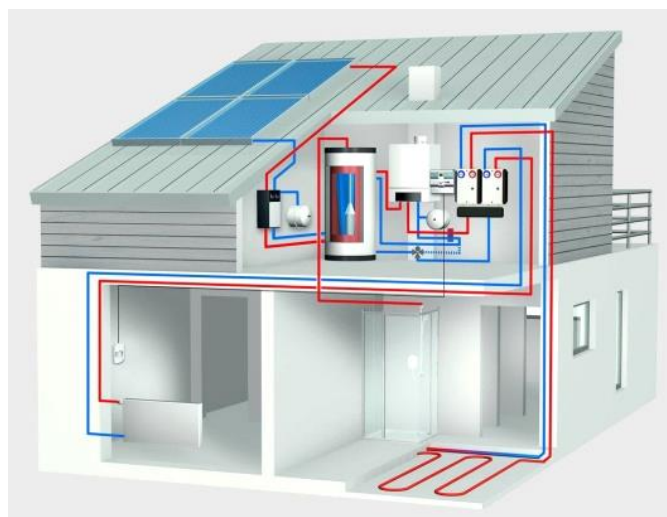


Рис. 2. Пример использования современных систем отопления

– использование большей площади светопрозрачных ограждающих конструкций (преимущественно с южной стороны) для пассивного использования тепла солнечной радиации.

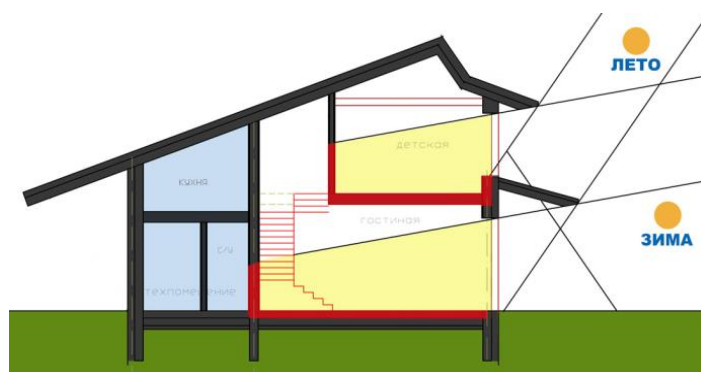


Рис. 3. Пример применения большей площади светопрозрачных конструкций

На основании теплового баланса здания можно увидеть эффективность каждого элемента в отдельности.

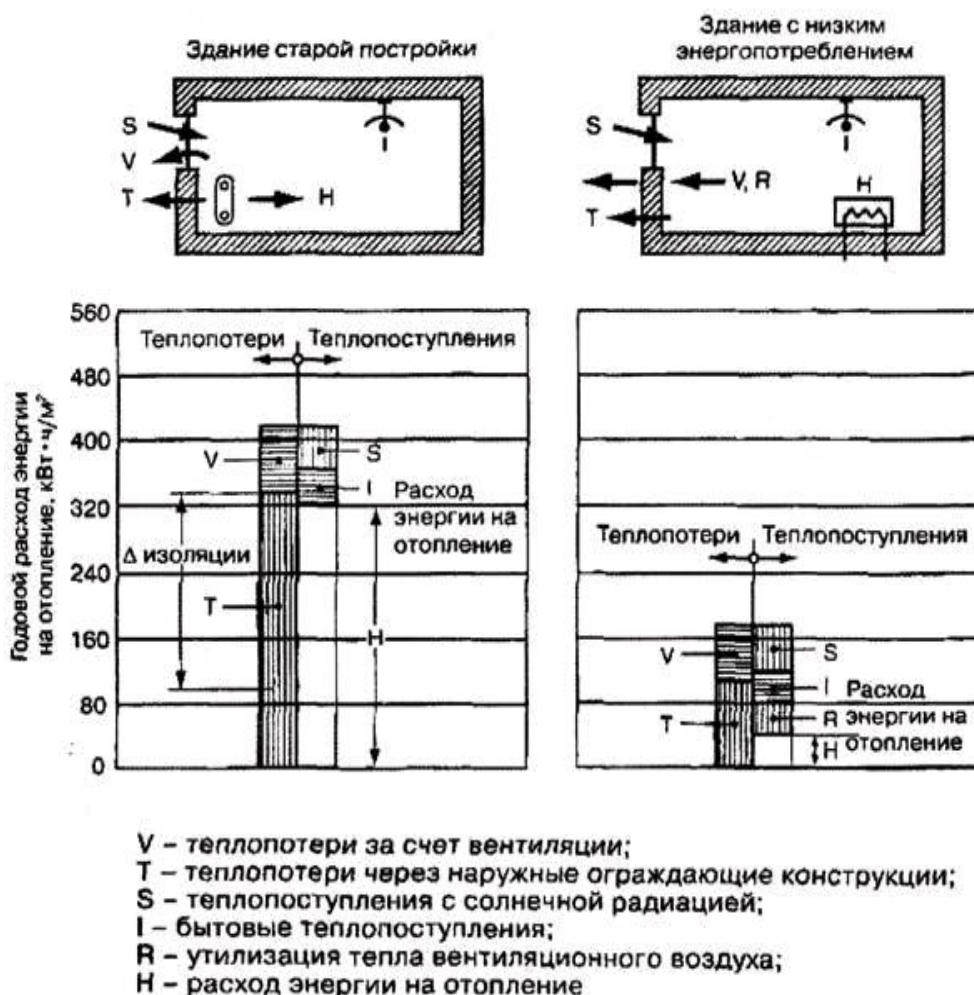


Рис. 4. Распределение теплопотерь в здании

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грабовый, К.П. О модернизации объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры городов с целью повышения энергосбережения / К.П. Грабовый // Недвижимость. – 2019. – № 3–4. – С. 92–97.

ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫМИ ДОМАМИ

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений»
Научный руководитель – к.э.н., доцент Ж.В. Селезнева*

Развитие предприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве – достаточно сложный и трудоемкий процесс. Для того чтобы предупредить или устранить проблемы в сфере управления многоквартирными домами (МКД), необходимо проводить оценку деятельности предприятий, которая в дальнейшем позволит отслеживать эффективность работы в целом.

Несмотря на зарубежный опыт и ряд положительных отечественных примеров преобразований в сфере управления многоквартирными домами по-прежнему остро стоят вопросы теоретического и прикладного характера эффективности управления МКД, в том числе за счет создания конкурентных отношений. В современное время особенно необходимо создание системы оценки деятельности организаций в сфере управления МКД, в которой будут разработаны показатели, охватывающие все направления работы данных организаций, а также характеризующие устойчивость и надежность предоставления жилищных и коммунальных услуг. Таким образом, актуальность данной работы несомненна.

Основные требования по предоставлению услуг собственникам помещений МКД представлены в Жилищном кодексе РФ [1]. Также следует руководствоваться «Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» [2].

Собственникам помещений МКД при выборе компании необходимо оценить все аспекты деятельности управляющих компаний. Наиболее распространенными методами для этого являются: комплексная оценка эффективности, система сбалансированных показателей, оценка через анализ конкурентных отношений.

В ходе исследования разработаны критерии, на основании которых собственники помещений смогут выбрать управляющую компанию для качественного управления жилым домом. Так как оценку деятельности управляющих компаний предлагается проводить на основе информации, которая находится в открытом доступе, в качестве оценочных критериев предлагается использовать:

1. Соответствие информации, раскрываемой управляющей организацией, требованиям Стандарта раскрытия информации.
2. Удобство пользования сайтом управляющей организации.

3. Описание предоставленных на сайте услуг, оказываемых управляющей компанией.

4. Информация о стоимости услуг и работ, представленная на сайте организации.

5. Соответствие образца договора управления МКД, представленного на сайте управляющей организации, законодательным требованиям.

Критерии оцениваются экспертами от 1 до 5 баллов в соответствии с четким перечнем оценочных требований к каждому критерию. Кроме того, предлагаются коэффициенты усиления по каждому критерию в зависимости от важности критерия. В качестве экспертов могут выступать специалисты Горжилинспекции и другие компетентные лица.

Умножая баллы экспертов по i -му критерию на коэффициент усиления по i -му критерию и затем суммируя баллы по всем пяти критериям, мы получаем общую сумму баллов по каждой управляющей компании. Далее составляется рейтинг компаний, который будет иметь огромное значение при выборе компании собственниками помещений МКД.

В заключение следует отметить, что многие организации относятся к раскрытию информации о своей деятельности формально, хотя это регламентируется законодательно. Скрывая информацию и даже имея административные нарушения, управляющие компании могут управлять большим количеством МКД. Поэтому необходимо составлять официальный рейтинг управляющих компаний по предлагаемой методике, что позволит максимально ответственно подойти к их выбору собственниками помещений МКД, удовлетворенности всех заинтересованных сторон и дальнейшему развитию деятельности управляющих компаний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №188-ФЗ (ред. от 21.11.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023).

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 мая 2011 г. N 354 «Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» (с изм. и доп., вступ. в силу с 18.03.2024).

ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ НЕЖИЛОГО ЗДАНИЯ Г. НОВОКУЙБЫШЕВСКА

*Строительно-технологический факультет,
кафедра «Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений»
Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Гужова*

В настоящее время особенно актуально и экономически выгодно переводить нежилое помещение в жилое. Данный процесс может привести к увеличению предложения жилой недвижимости в районе, где спрос на жилье выше, что может быть выгодным с точки зрения инвестиций. Кроме того, такой перевод может стать основой оптимизации использования земельных участков и повышения плотности застройки в уже застроенных городских районах. Этот процесс может способствовать реновации и восстановлению устаревших или незадействованных зданий.

Кроме того, перевод нежилого здания в жилое может помочь в смягчении проблемы нехватки жилой недвижимости в некоторых регионах, предоставляя дополнительные возможности для жилья в городских и пригородных районах.

Рассматриваемый объект расположен по адресу: Самарская область, г. Новокуйбышевск, ул. Сафразьяна, д. 10. Представляет собой единое здание П-образной формы, состоящей из трех литер (рис. 1).



Рис. 1. Фасады рассматриваемого объекта в г. Новокуйбышевск

Год постройки здания: Литера А – 1959 г., Литера А1 – 1964 г., Литера А2 – 1968 г. Над строениями Литера А, А1 имеется чердак. Стропильная система кровли выполнена по деревянным балкам. Здание по конструктивной схеме с неполным каркасом. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой

колонн, связанных между собой ригелями и перекрытием (покрытием) и образующих геометрически неизменяемую систему.

Объект имеет частную форму собственности. Собственник принял решение о реконструкции здания. Планируется сохранить строение Литера А2 под нежилое здание, а строения Литера А, А1 преобразовать в жилые. Для перевода нежилого здания в жилое необходимо узнать все аспекты, включая нормативные.

Так, в п. 22 Жилищного Кодекса РФ указаны условия данного процесса, которые допускают перевод нежилого помещения в жилое помещение с учетом соблюдения ЖК РФ и законодательства о градостроительной деятельности [1, 2]. В Постановлении Правительства РФ от 28.01.2006 № 47 указаны требования перевода нежилого помещения в жилое. Если помещение не отвечает данным требованиям, то такой перевод не допускается [3].

При соблюдении всех вышеперечисленных нормативных аспектов возможно будет произвести реконструкцию рассматриваемого объекта. План первого этажа до и после реконструкции представлен на рис. 2.

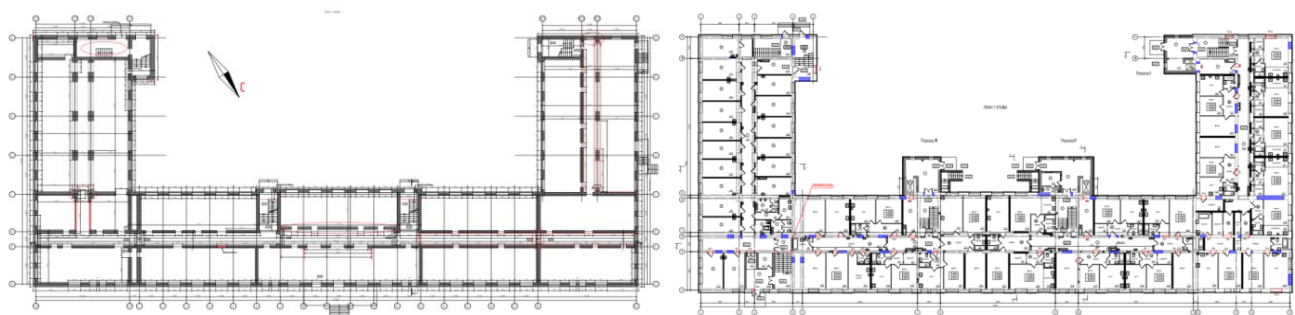


Рис. 2. План первого этажа рассматриваемого объекта до и после реконструкции

Важно учитывать все аспекты, связанные с переводом нежилого здания в жилое, включая законодательные требования. Перевод нежилого здания в жилое также может оказывать влияние на окружающую инфраструктуру и общественные ресурсы. Для осуществления правильного перевода важно соответствовать всем вышеперечисленным законам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 06.04.2024).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024).
3. Постановление Правительства РФ от 28.01.2006 № 47 «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания, многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом».

**СЕКЦИЯ «ПРИРОДООХРАННЫЕ И
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ»**



РАЗРАБОТКА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ПОДПОРНОЙ СТЕНКИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАНДШАФТНОЙ СРЕДЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Природоохранное и гидротехническое строительство»*

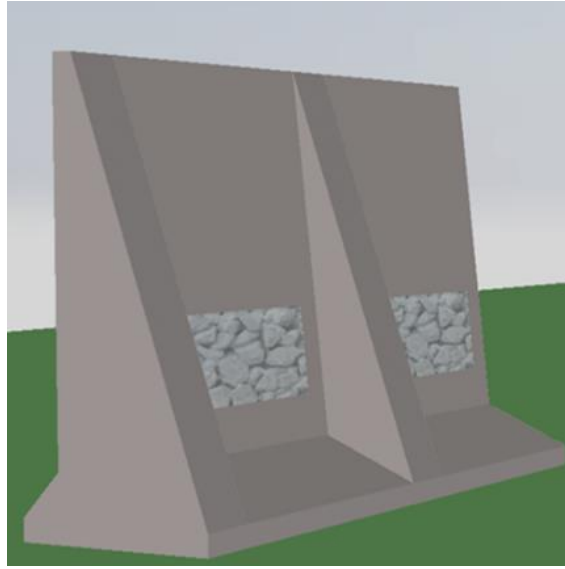
Научный руководитель – доцент И.А. Катков

Принимая во внимание широкую распространённость подпорных стен в различных сферах, начиная от сельского хозяйства до гидротехнического строительства, можно считать актуальным вопрос о создании новой конструкции подпорной стенки, которая обладает достоинствами известных решений и лишена их недостатков. Известные конструктивные решения, как показал проделанный анализ и литературный обзор, имеют существенный недостаток, который заключается в их неспособности пропускать воду через свою толщу, и тем самым не позволяют регулировать уровень грунтовых вод с тыльной стороны стены [1].

Задача разработки новой конструкции решалась в несколько этапов. Первоначально были проанализированы известные материалы и конструктивные решения. Из всего многообразия был принят вариант подпорной стены из монолитного бетона с фрагментами из крупнопористого бетона (КПБ). Для определения работоспособности такой стены в условиях наличия грунтовой воды со стороны верхней террасы были изготовлены образцы из крупнопористого бетона, которые подвергались гидравлическим испытаниям для определения фильтрационной способности [2].

Гидравлические испытания проводились на лабораторном стенде кафедры ПГТС СамГТУ. Стенд представляет собой гидравлический лоток прямоугольной формы, в котором установлен куб из крупнопористого бетона. После установки образца в лоток по стенду проливалась вода, которая фильтровалась через блок КПБ. В результате гидравлических исследований была подтверждена способность крупнопористого бетона пропускать через себя воду по сквозным порам. Опытные элементы из крупнопористого бетона обеспечивают отвод фильтрационного потока в 200 м/сутки [3, 4, 5].

Новая разработанная конструкция подпорной стены представляет собой классическую монолитную бетонную контрфорсную подпорную стену с элементом из крупнопористого бетона, который заливается в тело стены таким образом, что одна плоскость блока из КПБ находится на тыльной стороне стены и прилегает к грунту обратной засыпки, а противоположная ей выходит с лицевой стороны. Разработанная конструкция представлена на рисунке.



Новая конструкция подпорной стены

Таким образом, результатом проделанной научно-исследовательской работы является разработанная нами новая конструкция подпорной стены с элементами из крупнопористого бетона. Экспериментально было доказано, что элементы из КПБ обеспечивают отвод фильтрационного потока в полном объеме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ицкович, С.М. Крупнопористый бетон / С.М. Ицкович. – М.: Стройиздат, 1977. – 117 с.
2. Маскет, М. Течение однородных жидкостей в пористой среде / М. Маскет. – М. – Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2004. – 628 с.
3. Evdokimov, S.V. Influence of ice cover on operation of concrete Dams' Gates / S.V. Evdokimov, V.A. Seliverstov, T.V. Dormidontova. В сборнике: XXX Russian-Polish-Slovak Seminar Theoretical Foundation of Civil Engineering (RSP 2021). Selected Papers. Ser. Lecture Notes in Civil Engineering, 2022. – С. 116–122.
4. Катков, И.А. О проблемах эксплуатации берегозащитных гидротехнических сооружений г. Тольятти / И.А. Катков, А.А. Шишкин // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: сб. трудов 78-й всерос. науч.-техн. конференции, 19–23 апреля 2021 г. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2021. – С. 491–496.
5. Евдокимов, С.В. Методы расчета надежности элементов гидротехнических сооружений / С.В. Евдокимов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: матер. 70-й юбилейной Всерос. науч.-техн. конференции. – Самара: Самар. гос. арх.-строит. ун-т, 2013. – С. 74–78.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Природоохранное и гидротехническое строительство»*

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

Газовая промышленность – одна из самых быстро развивающихся отраслей топливной промышленности. Однако большинство объектов газового комплекса относится к опасным производственным объектам (ОПО), при эксплуатации которых существует риск возникновения серьезных чрезвычайных ситуаций и аварий.

Газотранспортная система включает в себя магистральные газопроводы и систему газораспределения и газопотребления. Проблема безопасности системы обостряется в связи с реализацией масштабной программы газификации населенных пунктов [1].

Основные причины возникновения аварийных ситуаций можно разделить на три группы: 1 – причины, возникающие на этапе проектирования и строительства, такие как брак при изготовлении труб (12 % причин аварийности), конструктивные недостатки (9 %); 2 – аварии, возникающие в результате коррозии металла труб, износа оборудования (на данные причины приходится до 33 % случаев), механических воздействий и повреждений (до 41 % случаев); 3 – причины аварий, имеющие случайный или субъективный характер – ошибочные действия персонала, воздействие природных явлений и другие (1–5 %) [2].

Стоит отметить, что несмотря на увеличение процента газификации, в последние 10 лет имеется тенденция к снижению частоты возникновения аварий. Предположительно, такое снижение связано с введением Единой системы управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром», телеметрии, осуществлением программ ремонта газопроводов и перевооружения объектов транспорта газа, усовершенствованием учебно-материальной базы. Но несмотря на снижение частоты возникновения аварий, они все еще происходят.

Чтобы снизить количество возникающих аварий, необходимо в первую очередь проводить регулярную диагностику газопроводов и оборудования с целью своевременного обнаружения дефектов и проведения ремонта или замены элементов, непригодных к дальнейшей эксплуатации. Также для оценки технического состояния нужно проводить периодические испытания на прочность и герметичность газопроводов и оборудования. Для повышения надежности защиты от коррозии стальных газопроводов необходимо использовать современные установки электрохимической защиты. Повышение требований к качеству производства, качеству доставки, хранения труб и оборудования, качеству строительного-монтажных работ также поможет снизить количество аварий [3].

Крайне важно постоянно совершенствовать систему управления производственной безопасностью, разрабатывать и внедрять дистанционный автоматизированный контроль. Для повышения уровня безопасности рекомендуется уделять особое внимание профессиональной подготовке и аттестации персонала.

Выводы: на основании анализа данных Ростехнадзора были выявлены основные причины возникновения аварий в газовой промышленности – коррозия металла трубы, износ оборудования, конструктивные недостатки, брак строительства и изготовления, механические повреждения. При анализе динамики возникновения аварий обнаружена тенденция снижения аварийности за последние 10 лет, предположительно, связанная с введением новых требований и технологий. Также были предложены способы повышения промышленной безопасности на объектах газового комплекса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тарасенко, В.И. Анализ причин аварий в газовом комплексе [Электронный ресурс] / В.И. Тарасенко // NovaInfo. – 2014. – № 24. – URL: <https://novainfo.ru/article/2105>
2. Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] // Ростехнадзор Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports
3. Приказ Ростехнадзора «Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах магистрального трубопроводного транспорта газа» от 26.12.2018 № 647 // Официальный интернет-портал правовой информации. – С. 5–9.

СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Природоохранное и гидротехническое строительство»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.М. Галицкова*

В настоящее время одним из актуальных вопросов является отдельный сбор твердых бытовых отходов. Разделение на фракции позволяет уменьшить объемы утилизируемых на полигонах отходов, уменьшить использование первичных природных ресурсов в производственных процессах, а также уменьшить нагрузку на земельные ресурсы. Отдельный сбор с разной интенсивностью внедряется и используется во многих странах.

В Южной Корее реализуется концепция отдельного сбора мусора, предполагающая его разделение на два потока: пищевой и непищевой. К пищевым отходам не относятся некоторые виды отходов, такие как скорлупа грецкого ореха, моллюсков, семена косточковых плодов, кости и перья, внутренние органы рыбы-фуги, яйца иглобрюхих (кишечник) и так далее. Кроме того, мусор разделяется на перерабатываемый и неперерабатываемый. К перерабатываемому мусору относят бумагу, стекло, металл, пенополистирол, пластмассу, молочные пакеты и люминесцентные лампы. В стране также практикуется сортировка пластика по категориям в зависимости от его состава. Для упрощения процесса сортировки на упаковку товара наносится специальный код.

Пищевые отходы после минимальной обработки могут использоваться в качестве корма для животных, поэтому в контейнеры для пищевых отходов не следует класть кости. Бутылки, произведенные местными компаниями, можно сдавать в магазины и специальные пункты приема для последующего повторного использования, если они не повреждены.

В Швеции помимо стандартных контейнеров для мусора существуют дополнительные подкатегории для сортировки отходов. Например, бумага подразделяется на гофрированную, картон и газеты, а стекло – на прозрачное и цветное. Остальные категории контейнеров стандартны: пластик, металл, стекло, органика. Для повышения ответственности потребителей за количество производимого мусора применяется экономическое стимулирование. Товары и услуги производителей, которые стремятся уменьшить количество отходов, отмечаются маркировкой Miljönär. Товары из вторсырья или с применением методов снижения отходов также могут быть маркированы.

В Федеративной Республике Германия действует система раздельного сбора отходов, которая предполагает помещение различных видов мусора в контейнеры определённого цвета: в жёлтый контейнер выбрасывается лёгкая упаковка; в зелёный или синий контейнер – бумага и картон; в чёрный или серый контейнер – остаточный или бытовой мусор; в коричневый контейнер – органические отходы, которые могут быть подвергнуты компостированию.

В Германии около 74 % всей произведённой бумаги изготавливается из вторсырья. Преимущества этого подхода для окружающей среды очевидны: для производства бумаги из макулатуры требуется на 83 % меньше воды и на 72 % меньше энергии, чем при первичном производстве. Ее качество и цвет практически не отличаются от свежей продукции. Процесс утилизации пластикового мусора включает в себя первичную сортировку собранных отходов. После пластик отправляется на специализированные фабрики, где его разделяют, прессуют и нарезают. Полученные куски превращают в гранулы для производства новых пластиковых изделий.

Опыт этих стран показывает, что успешное управление отходами требует развитой инфраструктуры с контейнерами для мусора, повышения осознанности населения по экологическим вопросам и тщательной сортировки отходов. Поддержка инициатив по утилизации отходов и проектов по переработке сырья, включая финансовую поддержку, способствует улучшению ситуации в этой области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хрущёва, Д. Германия-сортировочная: управление отходами по-немецки [Электронный ресурс] / Д. Хрущёва. – URL: <https://germania-online.diplo.de/ru-dz-ru/wirtschaft/-/2238930>
2. Шведская система обращения с отходами: взгляд изнутри [Электронный ресурс]. – URL: <https://strela39.ru/novosti/shvedskaya-sistema-obrashheniya-s-otxodami-vzglyad-iznutri>
3. Шевелева, О.М. Корейские отходы: акцент на население / О.М. Шевелева // Журнал ТБО. – 2019. – № 7. – С. 43–46.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОДОПРОВОДЯЩЕГО ТРАКТА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Природоохранное и гидротехническое строительство»
Научный руководитель – к.т.н., доцент С.В. Евдокимов*

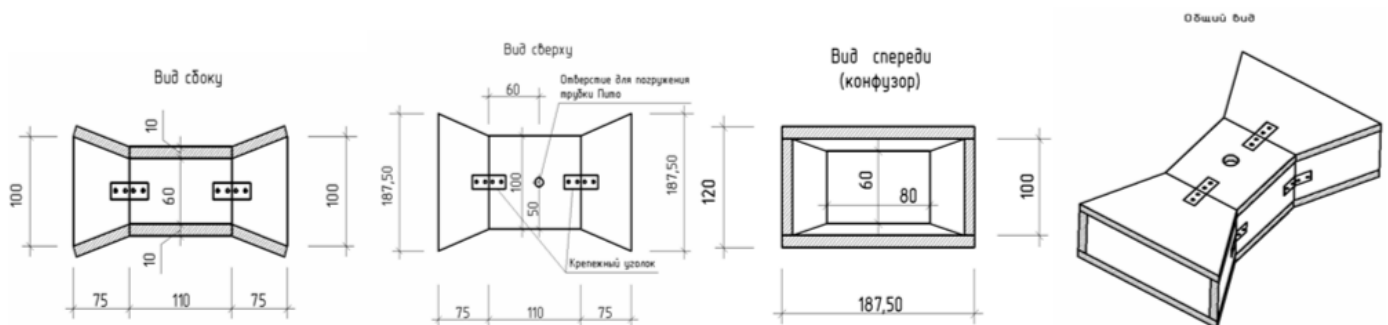
Одним из перспективных направлений развития альтернативной низкоуглеродной энергетики в России является освоение энергии малых постоянных и временных водотоков посредством гидроэлектрических станций (ГЭС), мини- и микрогидроэлектростанций (МГЭС). Ежегодно на «Российской энергетической неделе» (РЭН) обсуждаются актуальные вопросы развития энергетики в России и за рубежом. Мероприятие проводится с 2017 г. В 2019 г. Президент РФ В.В. Путин посвятил свое выступление развитию альтернативной низкоуглеродной энергетики [2, 3].

Особое внимание при проектировании и строительстве МГЭС обращает на себя небольшая стоимость их строительства и эксплуатации, а также значительный потенциал МГЭС и незарегулированных рек.

МГЭС являются гидроэнергетическими сооружениями, вред от которых водным объектам не так значителен, как от крупных ГЭС. МГЭС позволяют вырабатывать электроэнергию без больших затрат для потребителей. Мощность МГЭС варьируется от 100 Ватт до 500 кВт [4].

На кафедре природоохранного и гидротехнического строительства (ПГТС) Самарского государственного технического университета (СамГТУ) проведены исследования водопроводящего тракта гидроэнергетической установки и предложена модель для увеличения скорости водного потока в месте установки рабочего колеса МГЭС.

На рисунке представлена масштабная модель конструкции проточной части МГЭС для использования со стандартной поперечной турбиной, разработанной Блиновым Б.С. [1].



Масштабная модель конструкции проточной части МГЭС

Результаты исследований:

1. Проведен поиск материалов по рассматриваемой теме исследования конструкции водопроводящего тракта гидротехнических установки.

2. Выбран наиболее подходящий тип рабочего элемента для безнапорной МГЭС – гидроротор.

3. Спроектирована конструкция водопроводящего тракта гидротехнической установки безнапорной МГЭС, с помощью которой планируется повышение скорости воды в месте установки рабочего элемента МГЭС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блинов, Б.С. Гирляндная ГЭС / Б.С. Блинов. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 64 с.
2. Путин В.В. о реальных инструментах развития альтернативной энергетики [Электронный ресурс]. – URL: <https://youtu.be/QSMzd6c04tk>
3. Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России) [Электронный ресурс]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/ren2019>
4. Петров, Г.Н. Малая гидроэнергетика Таджикистана / Г.Н. Петров, Х.М. Ахмедов. – Душанбе: Дониш, 2010. – 148 с.

ПРОСВЕЩЕНИЕ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства
кафедра «Природоохранное и гидротехническое строительство»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.М. Галицкова*

Современное общество сталкивается с рядом экологических проблем, включая увеличение объемов отходов и загрязнение окружающей среды. Одним из ключевых способов борьбы с этими проблемами является просвещение населения. Это играет важную роль в формировании экологической культуры, позволяя людям осознать важность правильного управления отходами и внедрить соответствующие практики в повседневную жизнь.

Программы просвещения помогают людям понять, что отходы – это не просто мусор, но ресурс, который можно повторно использовать или переработать. Они обучают правильной сортировке отходов по видам, что позволяет увеличить процент переработки и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

В мире существует множество программ по просвещению в сфере обращения с отходами. Например, в Японии действует программа «Минимизация отходов», которая нацелена на сокращение объемов производимых отходов и вовлечение граждан в их сортировку и переработку. Благодаря этой программе Япония достигла высоких показателей по переработке отходов и уменьшила количество отходов, отправляемых на свалку.

С развитием технологий появляются новые способы просвещения в сфере обращения с отходами. Мобильные приложения, например, помогают людям быстро узнать, как правильно сортировать отходы и куда их сдавать. Интерактивные онлайн-курсы делают процесс обучения более увлекательным и доступным для всех категорий населения.

Многие исследования показывают, что просветительские мероприятия действительно влияют на поведение людей в отношении обращения с отходами. Правильно организованные кампании просвещения способны значительно увеличить процент переработки отходов и снизить количество мусора, выбрасываемого на свалки.

Важную роль играют и образовательные учреждения: в школах и вузах проводятся уроки и мероприятия, направленные на формирование экологической культуры учащихся и их родителей. Это позволяет с самого детства внедрять правильные привычки в отношении обращения с отходами.

Одной из проблем, с которой сталкиваются программы просвещения, является недостаточная информированность и мотивация граждан. Некоторым людям может

не хватать знаний или мотивации для того, чтобы правильно сортировать отходы и участвовать в переработке.

Для развития и широкого внедрения эффективного обращения с отходами рекомендуется:

– проводить широкие и систематические кампании по просвещению, продолжать участие различных организаций и населения в мероприятиях по обучению и просвещению в сфере обращения с отходами;

– на предприятиях сокращать потребление неперабатываемых упаковок или использовать многоразовые материалы, населению – сортировать отходы по видам и относить их на специальные пункты приема, избегать покупки товаров в лишней упаковке.

В будущем можно ожидать дальнейшего развития программ просвещения в сфере обращения с отходами. С появлением новых технологий и методов обучения возможности просвещения становятся более широкими и доступными для всех слоев населения. Кроме того, усилия по просвещению могут стать более целенаправленными и эффективными благодаря современным методам аналитики и оценки результатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алымова, В.А. Утилизация упаковки: есть свои особенности / В.А. Алымова // Справочник эколога. – 2016. – № 4. – С. 50–53.

2. Авдулов, А.Н. Государственная научно-техническая политика Японии: основные этапы и направления / А.Н. Авдулов, А.М. Кулькин; Рос. акад. наук, Ин-т науч. информации по обществ. наукам [и др.]. – М.: ИНИОН, 2000. – 342 с.

3. Николаев, И.П. Мировая практика обращения с ОЭЭО / И.П. Николаев // Твердые бытовые отходы. – 2016.

4. Тихоцкая, И.С. Япония: проблемы утилизации отходов / И.С. Тихоцкая // Рос. акад. наук, Ин-т востоковедения. – М.: Наука, 1992. – 104 с.

**СЕКЦИЯ «ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»**



ТРЕБОВАНИЯ К ОЧИСТКЕ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ДЛЯ НУЖД БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Водоснабжение и водоотведение»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.М. Саргсян

Очищенная вода повсеместно используется в лабораторной практике. Она необходима для приготовления растворов реагентов, а также для обеспечения работы лабораторного оборудования. От качества воды напрямую зависит достоверность полученного результата [1].

Цель: рассмотреть виды воды, используемой для нужд биотехнологических лабораторий, методы их подготовки, хранения, распределения и контроля чистоты.

Задачи:

1. Представить актуальную классификацию воды, используемой для нужд биотехнологических лабораторий.
2. Представить методы подготовки водопроводной воды.
3. Представить методы поддержания и контроля степени чистоты воды.

Традиционно используется следующее классификационное разделение воды – вода для инъекций и вода очищенная. Вода очищенная является нестерильной и применяется для работы биохимических анализаторов и приготовления нестерильных растворов. Вода для инъекций является стерильной и используется для приготовления стерильных растворов, питательных сред в микробиологических и биотехнологических лабораториях [2]. Воду очищенную получают из воды питьевой. Качество воды очищенной обеспечивается ее дополнительной очисткой и обеззараживанием за счет применения фильтров и установки обратного осмоса [3]. Воду для инъекций получают из воды очищенной путем дистилляции. Хранение воды для инъекций должно осуществляться при температуре от 80–95 °С в закрытых емкостях, изготовленных из материалов, не изменяющих свойств воды, защищающих воду от попадания механических включений и микробиологических загрязнений. В лабораториях должны быть установлены автоматические системы хранения и распределения воды для инъекций [4].

Более актуальной является классификация качества воды в соответствии с международными стандартами [1, 2]:

– вода для общелабораторного применения (дистиллят) – используется для дальнейшего получения воды более высокой степени чистоты и приготовления базовых растворов без выполнения специальных требований;

– вода аналитического качества (бидистиллят) – применяется для приготовления растворов реагентов и микробиологических питательных сред, для работы лабораторного оборудования;

– сверхчистая вода – используется для высокочувствительных методов, таких как атомно-абсорбционная спектроскопия.

Технология подготовки воды общелабораторного применения близка к технологии получения воды для инъекций. Получение воды аналитического и сверхчистого качества включает в себя три стадии [4]:

1. Предварительная обработка для получения очищенной (питьевой) воды.

2. Дальнейшая очистка (обратный осмос, нано- и/или ультрафильтрация, УФ-облучение, сорбция и т. п.).

3. Финишный процесс однослойного или смешанного (многослойного) ионного обмена и фильтрации.

Главным санитарно-бактериологическим показателем является количество микроорганизмов, содержащихся в единице объема воды. Также может проводиться оценка санитарно-токсикологического состояния, определение степени и характера загрязнения воды и ее пригодности для конкретного вида потребления с выявлением возможности применения тех или иных методов очистки [2].

Вывод: действующие нормы и технологии позволяют определить, какие действия нужно предпринять, чтобы получить, сохранить и распределить воду требуемого качества, а также помогают понять, можно ли использовать данную воду для нужд биотехнологических лабораторий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ASTM D1193-06(2011). Стандартная спецификация на воду реактивной чистоты: дата введения 2011-05-11. – Вашингтон: ASTM International, 2011. – 6 с.

2. CLSI C3-A4. Подготовка и тестирование воды для реактивов в клинической лаборатории; утвержденное руководство – четвертое изд-е: дата введения 2005-09-06. – Вашингтон: NCCLS Standards and Guidelines, 2005. – 63 с.

3. ГОСТ Р 52501-2005. Вода для лабораторного анализа. Технические условия: дата введения 2005-12-30. – М.: ВНИИКИ, 2001. – 16 с.

4. ГОСТ Р 58144-2018 Вода дистиллированная. Технические условия: дата введения 2018-05-29. – М.: Стандартинформ, 2018. – 14 с.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ДВУХЪЯРУСНЫХ ОТСТОЙНИКОВ В АЭРОТЕНКИ

Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,

кафедра «Водоснабжение и водоотведение»

Научный руководитель – д.т.н., профессор С.В. Степанов

В настоящее время в Российской Федерации существует большое количество построенных во второй половине прошлого столетия очистных сооружений малой и небольшой производительности, имеющих в своем составе двухъярусные отстойники и биофильтры. Большая часть этих очистных сооружений не работает или работает с неудовлетворительной эффективностью и требует реконструкции. Один из эффективных вариантов реконструкции сооружений такого типа – переоборудование двухъярусных отстойников в аэротенки.

Примером таких очистных сооружений являются КОС п. Новосемейкино в Самарской области, построенные в 1969–74 гг. В соответствии с современными требованиями по удалению соединений азота необходимо было проведение реконструкции с применением технологии нитри-денитрификации. В качестве основной идеи реконструкции было предложено переоборудование первичных двухъярусных отстойников в аэротенки с вертикальным расположением зон нитрификации и денитрификации. При этом исходные сточные воды после песколовок подводятся в аноксидную зону аэротенка, расположенную в конической части бывшего двухъярусного отстойника. Возвратный активный ил поступает в аэробную зону.

Пневматическая аэрационная система находится выше аноксидной зоны. Дополнительно биореактор оборудуется эрлифтами рециркуляции, которые подают иловую смесь со дна конической части аноксидной зоны в верхнюю часть аэробной зоны. В результате совместной работы эрлифтов и системы аэрации в биореакторе образуются циркуляционные потоки: над системой аэрации они направлены вверх, а по периферии емкости – вниз.

В аэробной зоне происходит окисление органических веществ и аммония. В аноксидной зоне, где за счет потребления кислорода активным илом на окисление органических веществ концентрация растворенного кислорода снижается, в качестве акцептора электронов используется кислород нитратов и происходит процесс денитрификации. После прохождения всех этапов очистки иловая смесь отводится из аэробной зоны во вторичный отстойник.

В аэробной зоне концентрация растворенного кислорода поддерживается, как правило, не ниже 2 мг/л [1], а концентрация растворенного кислорода в аноксидной зоне должна быть не более 0,5 мг/л. Аноксидная зона расположена в нижней части

емкости, выполненной в форме усеченного конуса, стенки наклонены под углом не менее 30°. Система аэрации закреплена на стенках емкости выше конической части.

Предложенные технические решения реализованы на канализационных очистных сооружениях пос. Новосемейкино. После проведения пусконаладочных работ КОС были введены в эксплуатацию. Замеры концентрации растворенного кислорода по глубине биореактора подтвердили возможность поддержания аноксидных условий для обеспечения процесса денитрификации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. – М.: Стройиздат. 1981. – 639 с.

2. Степанов, С.В. Технологический расчет аэротенков и мембранных биореакторов: учеб. пособие / С.В. Степанов. – М.: АСВ, 2020. – 224 с.

3. СП 32.13330.2018. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М., 2018.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД
С ПОСЛЕДУЮЩИМ ВОЗВРАТОМ В СИСТЕМУ ВОДОПОДГОТОВКИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНО-РАСЧЕТНОГО КОМПЛЕКСА
BIOWIN**

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Водоснабжение и водоотведение»
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.Н. Панфилова*

Исходная сточная вода имеет высокие показатели по БПК₅, по ХПК, по концентрации биогенных загрязнений, а также высокое солесодержание. На основании этих данных была разработана технологическая схема для очистки производственных сточных вод.

Данная схема состоит из следующих блоков очистки. Исходный сток поступает в КНС, откуда вода насосами подается на сооружения механической очистки. Механическую очистку предлагается проводить на барабанном сите [1]. После механической очистки должен быть предусмотрен усреднитель. Усреднитель рекомендуется рассчитывать по балансу притока и откачки сточных вод. Учитывая то, что усреднитель позволяет накапливать сточные воды при аварийных ситуациях, его объем желательно принимать не менее половины от суточной производительности очистных сооружений.

Так как исходный сток содержит органические и биогенные загрязнения, в технологическую схему стоит включить сооружения биологической очистки. Для определения возможности протекания процесса денитрификации необходимо значение БПК_{полн} [3], но этих данных в техническом задании нет. Исходя из этого можно сделать вывод, что проведение денитрификации без внешнего добавления углерода не представляется возможным. Источником внешнего углерода могут служить хозяйственно-бытовые сточные воды данного промышленного предприятия или близлежащего населенного пункта, поскольку этих данных в техническом задании нет, в качестве внешнего углерода был принят этанол. После биологической очистки избыточный активный ил подается в емкость избыточного активного ила, откуда поступает в дегидратор, кек вывозится на полигон, а фугат поступает в голову очистных сооружений.

Для доочистки сточных вод от солей и жесткости, учитывая производительность очистных сооружений, предлагается использовать установки обратного осмоса. Для ингибирования (замедления) кристаллизации минералов в обратноосмотиче-

ской установке был принят антискалант, который вводится перед мембранами. Концентрат после обратного осмоса подается в кристаллизатор с целью получения побочного продукта, а пермеат идет в оборотное водоснабжение.

Расчет сооружений биологической очистки был выполнен по методике «ВОДГЕО/СамГТУ» [3], основанной на вычислении скоростей биохимического окисления в анаэробной, аноксидной и аэробной зонах по уравнениям ферментативной кинетики с использованием экспериментально полученных кинетических констант и коэффициентов, значения которых были приняты по данным объектов-аналогов.

Так как в исходной сточной воде концентрация солей (сухой остаток) достаточно высокая, удаление фосфора предлагается биологически по технологии *UCT* (анг. *University of Cape Town*), поскольку химический метод приведет к еще большей концентрации солей. Известно, что биологическая очистка успешно функционирует при солесодержании до 10 г/л [2].

Для проверки расчетов и моделирования процессов биологической очистки использовалась программа *BioWin*. Для расчета в программе были заданы объемы зон аэротенка и качественный состав исходной сточной воды. Сравнивая «ручной расчет» по методике ВОДГЕО/СамГТУ и в программе *BioWin* делаем вывод, что полученные данные оказались близки.

Таким образом, полная технологическая схема очистки производственных сточных вод включает в себя КНС, блок механической очистки, усреднитель, блок биологической очистки, блок обессоливания, блок обезвоживания избыточного активного ила.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степанов, С.В. Технологический расчет аэротенков и мембранных биореакторов: учебное пособие / С.В. Степанов. – М.: Издательство АСВ, 2020. – 224 с.
2. Очистка производственных сточных вод в аэротенках / Я.А. Карелин, Д.Д. Жуков, В.Н. Журов, Б.Н. Репин. – М.: Стройиздат, 1973. – 223 с.
3. Швецов, В.Н. Расчет сооружений биологической очистки городских и производственных сточных вод в аэротенках с удалением биогенных элементов / В.Н. Швецов, К.М. Морозова, С.В. Степанов // Водоснабжение и санитарная техника. – 2018. – № 9. – С. 26–38.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЧИСТКЕ СТОЧНОЙ ВОДЫ,
ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОКРЫТИЯ
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОГО МОДУЛЬНОГО НА АО «ТАРКЕТТ»**

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Водоснабжение и водоотведение»
Научные руководители – к.т.н., доцент Д.И. Тараканов,
к.т.н., доцент Л.Л. Негода*

При получении жесткого модульного покрытия путем расплавления исходной смеси материалов в двухчервячном горизонтальном экструдере в результате дегазации расплава с помощью вакуум-насоса образуется сточная вода. Вследствие этого применяемая для организации процесса вода загрязняется и окрашивается. Таким образом, сточная вода приобретает повышенные значения показателей «солесодержание», «хлориды», «сульфаты», а показатель «ХПК» имеет чрезвычайно высокие значения (см. таблицу).

Качество проб исходной воды

№ п/п	Определяемые показатели	Ед. изм.	Значение показателей			
			допустимая концентрация загрязняющего вещества для абонентов на сброс в сети канализации г. Отрадного	вода после однократного использования	вода после первого дня работы	вода после пяти дней работы
1	Водородный показатель	ед. рН	6,5–8,5	7,6	6,08	6,1
2	ХПК	мг О ₂ /дм ³	–	501	52400	224000
3	Взвешенные вещества	мг/дм ³	57	1,0	5,0	8,0
4	Солесодержание	мг/дм ³	1000	776	2740	3348
5	Хлориды	мг/дм ³	250	96	885	1239
6	Сульфаты	мг/дм ³	100	212	1120	1480
7	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,13	0,12	н/о	н/о
8	Фенолы	мг/дм ³	–	< 0,001	0,0094	0,022
9	Цинк	мг/дм ³	0,025	0,21	н/о	н/о
10	СПАВ	мг/дм ³	0,3	0,38	н/о	н/о

Целью работы является экспериментальное определение эффективной технологии очистки сточных вод, образующихся при производстве жесткого напольного

покрытия из поливинилхлорида. На сегодняшний день для очистки воды применяют разнообразные методы, такие как окисление, седиментация с использованием коагулянтов и флокулянтов, электрокоагуляция, адсорбция на активированном угле, обратный осмос, ионный обмен, фильтрация через мелкозернистую загрузку и испарение.

В результате проведенной работы выявлено, что наиболее эффективным методом очистки (осветления) сточной воды при производстве ПВХ-покрытия является метод ионного обмена катионитом КУ-2 в Н-форме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. CLSI C3-A4. Подготовка и тестирование воды для реактивов в клинической лаборатории; утвержденное руководство. – Четвертое изд-е: дата введения 2005-09-06. – Вашингтон: NCCLS Standards and Guidelines, 2005. – 63 с.
2. ГОСТ Р 52501-2005. Вода для лабораторного анализа. Технические условия: дата введения 2005-12-30. – М.: ВНИИКИ, 2001. – 16 с.
3. ГОСТ Р 58144-2018. Вода дистиллированная. Технические условия: дата введения 2018-05-29. – М.: Стандартинформ, 2018. – 14 с.

ДООЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАМЫВНЫХ ФИЛЬТРОВ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Водоснабжение и водоотведение»
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.Н. Панфилова*

Существующая схема очистки промышленных сточных вод с нейтрализатором, реагентным флотатором, механическими и сорбционными фильтрами имеет определенные проблемы. Обнаружено, что флотатор периодически выключается, требуя времени на восстановление нормальной работы от 1 до 2 часов. В это время фильтры доочистки получают большое количество взвешенных веществ (от 30–40 мг/л), что нарушает их работу.

Для решения данной проблемы была предложена пилотная установка намывной фильтрации (см. рисунок), которая должна быть установлена между флотатором и механическим фильтром. Намывные фильтры являются эффективным методом для доочистки сточных вод от взвешенных веществ и широко используются.

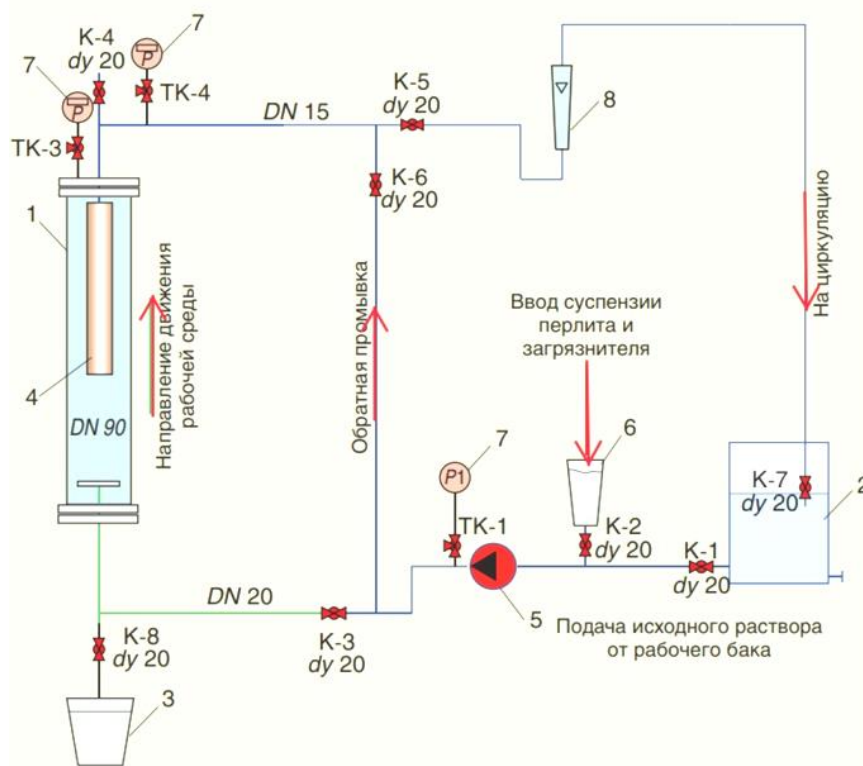


Схема пилотной установки с патронным намывным фильтром:

- 1 – корпус фильтра; 2 – емкость исходной воды; 3 – дренаж; 4 – фильтрующий элемент;
5 – насос циркуляции; 6 – воронка загрузочная; 7 – манометры; 8 – ротаметр;
К, ТК – запорная арматура

В схеме пилотной установки с патронным намывным фильтром вода циркулирует по системе, нанося слой перлитовой загрузки на сетку фильтра. Этот процесс продолжается до тех пор, пока весь фильтрующий элемент не обрастет шубкой перлита, задерживая взвешенные вещества.

Работа намывного фильтра подвержена изменениям в дозировке флокулянта. Повышение дозы флокулянта может забить перлитовую шубку, а уменьшение дозы приводит к увеличению количества взвешенных веществ, что снижает эффективность фильтрации.

Пилотные испытания позволяют получить реальные данные на предприятии и помогают принять решение об эффективности оборудования. По результатам испытаний было предложено внедрить байпасную линию, по которой загрязненная вода будет циркулировать до восстановления работы флотатора.

Использование намывной фильтрации на данном предприятии может значительно улучшить процесс очистки промышленных сточных вод и повысить общую эффективность работы системы очистки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степанов, С.В. Результаты исследований по очистке производственных сточных вод от ионов тяжелых металлов / С.В. Степанов, О.Н. Панфилова, И.С. Дубман // Водоснабжение и санитарная техника. – 2023. – № 11. – С. 28–34. – DOI: 10.35776/VST.2023.11.05.

2. Николадзе, Г.И. Водоснабжение: учеб. для вузов / Г.И. Николадзе, М.А. Сомов. – М.: Стройиздат, 1995. – 688 с.

3. Яковлев, С.В. Водоотводящие системы промышленных предприятий: учеб. для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов; под ред. С.В. Яковлева. – М.: Стройиздат, 1990. – 511 с.

**СЕКЦИЯ «ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ»**



ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПАВОДКЕ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Природоохранное и гидротехническое строительство»*

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

На данный момент из-за весенних паводков канализация переполняется и выходит на поверхность в других местах, но уже с канализационными стоками. Стоки в паводковый период поступают на очистные сооружения неравномерно, в зависимости от повышения температур, поэтому опасно отводить в канализационные колодцы талые воды.

Основной целью этого исследования было изучить перспективы применения очистных сооружений в разных погодных условиях, а также провести исследование и изучить методы использования очистных сооружений во время паводков. В процессе работы была изучена пропускная способность и производительность очистных сооружений. Была проанализирована работа частных очистных сооружений – септики, фильтрующие колодцы для ливневой канализации и городские системы ливневой канализации.

При выборе очистного сооружения для частного дома нужно рассчитать основной объем канализационных вод в расчёте на каждого проживающего на данной территории человека [1]. При проектировании канализационных сетей населенного пункта предусматривается нагрузка на трубопроводы, которые подбирают из расчета пропускной способности необходимого количества стока [2]. Значительным аспектом в работоспособности системы ливневой канализации является ее регулярная очистка и техническое обслуживание, это позволяет поддерживать наибольшую пропускную способность системы и продлить срок ее службы [3]. Колодец должен обладать объемом, способным справиться с максимальным количеством осадков, типичных для вашего региона. Загрязненная взвешенными частицами дождевая вода, попадая в дренажную систему, засоряет отверстия и каналы, приводя систему труб отчасти или полностью в негодность. Следовательно, подготовительное проектирование, правильный выбор пластиковых труб и других элементов ливневки и дренажа позволят в будущем предотвратить проблемы с системами [3].

В результате проведенного исследования выяснили, что производительность оборудования очистки хоз.-бытовых стоков может быть увеличена за счет реконструкции, модернизации или строительства новых объектов вод. Также следует отметить, что в связи с увеличением объема стоков сооружения водоотведения и очистки стоков испытывают повышенную нагрузку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ПРО100СЕПТИК. Как подготовить септик весной для дальнейшей эксплуатации? [Электронный ресурс]. – URL: <https://pro100septik.ru/blog/septik-vesnoy>
2. ООО «Водораздел». Индивидуальные очистные сооружения [Электронный ресурс]. – URL: <https://vodorazdel.com/stati/individualnye-ochistnye-sooruzheniya>
3. Компания Европласт Инжиниринг. Строительство ливневой канализации: виды, материалы, особенности монтажа [Электронный ресурс]. – URL: <https://europlast-ltd.ru/statji/stroitelstvo-livnevoj-kanalizatsii-vidy-materialy-osobennosti-montazha>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА ВЫРАБОТКУ ЕДИНИЦЫ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В КОТЕЛЬНЫХ

*Факультет инженерных систем и природоохранного строительства,
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»
Научный руководитель – С.А. Минкина*

Проведен сравнительный анализ затрат при использовании в котельных природного газа, пропан-бутановой смеси, отработанного масла.

Выполнен расчет расходов топлива на котельные агрегаты.

Для определения расходов топлива составлен тепловой баланс по видам топлива [1]. Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тепловой баланс котельного агрегата

Вид топлива	Обозначение						
	Q_p^p , МДж/м ³ , МДж/кг	q_2 , %	q_3 , %	q_5 , %	$\eta_{ка}$, %	$Q_{ка}$, МДж	$B = B_p$, м ³ /ч, кг/ч
Природный газ	35,93	5,43	1,5%	1,75	91,3	16779,1	511,3
Пропан-бутан	46,8	4,17	1,5%	1,83	92,5	16779,1	387,6
Отработанное масло	40,26	7,37	2%	1,2	87,3	58275,5	1618,9

Выполнен расчет затрат топливного хозяйства, включая стоимость доставки топлива и производства 1 Гкал тепловой энергии. Определены энергозатраты на выработку 1 кВт·ч энергии.

При расчетах затрат топливного хозяйства использовались типовые схемы подготовки и подачи топлив в котельные агрегаты [2].

Итоговые результаты приведены в табл. 2.

Проведенный анализ позволил сделать следующие выводы.

1. Величина КПД котельного агрегата у природного газа и пропан-бутана примерно одинаковы, порядка 91,5–92,5 %. При работе котла на отработанном масле величина КПД ниже, примерно 87,5 %.

Таблица 2

Затраты топливного хозяйства и производства энергии

Вид топлива	Стоимость с доставкой, руб.	Стоимость производства 1 Гкал тепловой энергии	Цена 1кВт·ч энергии, руб.
Отработанное масло	5772	637	1,45
Природный газ	1035	98	0,17
Пропан-бутан	3500	346	0,64

2. Расходы топлива на выработку единицы тепловой энергии для природного газа составляют 511,3 м³/ч, для пропан-бутана 387,6 м³/ч, для отработанного масла 1618,9 кг/ч.

3. При сравнении затрат на доставку и производство 1 Гкал тепловой энергии самые низкие затраты для природного газа, несколько выше – для пропан-бутана и выше всех – для отработанного масла.

4. Смесь пропан-бутан может использоваться взамен природного газа при недостатке лимитов на применение природного газа.

5. Отработанное масло рекомендуется использовать для перовых котлов вместо топочного мазута в тех случаях, когда в относительной близости от котельной имеются предприятия с большим выходом отработанного масла.

6. Модернизация котла для использования отработанного масла достаточно проста и сводится к замене газомазутной горелки на горелку, рассчитанную на сжигание отработанного масла. Горелки такого типа производятся на предприятиях России.

7. Масляный котел позволяет организовывать несколько контуров с разными температурами для разных производственных целей: греть воду и производить пар одновременно.

В заключение следует отметить, что дальнейшие исследования по вопросам использования различных видов топлива должны включать учет экологических аспектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минкина, С.А. Тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов: учеб. пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине «Теплогенерирующие установки» / С.А. Минкина. – Самара: Самар. гос. арх.-строит. ун-т, 2013. – 104 с.

2. Смородин, С.Н. Котельные установки и парогенераторы: учеб. пособие / С.Н. Смородин, А.Н. Иванов, В.Н. Белоусов. – 2-е изд-е, испр. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2018. – 185 с.

**СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ГЕОДЕЗИИ,
ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА,
ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»**



ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Автомобильные дороги и геодезическое сопровождение строительства»
Научный руководитель – к.ф.н., доцент О.Н. Поздышева*

Геодезическое сопровождение строительных работ представляет собой комплекс мероприятий в области геодезии, использующих инструменты и проектные чертежи для обеспечения точного местоположения конструкций в соответствии с проектной документацией. Новые технологии не стоят на месте и постоянно развиваются, обеспечивая высокую точность и эффективность выполнения работ, уменьшение затрат и сокращение времени, необходимого для выполнения поставленных задач.

При измерении горизонтальных и вертикальных углов в строительстве используют теодолиты. Они подразделяются на три категории исходя из точности: высокоточные, точные и технические. Именуют такие теодолиты по следующему принципу: например, в модели 2Т30 цифра 2 означает теодолит второго поколения; буква «К» – наличие компенсатора вместо уровня при вертикальном круге, а буква «П» указывает, что в теодолите использована зрительная труба прямого изображения. Нивелир – это геодезический прибор, предназначенный для определения превышений и высот. В зависимости от точности нивелиры делятся на три типа: а) высокоточные; б) точные; в) технические. Если в приборе есть компенсатор, в шифр прибора добавляется буква «К», например Н-3К; если нивелир оснащен лимбом для измерения горизонтальных углов, то еще добавляется буква «Л» [1].

Для определения местоположения автономных объектов на поверхности Земли используют спутниковую навигационную систему, основанную на сигналах, которые передают космические спутники. Эта технология включает передачу сигнала от спутника, а точнее одновременный приём нескольких сигналов от различных спутников приёмником на поверхности Земли. В 1974 г. был запущен первый спутник для вооруженных сил США. Вплоть до 90-х годов Штаты наращивали спутниковую группировку системы GPS и в 1993-м в космос был отправлен последний из 24 аппаратов. Сначала GPS использовалась в военных целях, но в 2000 г. стала общедоступной. В то же время в СССР вели работы по созданию собственной системы ГЛОНАСС. Необходимые для глобального покрытия Земли 26 спутников были получены лишь в 2010 году, а о завершении создания системы сообщили к концу 2015 г. [2].

Что такое LiDAR? Лидар представляет собой разновидность технологии дистанционного зондирования. Датчики лидара, в которых заключен источник излучения,

отсылают в пространство короткие световые импульсы и затем фиксируют отраженные лучи. По этим данным создаются детализированные и высокоточные карты местности. Лидары способны обновлять информацию со временем. Они эффективно функционируют и в сложных погодных условиях, и в ночное время.

Принцип работы ГЛС. Импульсный сканер – определение расстояния с помощью импульса. Фазовый сканер – определение разности фаз отправленного и принятого сигналов. Триангуляционный сканер – вычисление положения геодезических пунктов путем построения примыкающих друг к другу треугольников. В возможности таких устройств входят: мгновенная (от 50000 до 1000000 измерений в секунду) обработка данных; составление топографических планов на труднодоступных и опасных участках. В процессе лазерного сканирования автодорог четко видны деформации, которые могут быть сопоставлены с проектными данными для выявления геометрических ошибок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алиев, Э.Р. Назначение теодолита и нивелира при геодезических работах в строительстве / Э.Р. Алиев, А.В. Филатова // Актуальные вопросы образования и науки: сб. науч. трудов по материалам междунар. науч.-практ. конференции, Тамбов, 31 января 2018 года. Ч. 4. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2018. – С. 10–11.

2. Филатова, А.О. История внедрения ГНСС-инноваций в геодезию / А.О. Филатова // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сб. статей XI Междунар. науч.-практ. конференции, Пенза, 05 сентября 2017 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2017. – С. 241–244.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Автомобильные дороги и геодезическое сопровождение строительства»
Научный руководитель – старший преподаватель Л.Г. Говердовская*

Одной из важнейших проблем является проблема транспорта. Исследование компании TomTom [1], занимающейся разработкой систем GPS, показывает, что дороги в Московском регионе загружены на 59 %. Это поставило столицу на 6-е место по числу городов с пробками на дорогах.

Если говорить о Самаре, то здесь тоже есть проблемы с пробками.

По данным исследования TomTom, загруженность дорог Самары составляет 40 %, что ставит её на 116-е место по пробкам в мире.

Решение транспортных проблем на дорогах – одна из приоритетных задач администрации города Самары. Меры по уменьшению заторов на дорогах делятся на две категории.

1. Улучшение автодорожных коммуникаций – это увеличение категории дороги и модернизация перекрестков без возможности надземного и подземного прохода.

2. Сокращение количества автомобилистов – для этого существуют два кардинально разных способа. Во-первых, создаются неблагоприятные условия для использования автомобиля – платная парковка и ограниченное количество парковочных мест. Во-вторых, улучшается качество общественного транспорта.

Что могут предложить средства индивидуальной мобильности (СИМ)?

Экология: хотя автомобили являются основным источником загрязнения атмосферы, электромобили не выделяют вредные газы, а также практически не выбрасывают частицы резины.

Мобильность: СИМ позволяют вам напрямую добраться до пункта назначения и могут быть припаркованы у входа, что делает его особенно удобным в городских районах. Но СИМы также представляют собой проблему для городов. Главный из них связан с БДД. Стремительное распределение СИМ положило большое количество аварий на дорогах. Например, по информации, полученной в Научном центре безопасности дорожного движения МВД России, к 2022 г. количество аварий с участием электромобилей увеличится более чем в семь раз [2]. Российские власти проявляют лояльность к новому виду транспорта – индивидуальным способам передвижения. В последние несколько лет были введены определенные ограничения на распространение и использование самокатов и электросамокатов. По новым пра-

вилам в Самаре определены «медленные зоны», максимальная скорость на СИМе ограничена 15 км/ч. В остальных частях города разрешено движение со скоростью до 25 километров в час.

В заключение, несмотря на свое удобство, личные мобильные устройства вряд ли полностью заменят автомобиль, поскольку не позволяют путешествовать всей семьей и перевозить багаж. Стоит учитывать климатические условия – в отличие от западных держав, климат в России очень неоднозначный, что накладывает определенные ограничения на индивидуальные перевозки. Однако СИМ по-прежнему остается многообещающим видом транспорта, который может частично оптимизировать дорожное движение как на частном, так и общественном транспорте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. TomTom Traffic Index – обзор уровня загруженности дорог [Электронный ресурс]. – URL: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/
2. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 2022 год. Информационно-аналитический обзор. – М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2023. – 150 с.
3. Комсомольская правда Самара [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.samara.kp.ru/daily/27493.5/4752271/>

ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗРАБОТКИ 3D-МОДЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Технология и организация строительного производства»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.В. Ильдияров*

В настоящее время традиционным способом разработки проектной документации является 2D-проектирование, то есть проектирование ведётся посредством создания проекций – плоских отображений объекта. При BIM-проектировании каждый элемент – набор данных, которые описывают материал, конструктивные особенности и другие свойства элемента конструкции.

Условно процесс разработки конструкторской документации в BIM-программах можно разделить на три этапа: 1) подготовка исходных данных для моделирования; 2) создание модели; 3) получение проектной и рабочей документации.

1. Подготовка исходных данных для моделирования включает в себя процесс разработки технического задания (EIR), создание плана реализации проекта (BEP) исполнителем, определение конструктивных решений, на основе которых будет строиться модель.

2. Создание модели – на этом этапе строится сама информационная модель. Каждому элементу присваиваются необходимые свойства, происходит детализация модели исходя из начальных данных, здание привязывают к существующим объектам или к плану местности.

3. Получение проектной и рабочей документации – на основе информационной модели создаются проектная и рабочая документация с необходимым уровнем детализации и свойствами.

В ходе разработки плана три секции жилого дома переменной этажности в г. Самаре в двух программах: 1) Nanocad; 2) Renga были выявлены следующие преимущества и недостатки двух методов проектирования.

Преимущества BIM:

1. Сокращение времени на выпуск проектной и рабочей документации – в BIM можно получать проектную и рабочую документацию автоматически. В Renga я получил проектную документацию плана 4 этажа за 4 часа 30 минут, в Nanocad – за 5 часов 7 минут.

2. Исключение ошибок и коллизий – путем простого осмотра модели или при помощи специальных программ можно выявить коллизии пересечений конструкций. При внесении корректировок информационная модель изменяется авто-

матически. На исправление ошибки при задании толщины стены в Ренга потрачено 13 минут, в Нанокаде – 58 минут.

3. Уменьшение времени на проверку проекта – в информационную BIM-модель закладываются все необходимые свойства элементов конструкции, что позволяет получить требуемые данные об элементе конструкции быстрее и с большей точностью, это ведет к уменьшению времени на проверку проекта и на проведения последующей экспертизы.

4. Уменьшение времени на согласование между проектировщиками различных разделов – при разработке информационной модели все проектировщики различных разделов работают в одном пространстве, каждый может отследить результаты работы других проектировщиков. На предоставления на согласование разработанной модели потрачено 7 минут, 2D-чертежей – 30 минут.

Недостатки BIM:

1. Удорожание проекта – из-за дорогих ресурсов, требуемых для создания информационной модели, процесс BIM-проектирования дороже, чем проектирование в 2D.

2. Большие затраты на внедрение BIM – процесс перехода на BIM дорогой и трудозатратный, необходимо потратить много времени и средств для полного внедрения BIM в организацию.

Основная задача проектирования и всего строительства в целом – это не только сдать в эксплуатацию объект, но и обеспечить его безопасность и надежность. Проект объекта в 2D реализуется быстрее, но во время проведения строительно-монтажных работ зачастую выявляется множество ошибок, которые были допущены на стадии проекта, проектирование в BIM позволяет минимизировать количество подобных ситуаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калинин, А.А. Проектирование зданий с применением технологий BIM / А.А. Калинин // Аспирант. Приложение к журналу Вестник Забайкальского государственного университета. – 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 80–85.

ОПЫТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПЕРИОД ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Автомобильные дороги и геодезическое сопровождение строительства»
Научный руководитель – старший преподаватель Л.Г. Говердовская*

Производственная практика – это часть обучения, когда студент выполняет самостоятельную работу в настоящих условиях своей профессии, используя свои знания и умения по специальности.

Каждый студент в высшем учебном заведении в течение большей части времени приобретает теоретические знания. Однако известно, что часть этих знаний в ближайшее время сотрется из памяти. Чтобы оставить хотя бы основные элементы для компетенции специалиста, их необходимо закрепить на практике. То есть учащийся должен применить во время стажировки то, чему его обучали на лекциях. Итого насчитывают три вида практики, они идут по порядку: учебная, производственная и преддипломная.

После третьего курса мы проходили производственную практику в известной организации ДСК АВТОБАН. Эта компания строила такие дороги, как ЦКАД, М 11 (магистраль от Москвы до Санкт-Петербурга протяженностью 669 км) и др. Во время практики мы работали на объекте «Строительство обхода г. Тольятти с мостовым переходом через р. Волгу в составе международного транспортного маршрута «Европа – Западный Китай» категории I Б протяженностью 99,3 км и сроком на 20 лет.

Автомобильная дорога – объект автотранспортного сооружения, предназначенный для передвижения автомобилей, который содержит в себе земельные участки и конструктивные элементы (насыпь, дорожное полотно и дорожное покрытие) и дорожные сооружения, являющиеся её технологической частью, защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства автомобильных дорог.

На производственной практике мы выполняли множество работ по укреплению обочин. Одна из таких работ – это уплотнение песчаного слоя виброплитами. Уплотнение песка – это мероприятие, которое постоянно сопутствует разным дорожным строительным работам. Раньше песок утрамбовывали вручную, а сейчас применяют способ виброутрамбовывания с использованием виброплит. Чтобы механизм для уплотнения прослужил долго, необходимо правильно им работать. При этом следование технике безопасности позволит исключить травмирование. Принцип работы заключается в колебательном действии плиты на поверхность материала:

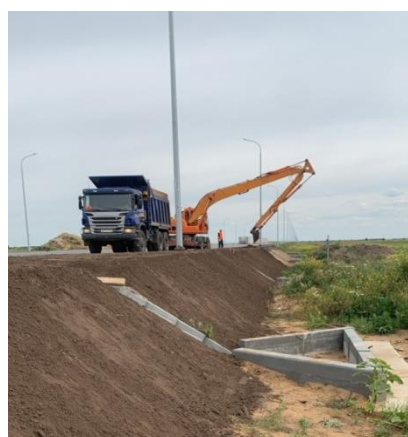
небольшие частицы осыпаются вниз, за счет чего увеличивается плотность слоя. Под весом оснащения происходит прессование песка.

Следующим мероприятием для укрепления обочин было чернение откосов, т. е. засыпка песчаного слоя грунтом, после чего прирвочная полоса укреплялась травосеянием (см. рисунок).

Также нам довелось конструировать временную автомобильную дорогу.

Потребность во временных дорогах появляется уже на начальных стадиях строительства, когда на площадку нужно подвозить строительные материалы, экспортировать с территории мусор и реализовать множество прочих действий. Именно по этим факторам сооружаются временные дороги, которые впоследствии вполне могут стать основанием для полноценного дорожного покрытия.

В пределах прохождения практики мы посетили асфальтобетонный завод и лаборатории, расположенные в городе Тольятти, где увидели процесс фильтрации щебня, узнали об адгезионных, минеральных и полимерных добавках для асфальтобетонных смесей, увидели своими глазами, как приготавливаются асфальтобетонные смеси.



Основные этапы конструирования автомобильных дорог

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Дорожные покрытия: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.П. Подольский, П.И. Пospelов, А.В. Глагольев, А.В. Смирнов. – М.: Академия, 2012.

АНАЛИЗ ДЕРЕВЯННЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Технология и организация строительного производства»*

Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.Н. Рязанова

Деревянные конструкции – это элементы или системы, используемые в строительстве для создания различных типов зданий и сооружений. Древесина – строительный материал, который имеет как преимущества, так и недостатки [1].

Недостатки: огнеопасность, подверженность болезням, экологические, нарушение геометрии. Преимущества: при возведении объекта не требуется специальная грузоподъемная техника; брак на изделия устраняется на стройплощадке; сооружения легковесны [4].

Самые распространенные материалы: ель, сосна и лиственница.

Стоимость изделий: 3–9 тыс. руб/м³.

Срок жизни: сосна – 300–350 лет; ель – 250–300 лет; лиственница – 300–400 лет.

Качественна оценка древесины приведена в табл. 1.

Таблица 1

Качественна оценка деревянных материалов

Стойкость к гниению	Сосна	Ель	Лиственница
Заболонь	+	–	–
Ядро	+	–	+

Таблица 2

Физико-механические характеристики деревянных материалов

Материал	Плотность, кг/м ³	Предел прочности (МПа) вдоль волокон при:				Объемный вес, г/см ³	Коэф. усушки	Твердость, кгс/мм ²	Теплопроводность, Вт/м·с	Влажность, %
		растяжении	сжатии	скалывании	изгибе					
Сосна	500	103,5	48,5	7,5	86	0,52	0,44	2,6	0,15	88
Ель	445	103	44,5	6,9	79,5	0,47	0,43	2,3	0,11	91
Лиственница	660	125	64,5	9,9	111,5	0,68	0,52	3,1	0,13	82

Анализируя табл. 2, можно сделать заключение, что приоритетом обладает лиственница и материалы из нее.

Деревянные материалы выпускаются в основном в виде клееных конструкций, досок и оцилиндрованных бревен.

Бревно используется при строительстве домов высотой до двух этажей. При большей этажности используются конструкции из клееного бруса.

Таблица 3

Качественная оценка материала

Конструкции	Биологическая стойкость	Огнестойкость	Экологичность	Эстетичность	Экономичность	Усадка
Клееный брус, доска	+	+	+	+	–	+
Оцилиндрованное бревно	+ / –	–	+	+ / –	+	–

Качественная оценка материалов приведена в табл. 3.

1. В стене из бруса отсутствуют щели, что предотвращает поражение насекомыми и грибками. В стенах из бревна на этапе сборки образуются зазоры.

2. Жилье из бревна нуждается в регулярной обработке веществами для защиты от влажности, гнили. Дому из бруса почти не требуется обслуживание.

3. Брус – 29 тыс. руб/м³; доска – 16 тыс. руб/м³; бревно – 13 тыс. руб/м³ [4].

4. Усадка у клееного бруса 0,5–2 %, у оцилиндрованного бревна – 8–12 %.

Можно сделать заключение, что из материалов для строительных конструкций лучше клееный брус. Материал дорогой, но позволит простоять дому гораздо больший срок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калугин, А.В. Деревянные конструкции: учеб. пособие / А.В. Калугин. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 224 с.

2. Нестле, Х. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Х. Нестле. В 2-х томах. Том 1. – М.: Техносфера, 2007. – 520 с.

3. Нестле, Х. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Х. Нестле. В 2-х томах. Том 2. – М.: Техносфера, 2007. – 344 с.

4. Деревянные дома [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forumhouse.ru/threads/126600>

**СЕКЦИЯ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ
И СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»**



УЧЕТ ВЛИЯНИЯ КРАЕВОГО ЭФФЕКТА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – к.т.н., старший преподаватель М.А. Кальмова*

Цель настоящей работы – изучение влияния краевого эффекта в цилиндрической оболочке на примере трубы с фланцевым соединением.

Одним из важных и распространенных элементов во многих отраслях промышленности, таких как нефтегазовая, в системах теплоснабжения и на тепловых станциях являются трубы с фланцевыми соединениями.

Краевой эффект – это деформация, которая ведет к изменению геометрических размеров, а также формы оболочки. Объектом исследования в данной работе является труба с тонкими стенками как классический пример цилиндрической оболочки. Она подвергается воздействию равномерно распределенного внутреннего давления. В случае, когда части трубы не соединены фланцем, то есть она свободно может изменять свою форму, внутреннее давление приводит к растяжению материала трубы, что проявляется в увеличении ее диаметра.

Фланец, являющийся жестким элементом, препятствует изменению диаметра трубы в непосредственной близости от места соединения. В результате труба не может свободно расширяться в этой области, что создает локальные напряжения в материале. На расстоянии от фланца внутреннее давление вызывает увеличение диаметра. Величина этого увеличения зависит от нескольких факторов, включая материал трубы, толщину ее стенок, величину внутреннего давления и расстояние от фланца. Важно отметить, что вблизи фланца, где диаметр не увеличивается, напряжения в материале трубы могут быть значительно выше, чем в участках, где труба может свободно расширяться. Это связано с тем, что материал трубы вынужден компенсировать отсутствие расширения в одном направлении, растягиваясь в другом. Таким образом, жесткая фиксация трубы фланцем приводит к неравномерному распределению напряжений по ее длине. Это необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации трубопроводов, особенно при работе под высоким давлением.

В результате жесткого закрепления и действия напряжений у краев оболочки, а также в областях приложения нагрузки возникает так называемый краевой эффект. Действие краевого эффекта нельзя убрать полностью, но можно уменьшить его влияние на конструкции. Хрупкие материалы, такие как железобетон, ведут себя совершенно иначе, чем пластичные. Они неспособны выдерживать значительные

деформации и при достижении определенного предела прочности разрушаются мгновенно, без предварительного «течения». В случае железобетонных резервуаров повышение напряжений может привести к образованию трещин, нарушающих непроницаемость конструкции. Это вызывает возникновение утечек, которые могут иметь серьезные последствия.

Для предотвращения образования трещин в железобетонных резервуарах применяют различные конструктивные меры. Одна из наиболее распространенных – создание предварительных напряжений на стенках резервуара. При этом арматура внутри бетона подвергается предварительному натяжению, что создает сжимающие напряжения в бетоне. Эти сжимающие напряжения компенсируют растягивающие напряжения, возникающие при эксплуатации резервуара, и предотвращают появление трещин. Другой подход заключается в том, чтобы обеспечить возможность свободного расширения стенок резервуара. Это может быть достигнуто путем соединения стенок резервуара с днищем с помощью специальных элементов, которые позволяют стенкам свободно перемещаться при изменениях температуры или давления.

Выбор конструкции резервуара зависит от конкретных условий эксплуатации и требований к его прочности и непроницаемости. При этом необходимо учитывать свойства материалов, характерные нагрузки, а также климатические условия, в которых будет эксплуатироваться резервуар. Важно понимать, что трещины в железобетонных резервуарах могут быть опасны не только из-за утечек, но и из-за ослабления конструкции. Появление трещин может привести к снижению несущей способности резервуара, что может стать причиной его разрушения. Поэтому необходимо уделять особое внимание проектированию и строительству железобетонных резервуаров, чтобы обеспечить их прочность и долговечность.

Выполненное исследование позволило изучить действие краевого эффекта на цилиндрическую оболочку и представить меры борьбы с краевым эффектом. Результаты данного исследования были подтверждены публикацией [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Щербо, А.Г. Учебно-методический комплекс для студентов специальности 1–70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» / А.Г. Щербо, В.К. Родионов. В 2-х частях. – Новополюк: УО «ПГУ», 2007. – 372 с.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИЗМАТИЧЕСКОГО БРУСА, ОПИРАЮЩЕГОСЯ НА ДВЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – старший преподаватель Е.Н. Элекина*

Рассмотрим стержень, лежащий на трех шарнирных опорах (рис. 1).

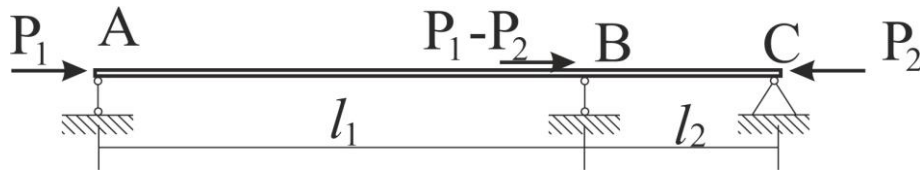


Рис. 1. Шарнирно опертый стержень.

Жесткость левого пролета стержня длины l_1 равна $E_1 I_1$,
правого пролета длиной l_2 – $E_2 I_2$, сжимающие силы P_1 и P_2 различны

Для каждого пролета можно написать уравнение упругой линии [1]

$$v = \frac{M_0}{EI k^2} \left(\frac{\sin kx}{\sin kl} - \frac{x}{l} \right). \quad (0)$$

Так как влияние соседнего пролета выражается в действии опорного момента M_0 , углы поворота слева θ_{B1} и справа θ_{B2} от опоры B составят величины:

$$\theta_{B1} = \frac{M_0 l_1}{E_1 I_1} \chi(u_1), \quad \theta_{B2} = \frac{M_0 l_2}{E_2 I_2} \chi(u_2),$$

здесь u_1 и u_2 – параметры устойчивости, $\chi(u)$ – специальная функция:

$$u_1 = l_1 \sqrt{\frac{P_1}{E_1 I_1}}, \quad u_2 = l_2 \sqrt{\frac{P_2}{E_2 I_2}}, \quad \chi(u) = \frac{1}{u^2} - \frac{1}{u \operatorname{tg} u}.$$

Углы θ_{B1} и θ_{B2} должны быть равны по величине и обратны по знаку; следовательно, при $M_0 \neq 0$ это условие запишется в виде

$$\frac{l_1}{E_1 I_1} \chi(u_1) + \frac{l_2}{E_2 I_2} \chi(u_2) = 0.$$

Из полученного соотношения можно определить критическое сочетание нагрузок P_1 и P_2 .

Меняя соотношения между моментами жесткости пролетов и их длинами, между приложенными силами, можно увидеть, как меняются параметры устойчивости (рис. 2).

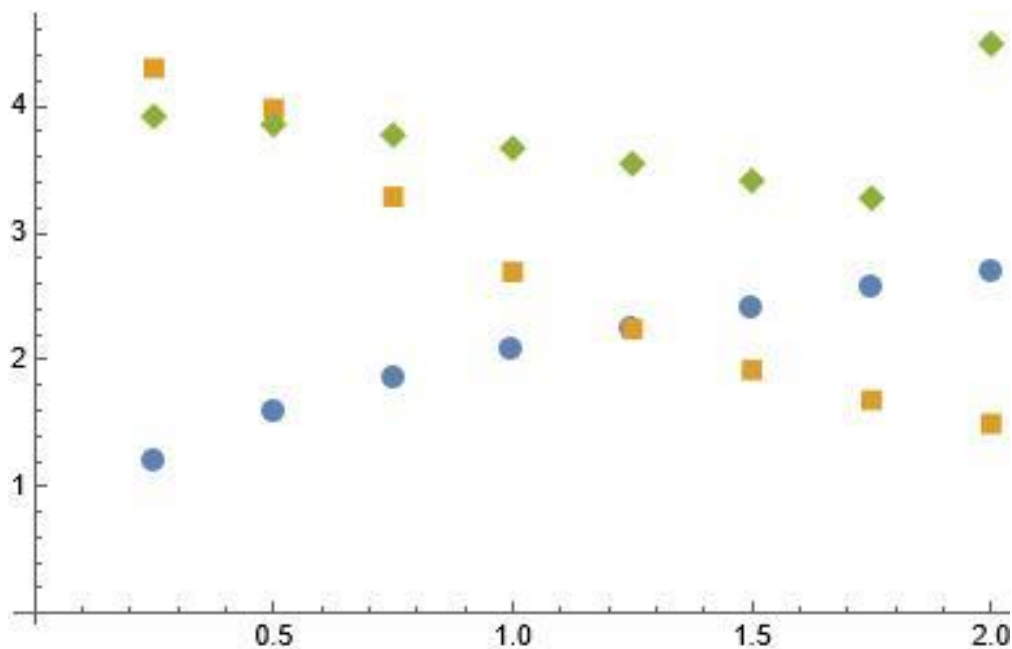


Рис. 2. Зависимость параметра устойчивости от параметров балки.

По горизонтальной оси отложены соотношения между жесткостями пролетов $a = E_1 I_1 / E_2 I_2$, между длинами пролетов $b = l_1 / l_2$ и между приложенными силами $c = P_1 / P_2$.

Параметры a , b и c меняются от 0,25 до 2. По вертикальной оси отложены соответствующие значения параметров устойчивости, по которым вычисляется критическая сила

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вольмир, А.С. Устойчивость деформируемых систем / А.С. Вольмир. – М.: Наука, главная редакция физико-математической литературы, 1967. – 984 с.

НЕОСЕСИММЕТРИЧНЫЙ РАСЧЕТ ТОНКОЙ КРУГЛОЙ ШАРНИРНО ЗАКРЕПЛЕННОЙ ПЛАСТИНЫ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.В. Ратманова*

Целью работы являлось получение для круглых пластинок замкнутого решения для неосесимметричной задачи путем постановки граничных условий, получение дифференциальных уравнений и решение краевой задачи по синус-преобразованию Фурье.

Задачи работы: ознакомление с нормативной и технической литературой по теме исследования, разработка программы для расчета, анализ и получение результатов краевой задачи.

В данной работе был проведен расчет круглой пластины с радиусом r и толщиной h с шарнирным защемлением по всем сторонам. В основу положено синус-преобразование Фурье. Дифференциальное уравнение в безразмерной форме имеет вид

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial \tilde{r}^2} + \frac{1}{\tilde{r}} \frac{\partial}{\partial \tilde{r}} + \frac{1}{\tilde{r}^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2}\right) \left(\frac{\partial^2}{\partial \tilde{r}^2} + \frac{1}{\tilde{r}} \frac{\partial}{\partial \tilde{r}} + \frac{1}{\tilde{r}^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2}\right) W = q^* \#. \quad (1)$$

Главное условие заданной функции – это удовлетворение краевым условиям:

$$\tilde{r} = 0,1 \quad W(1, \theta) = 0, \quad \frac{\partial W}{\partial \tilde{r}} \Big|_{\tilde{r}=1} = 0, \quad W(0, \theta) < \infty, \quad \frac{\partial W}{\partial \tilde{r}} \Big|_{\tilde{r}=0} < \infty, \quad (2)$$

$$\theta = 0, 2\pi \quad W(r, 0) = W(r, 2\pi);$$

$$\frac{\partial^p W(r, \theta)}{\partial \theta^p} \Big|_{\theta=0} = \frac{\partial^p W(r, \theta)}{\partial \theta^p} \Big|_{\theta=2\pi}, \quad p = 1, 2, 3, \quad (3)$$

где $\{W, \tilde{r}\} = \frac{\{w, r\}}{b}$, $q^* = \frac{qb^3}{D}$.

Краевая задача решается с помощью синус-преобразования Фурье с конечными пределами по переменной x при использовании трансформанты W_s и формулы обращения $W(\tilde{x}, \tilde{y}) = 2 \sum_{n=1}^{\infty} W_s(n, \tilde{y}) \sin(jnx)$, ($jn = n\tau_1$). Подвергаем уравнение (1) и граничные условия (2) преобразованию в соответствии со структурным алгоритмом. Для этого (1), (2) умножаем на $\sin(n\theta)$, и затем выполняем интегрирование в интервале $[0, 2\pi]$ по частям.

В результате получаем в пространстве изображений Фурье следующую краевую задачу:

$$\left(\frac{d^2}{d\tilde{r}^2} + \frac{1}{\tilde{r}} \frac{d}{d\tilde{r}} - \frac{n^2}{\tilde{r}^2}\right) \left(\frac{d^2}{d\tilde{r}^2} + \frac{1}{\tilde{r}} \frac{d}{d\tilde{r}} - \frac{n^2}{\tilde{r}^2}\right) W_H = q_H, \quad (4)$$

$$\tilde{r} = 0, 1, \quad W_H(1, n) = 0, \quad \frac{dW_H}{d\tilde{r}} \Big|_{\tilde{r}=1} = 0, \quad W_H(0, n) < \infty, \quad \frac{dW_H}{d\tilde{r}} \Big|_{\tilde{r}=0} < \infty, \quad (5)$$

где $q_H(n, \tilde{r}) = \int_0^{2\pi} q^* \cos(n\theta) d\theta$.

Общее решение неоднородного уравнения (4) имеет вид:

$$W_H(n, \tilde{r}) = C_{1n} r^n + C_{2n} r^{-n} + C_{3n} \frac{r^{2+n}}{(1+n)} + C_{4n} \frac{r^{2-n}}{(1-n)} + \frac{1}{8n} \int_0^r q(\tau, n) \left(\frac{\tau^{3-n} r^n - \tau^{1+n} \tilde{r}^{2-n}}{1-n} + \frac{\tau^{1-n} \tilde{r}^{2+n} - \tau^{3+n} \tilde{r}^{-n}}{1+n} \right) d\tau. \quad (6)$$

Постоянные интегрирования $C_{1n} \dots C_{4n}$ вычисляются при подстановке (6) в граничные условия (5). Для сплошной круглой пластины условия регулярности решения (последние два условия) в ее центре выполняются, когда $C_{2n} = C_{4n} = 0$. Окончательное выражение для функции $W(\tilde{r}, \theta)$ получаем в результате подстановки в формулу обращения.

Результаты: в процессе построения решения при использовании синус-преобразования Фурье были выведены дифференциальные уравнения, удовлетворяющие решению краевой задачи.

Выводы. В отличие от других методов расчета синус – преобразование Фурье является преимущественным, главным отличие является дифференцирование краевой задачи, которое облегчает и уменьшает количество расчетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Киракосян, Р.М. Об одной неклассической задаче изгиба упруго заземленной круглой пластинки / Р.М. Киракосян // Национальная Академия Наук Армении. – 2015. – Т. 15. – С. 284–289.
2. Шляхин, Д.А. Динамическая задача термоэлектроупругости для круглой жестко закрепленной пластины / Д.А. Шляхин, Е.В. Савинова, В.А. Юрин // Вестник инженерной школы ДВФУ. – 2022. – № 1 (50). – С. 3–16.

**СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ,
ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»**



УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ОКОЛОСВАЙНОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ УСТРОЙСТВЕ ФУНДАМЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗАБИВНЫХ СВАЙ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.В. Попов*

В предлагаемом исследовании рассматривается способ увеличения прочности околосвайного пространства с использованием боя стекла, а также щебня.

Идея увеличения прочности грунта в околосвайном пространстве заключается в следующем. В грунтовой толще пробуривается скважина диаметром $3d$ или $6d$ (где d – диаметр сваи), после чего в неё засыпается бой стекла с послойным уплотнением. Затем производится забивка сваи в заполнение из стекла, при этом отметка нижнего конца сваи должна совпадать с отметкой забоя скважины. В процессе погружения сваи происходит постепенное уплотнение как заполнителя скважины, так и толщи грунта за стенками самой буровой скважины, а под нижним концом сваи формируется уплотнённое грунтовое ядро с включением фрагментов стекла. При передаче нагрузки на сваю уплотнённый массив заполнителя, расположенный в околосвайном пространстве, начнет включаться в совместную работу со сваем, тем самым произойдет увеличение площади боковой поверхности последней, что в свою очередь приведёт к увеличению несущей способности самой сваи в целом [1]. Следует также отметить, что увеличение несущей способности сваи также произойдет и за счёт сформированного уплотнённого грунтового ядра под её пятой.

Все эксперименты были разделены на три следующих типа (рис. 1–3):

- 1 тип – свая погружалась в грунт без улучшения околосвайного пространства.
- 2 тип – свая погружалась в грунт с улучшением околосвайного пространства, выполненным из щебня.
- 3 тип – свая погружалась в грунт с улучшением околосвайного пространства, выполненным из битого стекла.

Испытания проводились в грунтовой лотке глубиной 50 см, в который был уложен песчаный грунт (песок мелкий), имеющий удельный вес $18,6 \text{ кН/м}^3$, смешанный с машинным маслом, которое имитирует влажность. Также было использовано две модели сваи:

- 1 модель – с квадратным сечением 15×15 мм длиной 218 мм.
- 2 модель – с квадратным сечением 20×20 мм длиной 218 мм.



Рис. 1. 1-й тип эксперимента



Рис. 2. 2-й тип эксперимента



Рис. 3. 3-й тип эксперимента

Для проведения экспериментов в модельном грунте пробуривались скважины диаметром 45 и 90 мм для испытания свай сечением 15×15 мм, а для свай сечением 20×20 мм – скважины диаметром 60 и 120 мм. Заполнение скважин стеклом и щебнем производилось путем отсыпки с ручным трамбованием. Забивка сваи осуществлялась, также ручным способом путём нанесения ударов по её оголовку деревянной киянкой. После забивки свае давался «отдых» в течение 45 минут.

Анализ результатов проведённых лабораторных испытаний свай статической нагрузкой показывает, что несущая способность свай, чьё околосвайное пространство было улучшено щебнем, в среднем в 1,5 раза выше несущей способности свай, у которых околосвайное пространство не улучшалось. В свою очередь, несущая способность свай с улучшением околосвайного пространства стеклоблом в среднем в 3,5 раза выше по сравнению с несущей способностью сваи без улучшения околосвайного пространства и в 2,2 раза выше несущей способности свай, у которых околосвайное пространство было улучшено щебнем. Также следует отметить, что увеличение диаметра скважины до $6d$ даёт максимальный прирост несущей способности свай в среднем не более 5 %, что говорит о нецелесообразности бурения скважин большего диаметра. На сегодняшний день можно сделать вывод, что бой стекла может быть применен в качестве элемента, улучшающего прочностные свойства грунтов, а исследования в данном направлении должны быть продолжены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мангушев, Р.А. Современные свайные технологии: учеб. пособие / Р.А. Мангушев, А.В. Ершов, А.И. Осокин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 240 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО ИССЛЕДОВАНИЮ УСИЛЕНИЯ ОТКОСА ПЕСЧАНОГО ГРУНТА
С ПОМОЩЬЮ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ
НА МОДЕЛЯХ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Мальцев*

Цель настоящей работы – проведение постановочного физического эксперимента для оценки эффективности разработанной методики по исследованию усиления откоса песчаного грунта с помощью армирующих элементов на моделях в лабораторных условиях.

Физический эксперимент проводился в лаборатории «Основания и фундаменты» кафедры СМИГОФ АСА СамГТУ. Для создания модели откоса песчаного грунта были использованы лабораторный лоток размерами 150×520×560 мм, три вертикальные стенки которого выполнены из ДСП, а четвертая – из прозрачного оргстекла, и песок средней крупности, воздушно-сухой, плотностью 1,60 г/см³ [1].

На первом этапе опытных работ проводилось формирование геометрии модели откоса. Для этого посередине лотка была установлена жесткая поперечная деревянная перегородка размерами в плане 150×500 мм, поделившая таким образом объем грунта на два отсека. Затем из левого отсека грунт изымался, после чего перегородка аккуратно поднималась, давая песку свободно осыпаться из правого отсека. Грунт постепенно достигал состояния равновесия и образовывал устойчивый откос. Моделировался откос высотой 150 мм. По проведении трех серий опытов было установлено, что угол откоса грунта равен 29° (рис. 1).

На следующем этапе к верхней горизонтальной поверхности неукрепленного песчаного откоса прикладывалась статическая равномерно распределенная нагрузка: укладывался жесткий штамп (металлическая пластина размерами 130×150×10 мм), на который ставились тарированные грузы массой по 3–4 кг. Повышение нагрузки производилось каждые 30 секунд до момента обрушения откоса. В результате проведенных испытаний (рис. 2) было выявлено, что разрушение модели откоса происходит от воздействия нагрузки величиной 245 Н (давление 12564 Па).

Затем было произведено армирование грунтового массива стержнями из стеклопластика периодического профиля диаметром 8 мм и длиной 250 мм. Усиление армирующими элементами выполнялось в двух направлениях: наклонном (перпендикулярном линии откоса) и вертикальном.

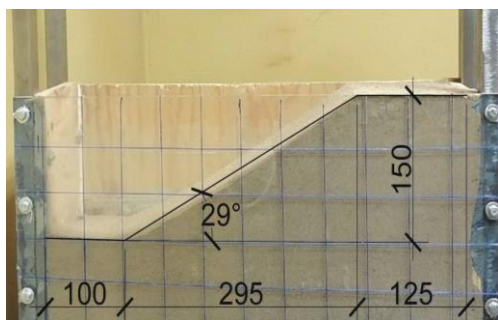


Рис. 1. Геометрические параметры образованного откоса



Рис. 2. Процесс нагружения и разрушения неукрепленного откоса

Для каждой схемы армирования использовались два варианта расположения стержней: однорядное (два стержня) и двухрядное в шахматном порядке (четыре стержня). Нагрузка к усиленному откосу прикладывалась аналогично варианту без усиления. Результаты испытаний представлены в таблице.

**Результаты испытания нагрузки откоса песчаного грунта,
усиленного армирующими стержнями**

Показатель в момент разрушения	Количество армирующих стержней в грунтовом массиве			
	В наклонном направлении		В вертикальном направлении	
	2	4	2	4
Масса грузов, кг	31	31	40	40
Нагрузка, Н	304	304	392	392
Давление, Па	15590	15590	20102	20102

По результатам проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Разработана и проверена постановочным экспериментом физическая модель для исследования усиления откоса песчаного грунта с помощью армирующих элементов в лабораторном лотке.

2. Модель предусматривает варьирование различными параметрами, что позволяет оценить их влияние на устойчивость песчаного откоса и выявить качественные и количественные зависимости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мальцев, А.В. Разработка методики исследования усиления откоса песчаного грунта с помощью армирующих элементов на физических моделях в лабораторных условиях / А.В. Мальцев, К.А. Мальцева; под ред. М.В. Шувалова, А.А. Пищулева, Е.А. Ахмедовой // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство и строительные технологии [Электронный ресурс]: сборник статей. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2024. – С. 266–275.

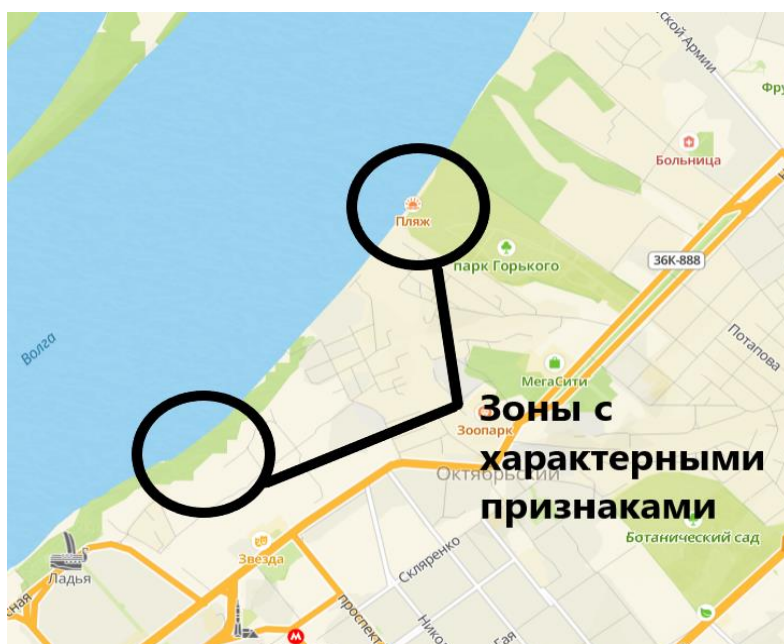
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ НА ОПОЛЗНЕОПАСНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (НА ПРИМЕРЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В Г. САМАРЕ)

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – к.б.н., доцент Д.И. Васильева*

Ключевым аспектом землепользования в мегаполисах является комплексная безопасность строительства, т. е. взвешенное определение безопасных проектных решений. При этом следует учитывать риски возникновения экзогенных геологических опасностей, которые могут возникать в период строительства на изучаемой территории со сложными инженерно-геологическими условиями [1]. Весна 2023 г. показала необходимость изучения и прогноза развития опасных геологических процессов в условиях быстрого таяния большого количества снега на территории г.о. Самара. Цель работы: изучение проблемы обеспечения безопасности строительства на оползнеопасных территориях в пределах береговой зоны Саратовского водохранилища в г. Самаре. Задачи: во-первых, изучение современного состояния склонов в береговой зоне Саратовского водохранилища в пределах г.о. Самара; во-вторых, выявление на исследованной территории возможности развития гравитационных склоновых процессов – оползней; в-третьих, анализ информации для выбора корректных конструктивных решений при проектировании фундаментов на подобных территориях. Объект исследования: территория береговой зоны Саратовского водохранилища в пределах г.о. Самара.

В условиях реализации проектов многоэтажного строительства все чаще задействуются береговые зоны со сложным геологическим строением и рисками развития оползней [2]. За последние десять лет на всей протяженности Саратовского водохранилища произошло немало случаев соскальзывания блоков горных пород вниз по склону. На территории г. Самары были выявлены два участка с ярко выраженными склоновыми процессами (см. рисунок). К внешним признакам потенциального оползня, которые присутствуют между берегом р. Волга и ул. Кузбасская, можно отнести: «пьяный лес» – это деревья, которые растут под углом к земле и клонятся в сторону склона. Стволы при этом имеют незначительные разрывы, продольные трещины отсутствуют. Отмостки в грунте и бровка склона покрыты трещинами. За территорией объекта некоторые столбы имеют видимое отклонение от вертикали. Такие же признаки можно обозначить на берегу Загородного парка [3]. Строи-

ство зданий и сооружений в данных зонах осуществлять можно только с использованием дополнительных мер по усилению проектируемых конструкций и обязательным геомониторингом.



Зоны с характерными склоновыми процессами (оползнями)

Рациональным является применение методов лесомелиорации, т. е. использования древесно-кустарниковой растительности в качестве средства противооползневой защиты (СНиП 22-02-2003). Кроме того, необходимы разработка и установка специальных систем предупреждения и мониторинга. Они помогут выявить геологические процессы, определить причины возникновения подвижек слоев и сгенерируют сигналы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние геологических и геоморфологических факторов на строительство Самарской крепости XVIII века / М.Н. Баранова и др. // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2015. – № 3. – С. 6.
2. Васильева, Д.И. Обзор основных экзогенных геологических опасностей Самарской области / Д.И. Васильева, И.П. Шиманчик, М.Н. Баранова // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство: сб. статей. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2019. – С. 394–403.
3. Рагулина, А.Д. Проблемы обеспечения безопасности строительства на оползнеопасных территориях (на примере береговой зоны Саратовского водохранилища в г. Самаре) / А.Д. Рагулина, Д.И. Васильева // Инновационные технологии в строительстве и управление техническим состоянием инфраструктуры. – Ростов н/Д: РГУПС, 2023. – С. 190–192.

РОЛЬ ГЕОМОРФОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – к.т.н., доцент М.Н. Баранова*

В работе рассматриваются процессы, формирующие рельеф и его влияние на инженерно-геологическую среду. Анализируются геоморфологические характеристики для прогнозирования возможных инженерных рисков, связанных с геодинамическими процессами.

При возведении любого инженерного сооружения всегда учитывается рельеф территории, так как геоморфологические особенности являются важными инженерно-геологическими условиями для строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Недостаточное изучение и оценка геоморфологических условий могут привести к неправильному выбору места для строительства сооружений, их деформации из-за развития, усиления геологических процессов и явлений.

Цель работы – выявление роли геоморфологии в инженерно-геологических условиях. Задачи исследования:

1. Изучить процессы и механизмы формирования рельефа.
2. Изучить деформации и разрушения горных пород под воздействием эндогенных и экзогенных процессов.
3. Обозначить последствия недооценки геоморфологических условий для хозяйственной деятельности человека.

Объект исследования – образования и явления, связанные с формированием и изменением рельефа. Предмет исследования – природные процессы рельефообразования. Метод исследования: теоретический анализ литературных источников по теме исследования.

При инженерно-геологической оценке геоморфологических условий необходимо изучить рельеф как топологию местности. Это позволит определить основной признак для понимания распределения поверхностных отложений на данной территории. Также важно выявить места и формы проявления современных геологических процессов [1].

Все элементы рельефа изучаются с инженерно-геологической точки зрения для следующих целей:

- а) выяснение движений, связанных с геотектоникой и другими факторами;
- б) исследования и прогнозирование различных геологических процессов и явлений;

в) предварительного анализа состава и свойств пород.】

г) общей оценки характера рельефа и его влияния на инженерную деятельность человека.

Знания геоморфологии необходимы для понимания процессов формирования и изменения рельефа, их взаимосвязей с геологическими процессами.

Исследования геоморфологии позволяют выявлять причины деформации и разрушения горных пород, а также предсказывать и прогнозировать возможные опасности, связанные с этими процессами.

Геоморфология помогает прогнозировать и предотвращать естественные и геологические катастрофы, определять места для строительства инфраструктуры.

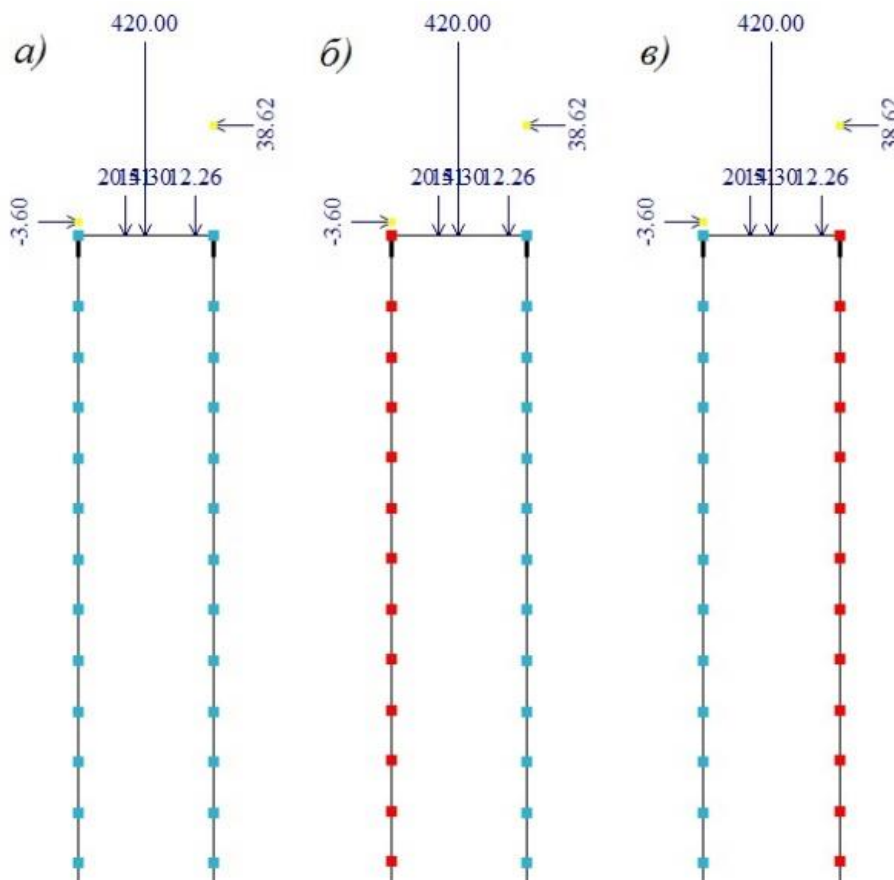
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ковалева, Т.Г. Региональная инженерная геология: учеб. пособие / Т.Г. Ковалева, А.В. Коноплев. – Пермь: Пермский гос. нац. исслед. ун-т, 2016. – 192 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВА ВИСЯЧИХ СВАЙ РАЗНОЙ ДЛИНЫ ПРИ ЖЕСТКОМ СПОСОБЕ ЗАДЕЛКИ В РОСТВЕРК НА РАБОТУ ЛЕНТОЧНОГО ВНЕЦЕНТРЕННО НАГРУЖЕННОГО СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА В ГРУНТОВОМ МАССИВЕ

*Факультет промышленного и гражданского строительства,
кафедра «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты»
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Мальцев*

Для исследования эффективности устройства висячих свай разной длины при жесткой заделке в ростверк в условиях работы ленточного внецентренно нагруженного свайного фундамента рассмотрено три конструктивных схемы: одна – с одинаковой длиной свай и два варианта – с разной длиной свай, когда короткая свая работает на вдавливающую или на выдергивающую нагрузку (см. рисунок). Данное исследование актуально, поскольку оно позволяет научно обосновать выбор оптимальной конструкции внецентренно нагруженного свайного фундамента в конкретных грунтовых условиях.



Численные модели ленточного внецентренно нагруженного свайного фундамента:

- а) ростверк с одинаковой длиной свай;
- б) ростверк с разной длиной свай (короткая свая воспринимает вдавливающую нагрузку);
- в) ростверк с разной длиной свай (короткая свая воспринимает выдергивающую нагрузку)

В ходе ручных расчетов по определению несущей способности свай для подбора количества свай в ростверке и определения его размеров в заданных грунтовых условиях [1], а также проверки по первой группе предельных состояний [2] получилось сократить длину одной из свай в фундаменте на 1 м.

После проведенного расчета в ПК ЛИРА-САПР 2021 анализ полученных результатов показал, что у конструкции свайного фундамента с разной длиной свай, когда короткая свая работает на вдавливающую нагрузку, осадка и горизонтальные перемещения оказались больше, чем у фундамента с одинаковой длиной свай, на 7 %. У конструкции фундамента с разной длиной свай, когда короткая свая воспринимает выдергивающую нагрузку, осадка не изменилась, а горизонтальные перемещения уменьшились на 6 % по сравнению с фундаментом, где сваи имеют одинаковую длину.

Для оценки эффективности устройства свай разной длины было выполнено технико-экономическое сравнение двух конструкций свайного фундамента – с одинаковой длиной свай и с разной длиной свай. Сравнение проводилось по прямым затратам (в рублях) и затратам труда (в человеко-часах). Полученные результаты показали, что выбор конструкции ростверка с разной длиной свай дает экономию 5 % по прямым затратам и 6 % – по затратам труда.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. С точки зрения работы ленточно-висячего нагруженного свайного фундамента с разной длиной свай при жестком способе их заделки в ростверк более эффективным вариантом будет конструкция, в которой короткая свая работает на выдергивающую нагрузку (см. рисунок, в), так как в этом случае осадка свайного фундамента остается неизменной, а горизонтальные перемещения оказываются меньше, чем у фундамента с одинаковой длиной свай.

2. С экономической точки зрения устройство висячих свай разной длины в ленточном свайном фундаменте в целом будет более выгодным вариантом по сравнению с конструкцией фундамента, где сваи имеют одинаковую длину, как по прямым затратам, так и по затратам труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уютова, А.А. Количественный и качественный анализ влияния способа заделки висячих свай в ростверк на работу ленточного свайного фундамента в грунтовом массиве [Электронный ресурс] / А.А. Уютова, А.В. Мальцев // XLIX Самарск. областная студ. науч. конференция: тезисы докладов. Естественные и технические науки: в 2-х т. Апрель 10–21, 2023. – Самара, Санкт-Петербург: Эко-Вектор Ай-Пи, 2023. – Т. 1. – С. 184–186.

2. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты. СНиП 2.02.03-85. – М.: Российский институт стандартизации, 2022. – 82 с.

**СЕКЦИЯ «СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ
И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ»**



ПРИЧИНЫ МИГРАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. НОВОКУЙБЫШЕВСКА)

*филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске
Научный руководитель – к.и.н., доцент М.А. Румянцева*

Цель работы: анализ статических данных о миграции в г. Новокуйбышевске, выявление актуального положения дел и тенденции, а также прогнозирование динамики миграции на ближайшие годы.

Главной причиной выбора возрастной группы для исследования является факт наиболее высокой миграционной способности большей части населения в возрасте 18–22 лет. Мы также охватили более юную часть населения для выстраивания прогноза на ближайшие годы.

При рассмотрении причин переезда в Новокуйбышевск была выявлена следующая статистика: наиболее популярной причиной переезда и проживания (58,5 % ответов) является обучение, второй по популярности фактор – наличие в городе друзей и родственников, для 13,2 % опрошиваемых миграция была вынужденной (прим. переезд семьи), 7,5 % отметили возможность поиска подходящей работы, 5,7 % переехали из-за возможности жить полноценной культурной и экономической жизнью, 3,8 % – ради удовлетворения желаний родителей.

В отношении прогноза на дальнейшее проживание в Новокуйбышевске ответы распределились следующим образом: 58,9 % опрошиваемых планируют остаться в городе с целью закончить обучение, 42,9 % планируют здесь работать, 35,7 % удерживает в городе наличие родственников, 16,1 % считают, что у города удобное территориальное расположение, 14,3 % отмечают удобную инфраструктуру города, 10,7 % – хорошие климатические условия, 1,8 % – планируют построить карьеру, остальные собираются покинуть город.

Причины, по которым люди планируют уехать из Новокуйбышевска или покидают его, следующие: 53,6 % – не устраивает местная экология, 41,1 % – не могут найти достойный досуг, 37,5 % – не видят перспектив в развитии своей профессии, 21,4 % – не устраивает местная инфраструктура, 21,4 % – отмечают сложности в поиске достойного медицинского обслуживания, 16,1 % – планируют вернуться в свой родной город, 10,7 % – не устраивают местные климатические условия, 5,4 % – не устраивает местное территориальное расположение, 7,1 % – планируют остаться.

Таким образом, можно сделать следующее заключение: Новокуйбышевск является городом с хорошо развитой нефтехимической промышленностью, в нем же располагаются учебные заведения, предоставляющие профессиональное образование по актуальному направлению, что делает его привлекательным для переезда

и дальнейшего построения карьеры. Несмотря на все плюсы, в Новокуйбышевске есть довольно серьезные проблемы, влияющие на миграцию: неудобная транспортная система, плохая экология, низкий уровень досуговой и социальной инфраструктуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рыбаковский, Л.Л. Региональный анализ миграций [Электронный ресурс] / Л.Л. Рыбаковский. – М.: Статистика, 1973. – 159 с. – URL: https://www.demoscope.ru/weekly/knigi/IDEM_library/book063.php
2. Социологический опрос, проведенный авторами в г. Новокуйбышевске в 2024 году.
3. Вишневский, А.Г. Избранные демографические труды. Т. 1. Демографическая теория и демографическая история [Электронный ресурс] / А.Г. Вишневский. – М.: Наука, 2005. – С. 3–214. – URL: https://www.demoscope.ru/weekly/knigi/dem_revol/dem_revol.html
4. Зайончковская, Ж.А. Новоселы в городах (Методы изучения приживаемости) [Электронный ресурс] / Ж.А. Зайончковская. – М.: Статистика, 1972. – 164 с. – URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/knigi/zajonchkovskaja/zajonchkovskaja.html>
5. Переведенцев, В.И. Методы изучения миграции населения [Электронный ресурс] / В.И. Переведенцев. – М.: Наука, 1975. – 231 с. – URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/knigi/perevedencev/perevedencev.html>

ОПТИМИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА (НА ПРИМЕРЕ ООО «НЗМП»)

*Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске,
кафедра «Экономика и менеджмент»*

Научный руководитель – к.с.н., доцент М.В. Каширина

Складирование играет важнейшую роль в управлении цепочками поставок, так как оно отражается на планировании повседневной работы склада: приеме, хранении и распределении. В связи с этим проблемы, связанные с функционированием складов, оказывают значительное влияние на рационализацию движения материальных потоков в логистической цепи, издержек обращения и использование транспортных средств. Именно этим обусловлена актуальность темы данной проектной работы.

Целью работы является анализ и разработка мероприятий по совершенствованию и оптимизации складских хозяйств на базе ООО «НЗМП».

Вышеуказанная цель потребовала решения следующих задач:

1. Анализ текущей ситуации на складских территориях предприятия.
2. Выявление негативных факторов при работе складского хозяйства.
3. Поиск решений для устранения негативных факторов и повышения эффективности работы складского хозяйства.
4. Поиск возможностей для увеличения площади хранения продукции.
5. Расчет и анализ периода окупаемости, а также описание положительных аспектов.

При исследовании были использованы методы изучения анализа отечественной и зарубежной литературы, метод моделирования, метод сравнения.

В работе была проанализирована текущая ситуация на складском хозяйстве ООО «НЗМП», в результате чего выявлен и описан перечень актуальных проблем:

1. Неправильное хранения МТР.
2. Нехватка свободной площади под закупаемые МТР, включая крупногабаритный груз.
3. Отсутствие собственного складского хозяйства.
4. Снижение производительности труда персонала из-за отсутствия складской инфраструктуры.

В связи с выявленной проблемой было проведено сравнение и анализ доступных к покупке или аренде других складских помещений, определены их положительные и отрицательные стороны.

Наиболее рациональным предложением по оптимизации складского хозяйства будет являться приобретение организации ООО «РМЗ», так как ООО «НЗМП»

получит следующее: собственное складское хозяйство; возможность правильного хранения МТР, минимизацию замечаний Н.Е.А.Т.; большие перспективные и эффективные складские мощности.

Приведен расчет экономической эффективности, посредством которого можно утверждать, что оптимизация складского хозяйства при покупке ООО «РМЗ» будет иметь положительный эффект. Срок окупаемости данного мероприятия составит 7,5 лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации ТК РФ от 30.12.2001 N 197-ФЗ.
2. Организация работы складского хозяйства / Р.С. Саттаров, Д.И. Васильев, Р.С. Симак, Г.Г. Левкин. – Саратов: Профобразование, 2024. – 132 с. – ISBN 978-5-4488-1620-8.
3. Банзекуливахо, М.Ж. Логистика складирования: учеб.-метод. комплекс / М.Ж. Банзекуливахо, О.С. Гулягина. – Полоцк: Полоцк. гос. ун-т, 2015. – 267 с.

ИДЕАЛЬНАЯ СЕМЬЯ ГЛАЗАМИ СОВРЕМЕННОЙ ПРОВИНЦИАЛЬНОЙ МОЛОДЁЖИ

*филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске
Научный руководитель – к.и.н., доцент М.А. Румянцева*

Актуальность работы: 2024 год объявлен в России – «годом семьи». Но какой свою будущую семью видит современная молодежь? Именно этот вопрос мы положили в основу нашего исследования.

Цель работы: понять, что значит для современной провинциальной молодежи идеальная семья.

Задачи работы:

- 1) составить вопросы, затрагивающие тему семьи;
- 2) разослать опрос молодёжи нашего города;
- 3) свести полученные данные в диаграммы и графики;
- 4) провести анализ данных, полученных с графиков;
- 5) сделать вывод по анализу данных.

На сбор данных у нас ушло несколько недель. После этого мы систематизировали информацию и преобразовали ее в удобный формат (диаграммы и график).

В современном мире идея идеальной семьи становится все более динамичной и изменчивой, отражая социокультурные тенденции и индивидуальные предпочтения молодежи. В ходе данной работы мы рассмотрели разнообразные аспекты идеальной семьи через взгляды молодежи, которые отмечают важность разнообразия семейных моделей. Понимание этих аспектов не только поможет адаптировать семейные ценности и подходы к меняющимся обстоятельствам, но и будет способствовать разработке эффективных стратегий поддержки семей и их благополучия в современном обществе. Таким образом, учет взглядов молодежи на идеальную семью является важным шагом в создании среды, содействующей развитию здоровых и счастливых семейных отношений и индивидуального благополучия.

Результаты проведенного нами исследования позволили не только сконструировать образ «идеальной семьи» в оценках студентов, но и наметить вопросы, требующие дальнейшей проработки. Например, в вопросе про измену небольшое количество респондентов (9,4 %) ответило, что измена партнера для них не имеет значения, или в вопросе про воспитание ребёнка 12,1 % опрошиваемых считают, что школа вносит немаловажный вклад в его воспитание. На эти и другие вопросы попытаемся найти ответ в дальнейших исследованиях.

Наши респонденты показали, что образ «идеальной семьи» складывается из следующих характеристик: «любовь, уважение, взаимопонимание» (78 %), «есть дети» (66,7 %), «благополучная, счастливая, гармоничная» (72 %), «взаимное доверие, нет измен» (90,6 %), «в семье все трудятся» (39 %), «большая семья» (33 %), «семья без пьяниц, наркоманов» (54 %), «общие интересы» (69,7 %), «размер доходов» (27 %), «есть своё жильё» (33 %).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Социологическое исследование, проведенное авторами на базе филиала СамГТУ в г. Новокуйбышевск в 2024 году.
2. Сунцева, Я.В. Особенности представлений об идеальной семье у девушек в сравнении с представлениями юношей [Электронный ресурс] / Я.В. Сунцева, М.Г. Чепак // INSIGHT. – 2021. – № 5 (8). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-predstavleniy-ob-idealnoy-semie-u-devushek-v-sravnenii-s-predstavleniyami-yunoshey/viewer>
3. Образ идеальной семьи [Электронный ресурс]. – URL: <https://fom.ru/interaktiv/11024>
4. ВЦИОМ: Идеальная семья по-русски семьи [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vtsiom-idealnaya-semya-po-russki>
5. Образ идеальной семьи глазами студентов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=792870>

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА (НА ПРИМЕРЕ ОАО ПКК «ВЕСНА»)

Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске,

кафедра «Экономика и менеджмент»

Научный руководитель – к.э.н. Е.А. Подолян

Актуальность темы состоит в важности оценки работы эффективности персонала, выявления особенностей оценки по конкретной должности и проблем, с которой сталкиваются сотрудники в своей трудовой деятельности. Также актуальность исследования помимо оценки кадрового ресурса обусловлена значимостью его стимулирования, наращивания кадрового потенциала и развития квалифицированных специалистов.

Целью работы является анализ действующей системы оценки персонала на промышленном предприятии, разработка мероприятий по её совершенствованию, а также повышение производительности и результативности деятельности предприятия в целом.

При исследовании были использованы методы изучения анализа отечественной и зарубежной литературы, метод моделирования, метод сравнения.

В данной работе анализируется оценка персонала по ключевым показателям эффективности (KPI), даются рекомендации по совершенствованию действующей системы оценки персонала компании ОАО ПКК «Весна» в целом.

В ходе анализа была выявлена проблема унифицированности оценки деятельности РСС. Для подавляющей доли сотрудников существующая оценка подходит, однако к сотрудникам департамента продаж оценка ключевого показателя (продажи) применима не в полной мере, для них необходимо разработать новую систему.

В связи с выявленной проблемой был проанализирован бизнес-процесс внутри компании, выделены основные ключевые показатели для сотрудников, которые задействованы в продажах, обнаружена зависимость показателей между подразделениями предприятия, которые в конечном итоге влияют на ее прибыль.

Основные выделенные критерии:

1. Объем продаж за отчетный период в тыс. руб.
2. Объем акционных продаж от общего объема продаж в тыс. руб.
3. Динамика выполнения объема продаж между кварталами 2023 г.
4. Динамика выполнения объема продаж между 2022 и 2023 гг.
5. Наличие ПДЗ в течение двух и более месяцев
6. Доля клиентов, которые прогружены в отчетном периоде.
7. Личностные качества.

Представлен практический пример применения разработанной системы мотивации по ключевым показателям. Приведен расчет экономической эффективности и описан социально-экономический эффект от внедрения мероприятия. Данное совершенствование оценки эффективности работы персонала ОАО ПКК «Весна» эффективно и не требует дополнительных инвестиций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации ТК РФ от 30.12.2001 N 197-ФЗ.
2. Ветлужских, Е. Как разработать эффективную систему оплаты труда. Примеры из практики российских компаний / Е. Ветлужских, А. Ларина, Т. Петренко. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 191 с.
3. Кибанов, А.Я. Управление персоналом организации: актуальные технологии найма, адаптации и аттестации / А.Я. Кибанов, И.Б. Дуракова. – М.: КноРус, 2016. – 132 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ	
А.И. Османкина Автоматизированная информационная система обработки квантово-химических расчетов Научный руководитель – к.т.н., доцент С.А. Колпациков	5
Л.В. Осянина Системный анализ процессов теплообменного оборудования газотурбинной установки Научный руководитель – д.т.н., доцент А.Н. Дилигенская	7
Е.Ю. Райденков Разработка системы навигации для лиц с ограниченными возможностями здоровья Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.А. Тычинина	9
Л.П. Строкин Алгоритмическое обеспечение системы идентификации объектов управления в задачах теплоэнергетики Научный руководитель – к.т.н., доцент И.А. Данилушкин	11
Е.А. Миронов, Е.В. Тарасова Моделирование и оптимальное управление процессом производства водорода с применением технологии электролиза Научные руководители – д.т.н., профессор Ю.Э. Плешивцева, к.т.н., доцент М.Ю. Деревянов	13
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Н.Р. Бахтиева Разработка системы мониторинга индивидуальных суточных биоритмов человека Научный руководитель – к.т.н., доцент З.Ф. Камальдинова	16
М.А. Ермошин, Р.Р. Галимов Интеллектуальная обработка спутниковых изображений нефтяных резервуаров для оценки объема их наполнения Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент М.В. Петровская	18
В.С. Панарин, М.А. Адякова Разработка приложения для формирования команды проекта Научный руководитель – к.т.н., доцент З.Ф. Камальдинова	20
Н.О. Бошкаев, А.В. Петров Анализ использования системы, включающей квадрокоптер с комплексной спецаппаратурой для определения местоположения излучаемых наземных объектов Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Ворожейкин	22
И.А. Широков Разработка программного комплекса для анализа данных из социальных сетей Научный руководитель – к.т.н., доцент З.Ф. Камальдинова	24
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
Р.М. Ахтямов Автоматизация взаимодействия с сотрудниками и заказчиками в АО «ГК «Электрощит» – ТМ Самара» Научный руководитель – к.э.н., доцент А.Б. Малина	27

К.А. Левщанов, Н.А. Четвёркин Оценка объема наполнения нефтяных резервуаров на основе спутниковых изображений с применением методов ИИ Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент М.В. Петровская	29
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	
Г.И. Додатко Интеллектуальная система контроля технических параметров объектов Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.В. Мельников	32
В.О. Калмыков, Н.А. Лощёнин Измерение параметров ферритовых СВЧ-изделий Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Нечаев	34
ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА	
Д.А. Кабаева Функции корреляции и автокорреляции для обработки сейсмических данных в методе низкочастотного сейсмического зондирования Научный руководитель – ассистент К.В. Авдеева	37
В.В. Касякина Разработка и исследование численного метода оценки параметров кривых ползучести Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Е. Зотеев	39
Б.А. Уткин Разложение решений граничных задач по системам фундаментальных функций Научный руководитель – старший преподаватель Л.В. Воропаева	41
П.В. Хаецкий Разработка математических моделей и программного обеспечения для расчета ползучести поверхностно упрочненных деталей Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор В.П. Радченко	43
МАТЕМАТИКА	
Д.А. Вихляев, О.В. Воронова Регрессионный анализ для оценки эффективности использования технологий строительного производства Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент О.В. Фадеева	46
А.М. Коннов Зависимость процентных ставок вклада от капитализации и фактора времени Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент А.В. Тарасенко	48
П.Д. Котелевская, О.А. Евсюкова Метод конечных элементов в инженерных задачах Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Т.В. Шувалова	50
Я.В. Смирнова Приложение методов математической статистики к обработке анкетных данных Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Н.Д. Голубева	52
ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ	
О.К. Абрамова Разработка дизайн-концепции велотренажёра для реабилитации детей с ДЦП Научный руководитель – старший преподаватель В.Н. Воронин	55
Д.Д. Горячева Разработка 3D-модели сувенира Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов	57

А.С. Гузанов Разработка 3D-модели и управляющей программы для детали «Вал распределительный» Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов	59
М.И. Киселева Разработка 3D-модели ворот исторического здания Самары Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов	61
А.Ю. Тен Разработка 3D-модели изделия «Декоративная полка» Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Родионов	63
МЕХАНИКА И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	
В.А. Бунин Модернизация игрушки «Радиоуправляемая машина» Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.В. Неснов	66
М.А. Васильев Создание модели ювелирного изделия в среде КОМПАС-3D и Rhinoceros Научный руководитель – к.пед.н., доцент А.Б. Пузанкова	68
А.А. Жирин Трёхмерное моделирование наушников в САД «КОМПАС» Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.В. Неснов	70
М.А. Тимофеев, А.В. Морояну Подведение итогов проекта по исследованию заданий конкурсов профессионального мастерства для студентов вузов Научный руководитель – д.т.н., доцент А.А. Черепашков	72
С.Д. Тимошин Экспериментальное исследование зависимости прочности веревки от наличия на ней узлов Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент П.Е. Кичаев	74
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ	
Е.А. Арсеньева Разработка схемы организации дорожного движения на проспекте Масленникова Научный руководитель – к.б.н., доцент В.А. Папшев	77
Л.С. Круторожина Организация движения общественного транспорта на ул. Авроры Научный руководитель – к.б.н., доцент В.А. Папшев	79
Р.В. Лежуков Обоснование рекомендаций по организации светофорного регулирования на пересечении Николаевского проспекта и ул. Утёвской г.о. Самара Научный руководитель – к.т.н., доцент О.М. Батищева	81
Д.И. Рассохин Совершенствование технологического процесса технического обслуживания двигателя легкового автомобиля Научный руководитель – к.т.н., доцент О.М. Батищева	83
А.В. Чапарин Повышение эффективности транспортного процесса на ул. Ново-Садовой Научный руководитель – к.б.н., доцент В.А. Папшев	85
ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	
Т.В. Головчанский, К.А. Юдина Разработка технологии использования моделей из карбамида в ЛВМ Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Дьячков	88

З.А. Гудиминко Исследование возможности получения высокодисперсной керамической композиции AlN-SiC методом азидного CVC с использованием различных источников углерода Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.В. Титова	90
В.Д. Гусев Рециклинг металлопорошковых композиций ЭП648 в технологическом процессе прямого лазерного выращивания Научный руководитель – к.т.н., доцент С.С. Жаткин	92
А.С. Сенина Самораспространяющийся высокотемпературный синтез нанопорошковой композиции Si₃N₄-SiC с использованием азидов натрия и различных источников углерода Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.В. Титова	94
Т.Н. Тукабайов Разработка технологии изготовления модельной оснастки методом SLA для мелкосерийного производства восковых моделей Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Дьячков	96
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА	
Н.В. Давыдов, Д.В. Татаринцов Обогрев остановок общественного транспорта как один из способов применения тепловых трубок Научный руководитель – к.т.н., доцент Р.Ж. Габдушев	99
Л.М. Заверьяев Исследование тепловой схемы Самарской ГРЭС с применением технологии возврата теплоты от потребителя Научный руководитель – д.т.н., профессор С.К. Зиганшина	101
М.Р. Иващенко, И.Д. Кожин Оптимизация проектирования змеевикового теплообменника с учетом заданной тепловой мощности: разработка прототипа Научный руководитель – к.т.н., доцент Р.Ж. Габдушев	103
Э.Р. Туктарова, М.А. Кирьян Эффективность систем общеобменной вентиляции автостоянок закрытого типа Научный руководитель – к.п.н., доцент Ю.И. Рахимова	105
Н.А. Шадымов Модификация уравнения Эргуна для псевдогомогенной модели динамики потока в неподвижном слое Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.И. Пащенко	107
ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО	
Д.А. Денежкина Анализ и повышение эффективности деятельности таможенной службы таможенных органов Научный руководитель – старший преподаватель О.В. Атаманюк	110
А.В. Дремкова Минимизация издержек участников ВЭД при размещении ввозимых товаров в зонах таможенного контроля Научный руководитель – к.т.н. В.В. Батаев	112

Я.С. Сторожук Анализ работы таможенных органов России в борьбе с санкционными и контрафактными товарами Научный руководитель – доцент О.В. Коновалова	114
И.О. Чуйков Анализ деятельности таможенных органов по борьбе с контрабандой и меры по её совершенствованию на современном этапе Научный руководитель – доцент Ю.А. Губарев	116
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА	
Р.В. Городушкин, Д.Б. Богатов Влияние отклонения напряжения на процесс индукционного нагрева нефтегазодной эмульсии Научный руководитель – д.т.н., профессор А.А. Базаров	119
С.Ю. Ивкин Разработка схемы электроснабжения нефтегазового месторождения Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Кротков	121
К.Р. Крайнов Проектирование электрической части ветропарка мощностью 60 МВт Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Кротков	123
А.М. Ласточкина Создание математической модели для целей прогнозирования собственных нужд ГЭС Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Ведерников	125
Е.А. Салтыков, И.М. Скрипачев Цифровой трансформатор тока Научный руководитель – к.т.н., доцент М.О. Скрипачев	127
ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	
С.В. Липин, В.М. Егоров Система индукционного нагрева для оплавления для снижения потерь на «корону» Научный руководитель – д.т.н., профессор А.А. Базаров	130
Ю.П. Переслегина Методика организации проведения олимпиады профессионального мастерства Научный руководитель – к.п.н., доцент О.И. Лыноградская	132
А.А. Сашин Фотоэлектрический преобразователь Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Овсянников	134
ХИМИЯ	
А.С. Иванова, Р.В. Петров Классификация полимерного сырья методом оптической спектроскопии ближней инфракрасной области Научный руководитель – д.х.н., доцент А.Ю. Богомолов	137
Е.М. Созина Изучение кристаллического строения цеолитов Научный руководитель – к.х.н. О.А. Блатова	139
К.С. Храповицкая Синтез и свойства замещенных карбонилсодержащих фурановых соединений Научный руководитель – к.х.н., доцент И.М. Ткаченко	141
А.С. Юшкова Синтез и свойства пуш-пульных 1Н-бензо[f]хроменов Научный руководитель – д.х.н., профессор В.А. Осянин	143

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	
Ю.Е. Галеева Альдольная конденсация фурфурола и циклогексанона в присутствии нанесённых MgAl-катализаторов Научный руководитель – к.х.н., доцент А.А. Пимерзин	146
А.И. Еремина Исследование кинетики этерификации неопентилгликоля на сульфокатионитах Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.Л. Красных	148
А.А. Иванова Усовершенствование технологии получения поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидоний хлорида Научный руководитель – к.х.н., доцент И.Л. Глазко	150
А.Д. Ширяева Исследование физико-механических свойств полимерных материалов и оценка их поведения в модельных средах, имитирующих условия эксплуатации гибкоармированных трубопроводов Научный руководитель – к.х.н., доцент С.В. Моисеева	152
СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	
М.В. Артюх Измерение параметров ферритовых СВЧ-изделий. Метод объемного резонатора для стержневых образцов Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Нечаев	155
А.О. Игноватова Влияние состава облицовки на диаметр и объем перфорационных каналов Научные руководители – к.т.н. М.С. Гречухина, аспирант В.А. Воронцова	157
И.А. Кутузов Разработка пиротехнического пестицидного генератора аэрозоля серы Научный руководитель – ассистент Т.Ф. Амиров	159
В.М. Тюгашова Разработка тест-системы для экспресс-обнаружения взрывчатых веществ Научные руководители – к.х.н., доцент В.А. Заломлёнков, к.т.н., доцент Г.А. Галимова	161
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. СЕРТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ	
К.М. Зотов, К.О. Щербакова Разработка приложения на основе программного пакета MATLAB для имитационного моделирования процессов контроля качества продукции с заданными характеристиками с использованием статистических методов контроля Научный руководитель – д.т.н., профессор Н.А. Сазонникова	164
Е.В. Розгон Разработка интеллектуальной системы оценки компетентности персонала технологических систем в нефтегазовом производстве Научный руководитель – к.т.н., доцент И.Ю. Федотова	166
ГЕОЛОГИЯ, РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГ	
В.С. Ванюшкин, А.А. Парменова Построение одномерной геомеханической модели в РН-Сигма Научные руководители – к.т.н. К.А. Шиповский, ассистент К.В. Авдеева	169

А.М. Катеев Выявление тектонических нарушений по комплексу ГИС и сейсморазведки Научные руководители – старший преподаватель Н.М. Прилипко, старший преподаватель А.А. Дубинова	171
К.С. Мельников, Н.Д. Смолен Разработка технологии разделения скважинной продукции каскадом напорных гидроциклонов Научный руководитель – аспирант Н.И. Садыков	173
В.М. Потапова Выбор мероприятий по предупреждению осложнений при строительстве скважин в несовместимых условиях Научный руководитель – к.т.н., доцент О.А. Нечаева	175
ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ	
Р.С. Заплаткин, М.В. Варзин Методика расчета объема заполнения РВСПК на основе изображений дистанционного зондирования Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент М.В. Петровская	178
Е.Д. Дехтярев Исследование пожаробезопасной эксплуатации трубных змеевиков печей нефтегазопереработки Научный руководитель – к.т.н., доцент А.С. Печников	180
Д.В. Макаров, А.С. Нестеров Разработка автоматизированной системы мониторинга технического состояния промысловых трубопроводов Научный руководитель – старший преподаватель М.Р. Терегулов	182
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	
Д.Р. Насырова Комплекс по размещению отходов АО «ННК» Научный руководитель – к.т.н., доцент О.А. Самарина	185
Е.В. Пономарева Применение стимуляторов микробиоты при биологической рекультивации земель, загрязненных нефтепродуктами Научный руководитель – к.т.н., доцент В.В. Ермаков	187
А.М. Круглова, О.А. Феоктистова Рекуперация теплоты на ректификационных установках Научный руководитель – к.х.н., доцент А.Ю. Чуркина	189
ОБЩАЯ ФИЗИКА	
Д.А. Васин, У.А. Тарасова Теория и практика нанесения защитных покрытий путём электролиза Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Косарева	192
Д.И. Волкова, П.Н. Кудрицкая Исследование поверхностного натяжения растворов моющих средств и стиральных порошков Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Косарева	194
П.В. Григорьева Свойства и применение гидрогелей Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Косарева	196

Д.В. Загорнова Эффект Пельтье Научный руководитель – старший преподаватель Е.В. Дубас	198
В.М. Нагорнов Астрономия дома Научный руководитель – старший преподаватель Е.В. Дубас	200
ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЯ	
Н.А. Бабаков Разработка технологии нового пива с использованием озимой тритикале Научные руководители – ассистент А.Н. Кожухов, к.т.н., доцент Д.В. Зипаев	203
Д.А. Бауэр Пиво с добавлением нетрадиционного зернового сырья (<i>Panicum miliaceum</i>) Научный руководитель – к.б.н., доцент Л.П. Кривова	205
Е.И. Гарбуг Проблема утилизации непригодных к использованию лекарственных препаратов Научный руководитель – к.фарм.н., доцент З.Е. Мащенко	207
Д.А. Данилова Разработка научных основ для создания кондитерских изделий, обогащенных биологически активными веществами Научный руководитель – к.т.н., доцент С.А. Алексашина	209
В.В. Яковлева Создание адсорбента из пивной дробины для очистки сточных вод от ионов железа Научный руководитель – д.б.н., доцент Е.Ю. Руденко	211
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ	
Д.В. Иванова Проблема закрежденности населения России Научный руководитель – к.э.н., доцент С.В. Форрестер	214
А.А. Кузнецова, А.С. Маликова Баланс интересов искусственного интеллекта и человеческого капитала в современной экономике Научный руководитель – к.э.н., доцент С.В. Форрестер	216
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА	
М.И. Алиев Оценка современного состояния российского рынка сервисных услуг в нефтедобывающем комплексе Научный руководитель – к.э.н., доцент М.Н. Барбарская	219
Е.Е. Атемасова Совершенствование системы хранения МТР на складе Научный руководитель – к.э.н., доцент Е.С. Поротькин	221
К.В. Маринчева Выбор инструментов формирования бизнес-модели в нефтегазовом комплексе Научный руководитель – к.э.н., доцент М.П. Гаранина	223
В.В. Степина Инвестиционный климат в строительном комплексе РФ: оценка и определение направлений повышения инвестиционной активности Научный руководитель – к.э.н., доцент М.Н. Барбарская	225

И.А. Сукманова Эффективность внедрения кросс-функционального процесса предприятия Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Бабордина	227
УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ	
А.А. Аникина, О.С. Штанова Опыт реализации трека «Технологическое предпринимательство»: изучение потребности в вендинговых аппаратах в корпусах СамГТУ Научный руководитель – к.э.н., доцент И.Г. Кузнецова	230
О.В. Стаханова Совершенствование организации рабочего времени в современных условиях Научный руководитель – к.э.н., доцент Ю.Ю. Коробкова	232
ФИЛОСОФИЯ, ИСТОРИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	
Ю.А. Данилова Нигилизм как философская позиция Научный руководитель – д.ф.н., доцент Т.Г. Стоцкая	235
Д.А. Пуларгин Военные годы Чапаевска через призму обыденности Научный руководитель – к.и.н., доцент В.В. Федотов	237
К.О. Селезнева Природные богатства Урала Научный руководитель – к. филос. н., доцент Н.А. Балаклеец	239
И.А. Щербаков Крымский полуостров: история и современность Научный руководитель – к.и.н., доцент Ю.С. Васильева	241
ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА	
Д.А. Денисова Роль и место творческих видов деятельности на уроке английского языка Научный руководитель – к.филол.н., доцент О.М. Тимофеева	244
Е.А. Денисова Использование образовательных цифровых ресурсов на уроке английского языка Научный руководитель – к.филол.н., доцент О.М. Тимофеева	246
С.В. Любивая Преодоление языкового барьера студентов технического вуза средствами активных методов обучения Научный руководитель – к.п.н., доцент Н.С. Швайкина	248
А.В. Уткина, А.Д. Лазовская Методы формирования познавательного интереса иностранных студентов к культуре России Научный руководитель – к.пед.н., доцент Е.А. Горлова	250
М.М. Щербакова Стратегии изучения иностранных языков (билингвы и полиглоты) Научный руководитель – к.и.н., доцент Ю.С. Васильева	252
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕСТАВРАЦИИ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ	
А.И. Дулевич Архитектурная бионика Научный руководитель – к. арх. А.Д. Кандалова	255
А.В. Иванова К вопросу о пропедевтике архитектурного образования Научный руководитель – к. арх., доцент Н.А. Косенкова	257

Л.И. Крюка Спиральная динамика в архитектуре Научный руководитель – к. арх., доцент Н.А. Косенкова	259
А.В. Насырова Современные тенденции проектирования центров исполнительских искусств в Испании Научные руководители – доцент Р.М. Вальшин, к. арх., доцент Д.В. Федосеева	261
А.С. Рожкова Международный опыт проектирования и строительства многофункциональных студенческих центров Научные руководители – к. арх., профессор А.Н. Терягова, к. арх., доцент А.В. Жоголева	263
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА АРХИТЕКТУРЫ	
А.С. Анохин Приемы и средства планировочных и пространственных трансформаций зрительных залов многоцелевого назначения Научный руководитель – к. арх., доцент А.А. Кузнецова	266
А.А. Бойкова Гастрольные театры – современные особенности проектирования Научный руководитель – к. арх., доцент А.А. Кузнецова	268
П.М. Калашникова Проблема сейсмостойкости высотных зданий и сооружений Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Ю. Жигулина	272
Е.В. Хлебникова Технологии создания цифровых двойников и их интеграция с BIM-моделями Научный руководитель – к. арх., доцент Е.В. Малышева	272
А.А. Холодова Архитектурные особенности малоэтажного жилья в США Научный руководитель – к. арх., профессор Т.Я. Вавилова	274
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬСТВА	
М.Д. Волкогонова Реконструкция функционально-планировочной структуры Троицко-Раковского монастыря на основе вербального образа Научный руководитель – д. арх., профессор Т.В. Вавилонская	277
А.Р. Кеваева Развитие градостроительного каркаса малых и средних городов как основа пространственного развития территории (на примере г.о. Чапаевск) Научный руководитель – к. арх., доцент А.Н. Терягова	279
Е.Д. Костенева Эволюция домов и дворцов культуры. Роль локального культурного центра в современном городе Научный руководитель – к. арх. А.Д. Кандалова	281
С.С. Прохорова Эволюция дворового пространства: предпосылки возникновения и особенности формирования с древнейших времён Научный руководитель – доцент К.И. Виноградов	283

ДИЗАЙН	
В.А. Ермолаева, В.Б. Сафарова Трансформация исторических мотивов в современном костюме Научный руководитель – к.ф.н., доцент С.В. Валиулина	286
А.А. Любимова, Е.Д. Тукаева Сравнительная типология цифровых информационных ресурсов Научный руководитель – доцент Ю.В. Рогатина	289
А.С. Петрова Аддитивные технологии как способ изготовления костюма из нетрадиционных материалов Научный руководитель – Х.А. Чергизова	291
Е.А. Рзянина Метафорический дом Владимира Маяковского Научный руководитель – к. арх., доцент А.Ю. Заславская	293
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	
М.А. Анцев Применение отходов керамогранитной плитки в качестве заполнителя в растворах и мелкозернистых бетонах Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.С. Коннова	296
А.Н. Исаев Решение задачи формирования вариантов электрических схем для выполнения курсового проектирования Научный руководитель – к.т.н. М.А. Назаров	298
П.С. Капитонова Метакаолин: условия получения, свойства, применение Научный руководитель – д.т.н., профессор Н.Г. Чумаченко	301
Ю.А. Туманова, А.О. Зинкова Изготовление глинофосфатных керамических изделий низкотемпературного обжига Научный руководитель – старший преподаватель В.А. Широков	303
ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗЫСКАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
А.А. Вохидов Методика ведения работ при безопасном изменении функционального назначения помещений первого этажа в многоэтажном доме Научный руководитель – к.э.н., доцент Ж.В. Селезнева	306
П.А. Дунаев Исследование современных технологий реконструкции зданий Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Гужова	308
И.Ю. Негрей Развитие стратегии энергоресурсосбережения в современных условиях Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Гужова	310
А.И. Сафин Оценка деятельности компаний в сфере управления многоквартирными домами Научный руководитель – к.э.н., доцент Ж.В. Селезнева	312
Е.А. Худякова Особенности реконструкции нежилого здания г. Новокуйбышевска Научный руководитель – к.э.н., доцент О.А. Гужова	314

ПРИРОДООХРАННЫЕ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ	
С.С. Евдокимова, Н.И. Катков Разработка новой конструкции подпорной стенки для защиты ландшафтной среды Самарской области Научный руководитель – доцент И.А. Катков	317
Ю.В. Дёрова Анализ причин возникновения аварийных ситуаций в газовой промышленности Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.М. Галицкова	319
С.С. Иноземцева Сравнение систем раздельного сбора отходов в разных странах Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.М. Галицкова	321
М.В. Селиверстов Усовершенствование водопроводящего тракта гидротехнических установок Научный руководитель – к.т.н., доцент С.В. Евдокимов	323
А.Р. Сидорякина Просвещение в сфере обращения с отходами Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.М. Галицкова	325
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	
А.Д. Волов Требования к очистке водопроводной воды для нужд биотехнологических лабораторий Научный руководитель – к.т.н., доцент А.М. Саргсян	328
М.А. Житяев Реконструкция двухъярусных отстойников в аэротенки Научный руководитель – д.т.н., профессор С.В. Степанов	330
А.М. Климова Разработка технологических решений для очистки производственных сточных вод с последующим возвратом в систему водоподготовки с использованием программно-расчетного комплекса BIOWIN Научный руководитель – к.т.н., доцент О.Н. Панфилова	332
Н.И. Катюхин, И.В. Мокров Исследования по очистке сточной воды, образующейся при производстве покрытия поливинилхлоридного модульного на АО «Таркетт» Научные руководители – к.т.н., доцент Д.И. Тараканов, к.т.н., доцент Л.Л. Негода	334
Ю.В. Сивцова Доочистка промышленных сточных вод от взвешенных веществ с использованием намывных фильтров Научный руководитель – к.т.н., доцент О.Н. Панфилова	336
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ	
А.А. Денисова Исследование работы очистных сооружений при паводке Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.А. Крестин	339
Н.А. Ливанов Сравнительный анализ затрат на выработку единицы тепловой энергии в котельных Научный руководитель – С.А. Минкина	341
ИННОВАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ГЕОДЕЗИИ, ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	
М.А. Галкина Геодезическое сопровождение строительных работ, инновационные технологии Научный руководитель – к.ф.н., доцент О.Н. Поздышева	344

А.А. Козлов Перспективы развития альтернативного транспорта в городской среде Научный руководитель – старший преподаватель Л.Г. Говердовская	346
А.С. Плотвин Преимущества разработки 3D-моделей строительного объекта для оперативного получения проектной и рабочей документации Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.В. Ильдияров	348
Г.А. Самошин, А.А. Амплеев Опыт профессиональной деятельности в период прохождения производственной практики Научный руководитель – старший преподаватель Л.Г. Говердовская	350
И.А. Чекалина Анализ деревянных материалов и конструкций для малоэтажного домостроения Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.Н. Рязанова	352
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ И СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА	
Е.В. Кондратьева Учет влияния краевого эффекта цилиндрической оболочки Научный руководитель – к.т.н., старший преподаватель М.А. Кальмова	355
Е.В. Кувшинова Устойчивость призматического бруса, опирающегося на две параллельные опоры Научный руководитель – старший преподаватель Е.Н. Элекина	357
О.Д. Сидоренко Неосесимметричный расчет тонкой круглой шарнирно закрепленной пластины Научный руководитель – к.т.н., доцент О.В. Ратманова	359
СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ	
А.В. Бахмутская Увеличение прочности околосвайного пространства при устройстве фундаментов с применением забивных свай Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.В. Попов	362
К.А. Мальцева Результаты физического эксперимента по исследованию усиления откоса песчаного грунта с помощью армирующих элементов на моделях в лабораторных условиях Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Мальцев	364
А.Д. Рагулина Обеспечение безопасности зданий на оползнеопасных территориях (на примере береговой зоны Саратовского водохранилища в г. Самаре) Научный руководитель – к.б.н., доцент Д.И. Васильева	366
Д.В. Шайхутдинова Роль геоморфологии в инженерно-геологических условиях Научный руководитель – к.т.н., доцент М.Н. Баранова	368
А.А. Уютова Исследование эффективности устройства висячих свай разной длины при жестком способе заделки в ростверк на работу ленточного внецентренно нагруженного свайного фундамента в грунтовом массиве Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Мальцев	370

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
<p>Р.Р. Иксанова, А.В. Дедулин Причины миграции современного городского населения (на примере г. Новокуйбышевска) Научный руководитель – к.и.н., доцент М.А. Румянцева</p>	373
<p>Е.В. Дындов Оптимизация складского хозяйства (на примере ООО «НЗМП») Научный руководитель – к.с.н., доцент М.В. Каширина</p>	375
<p>Т.А. Засыпалова, Д.А. Матюк Идеальная семья глазами современной провинциальной молодежи Научный руководитель – к.и.н., доцент М.А. Румянцева</p>	377
<p>Е.Ю. Хирсанова Развитие системы оценки эффективности работы персонала (на примере ОАО ПКК «Весна») Научный руководитель – к.э.н. Е.А. Подолян</p>	379

Научное издание

ДНИ НАУКИ – 2024

Используемое программное обеспечение:
Adobe Acrobat Reader DC

Редактор *Е.С. Захарова*
Компьютерная вёрстка *И.О. Миняева*
Выпускающий редактор *Ю.А. Петропольская*

Подписано к использованию 04.10.24

Объем издания 12,6 Мб

Тираж 10 CD-R. Рег. № Е6/24

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус