ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
82-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»,

ПОСВЯЩЕННОЙ 90-ЛЕТИЮ МАГНИТОГОРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. Г.И.НОСОВА

Том 2

22-26 апреля 2024 г.
Магнитогорск

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Тезисы докладов 82-й международной научно-технической конференции

Том 2

Магнитогорск
2024

Редколлегия:

Главный редактор проф., д-р техн. наук О.Н. Тулупов
Ответственный редактор канд. техн. наук С.В. Пыхтунова

доц., канд. техн. наук М.В. Андросенко
доц., канд. филол. наук С.А. Анохина
доц., канд. техн. наук Н.В. Гмызина
доц., канд. техн. наук Ю.Н. Кондрашова
доц., канд. ист. наук Н.Н. Макарова
канд. пед. наук Е.А. Москвина
доц., канд. арх. Е.К. Подобреева

Тезисы докладов входят в базу данных
Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 82-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2024. Т.2. 506 с.

ISBN 978-5-9967-3107-7

ISBN 978-5-9967-3107-7

© Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2024

Секция «Автоматизированный электропривод и мехатроника»

УДК 629.313.3

Аскаров М.М., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА НАЖИМНЫХ УСТРОЙСТВ ПРОКАТНОГО СТАНА

В области металлургии с каждым годом возрастает интерес к созданию высокоточных исполнительных механизмов. Это связано, в первую очередь, с возросшими требованиями к качеству и количеству получаемой продукции и требованиями по надежности и точности исполнения движения механизмов в металлургическом производстве.

Одной из актуальных задач в области металлургии является создание различных систем автоматического управления с элементами искусственного интеллекта. Это связано с тем, что необходимо устранить ошибки, вызванные человеческим фактором, а также с постоянным усложнением самой системы управления. Кроме того, развитие автоматизации связано еще и с бурным развитием электронной и вычислительной техники, электроприводной техники.

Математические методы проектирования и модели прокатных станов наиболее широко применяются для увеличения качества прокатки [1]. В АСУ ТП вопросы работы систем регулирования, точность и надежность напрямую связаны с качеством продукции. Поэтому вопрос улучшения качества систем управления скоростью и толщиной прокатки, а также модернизации оборудования электромеханических нажимных устройств по сей день являются актуальными.

В замысел проекта входит модернизации и исследование мехатронной системы управления нажимными устройствами, которая представляет собой интеллектуальную систему. В ходе модернизации планируется изменить систему регулирования электропривода, с заменой действующего оборудования нажимных устройств на более современное, так как в настоящее время приводы переменного тока являются основными в металлургической промышленности. Также планируется исследовать работу и настройку контуров регулирования положения, скорости и тока мехатронной системы нажимных устройств.

Список литературы

1.Терехин В.Б., Дементьев Ю.Н. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учеб. пособие. М. : Издательство Юрайт, 2019. – 306 с.

Под научным руководством канд. техн. наук, доцента Шохина В.В.

УДК 629.313.3

Бахтияров А.Н., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА ЧЕРНОВЫХ КЛЕТЕЙ СТАНА 2000 ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ

В области металлургии с каждым годом возрастает интерес к созданию высокоточных исполнительных механизмов с применением методов искусственного интеллекта. Это связано, в первую очередь, с возросшими требованиями качества и количества получаемой продукции и требованиями по надежности и точности исполнения движения механизмов металлургическом производстве.

Для выполнения требований технологического процесса в условиях повышения требований к качеству продукции необходима модернизация электрооборудования и создание систем управления сложными мехатронными устройствами клетей с применением новых управляющих устройств, использующих принципы искусственного интеллекта. В работе предлагается замена системы регулирования скорости валков клети на новую микропроцессорную систему. Проводится также моделирование работы электроприводов в различных режимах с использованием программной среды MATLAB с приложением SIMULINK [1].

Для рассматриваемого агрегата прокатка осуществляется непрерывно в трех клетях. Это подразумевает наличие силовой связи между клетями, которая оказывает существенное влияние на работу электроприводов клетей. Предлагается провести моделирование работы сложной мехатронной системы клетей с целью оценки влияния этой связи на нагрузки двигателей.

Указанные вопросы являются актуальными, так как они рассматриваются для высокопроизводительного прокатного стана, работа которого должна проходить при обеспечении высокой надежности.

Список литературы

1. Терехин В.Б., Дементьев Ю.Н. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учеб. пособие. М. : Издательство Юрайт, 2019. 306 с.

Под научным руководством канд. техн. наук, доцента Шохина В.В.

УДК 621.3.07

Шохин В.В., канд. техн. наук, доцент,
Иванов Г.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГАЗОРЕЗАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ESABSXE-P 5000

В работе исследуется частотно регулируемый электропривод механизма перемещения портала горелки газорезательной машины. Газовая горелка машины может выполнять прямолинейные, круговые, контурные и наклонные резы с подготовкой кромок под сварку. Машина оборудована двумя резаками, позволяющими выполнять X-, Y- и K-образные кромки, а также вырезку полос и фланцев.

В электроприводе применяются электрические машины переменного тока с автоматическим регулированием параметров привода путем векторного управления. Применение таких систем позволяет получить быстродействующий электропривод с хорошими динамическими, статическими и эксплуатационными характеристиками.

Создана модель электропривода переменного тока с использованием программной среды MATLAB и приложения SIMULINK [1]. Разработана модель преобразователя частоты со звеном постоянного тока с автономным инвертором напряжения с широтно-импульсной модуляцией. Модель асинхронного короткозамкнутого двигателя использована из библиотеки SIMULINK. Параметры регуляторов рассчитывались в соответствии с теорией систем подчиненного регулирования координат с последующим уточнением постоянных времени и коэффициентов передачи в процессе исследования работы привода на модели.

При моделировании были получены осциллограммы и проведен их анализ для оценки работы привода в режимах пуска, работы на установившейся скорости, торможения и реверса двигателя. Проведенные исследования показали работоспособность модели, достоверность моделируемых физических процессов и реальных процессов в электроприводах,

Разработанная модель позволяет с минимальными допущениями моделировать работу электропривода переменного тока в различных режимах и может быть использована в учебном процессе для изучения современных систем управления электроприводов.

Список литературы

1. Терехин В.Б., Дементьев Ю.Н. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учеб. пособие. М. : Издательство Юрайт, 2019. 306 с.

УДК 621.316.79

Шохин В.В., канд. техн. наук, доцент,
Рецлов В., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

Современные центробежные насосы, являющиеся ключевым звеном в системах жидкостной перекачки, сталкиваются с проблемами эффективности, надежности и оптимизации процессов управления. Проблемы включают в себя неоптимальную адаптацию насосов к изменяющимся условиям, избыточное энергопотребление, а также ограничения в точности регулировки.

Решение этих проблем представляется в создании интеллектуальной автоматизированной системы управления центробежным насосом. Эта система использует передовые технологии искусственного интеллекта, включая машинное обучение и алгоритмы оптимизации. Используя данные о параметрах жидкости, рабочем давлении, расходе и других факторах, система будет способна динамически регулировать параметры работы насоса для оптимизации эффективности и снижения энергопотребления.

Преимущества интеллектуальной системы управления включают в себя повышенную точность регулировки, автоматическую адаптацию к изменяющимся условиям эксплуатации, уменьшение износа оборудования и предотвращение аварийных ситуаций. Дополнительно, система предоставляет возможности мониторинга и диагностики состояния насоса, что способствует оперативному реагированию на потенциальные проблемы.

Таким образом, интеллектуальная автоматизированная система управления центробежным насосом представляет собой инновационное решение для повышения эффективности и надежности насосов, сокращения энергопотребления и оптимизации производственных процессов.

Для исследования интеллектуальной системы управления предлагается использовать программную среду MATLAB с приложением SIMULINK. В ходе исследования планируется модернизировать систему регулирования электропривода с заменой регулятора давления на регулятор на основе искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Интеллектуальная автоматизированная система управления установкой электроцентробежного насоса / Ильясов Б.Г., Комелин А.В., Тагирова К.Ф. Уфа. Вестник УГАТУ, 2007. 13 с.

УДК 621.316.79

Шохин В.В., канд. техн. наук, доцент,
Сирож С.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАМОТКИ ПОЛОСЫ НА МОТАЛКУ АГРЕГАТА ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗКИ №7 ЛПЦ-8

В работе анализируются динамические свойства сложной многодвигательной электромеханической системы «тормозные тянущие ролики – полоса – моталка» для агрегата продольной резки №7 ЛПЦ-8.

На этом агрегате технологическими режимами предусматриваются значительные изменения скорости во время резки, при этом необходима стабилизация натяжения полосы на моталке. Применяемые системы косвенного регулирования натяжения полосы должны предусматривать дополнительные узлы [1,2]. Это узел компенсации динамического тока привода моталки, необходимость которого связана с режимами разгона и торможения полосы. Второй узел – это узел компенсации момента потерь в механизме моталки, который учитывает влияние механических потерь в приводе, которые при изменении скорости существенно меняются по нелинейной зависимости в зависимости от скорости. От точности настройки указанных узлов зависит точность регулирования натяжения полосы - основной параметр, влияющий на конечную продукцию, выпускаемую агрегатом.

Исследования выполнялись методом моделирования с использованием программной среды MATLAB с приложением SIMULINK. Общая схема включает модель электропривода натяжных роликов, полосы и электропривода моталки с системой регулирования натяжения. Проводились исследования работы рассматриваемой электромеханической системы в различных режимах и при различной настройке регуляторов. Даны рекомендации по настройке системы регулирования натяжения для исследуемого агрегата.

Разработанная модель сложной электромеханической системы имеет широкие возможности для исследования и настройки узлов системы регулирования в различных режимах для аналогичных агрегатов прокатного производства.

Список литературы

1. Шохин В.В., Храмшин В.Р., Пермякова О.В. Моделирование процесса намотки полосы на моталку стана холодной прокатки. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Энергетика. 2019. Т. 19. №1. С. 85-92.

2. Шохин В.В., Максимов А.Ю. Исследование мехатронной системы моталки АНГЦ цеха покрытий ПАО «ММК» // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тез. докл. 78-й междунар. науч.-техн. конф. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020. Т.1. С. 272.

УДК 621.316.79

Шмит А.М., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ЧЕРНОВЫХ КЛЕТЕЙ СТАНА 370

Стан 370 – сортовой, многопрофильный, однониточный стан горячей прокатки металла с номинальной производительностью 585000 т/год. Исходным материалом для прокатки служат заготовки, поступающие с машины непрерывной разливки стали (МНЛЗ). Для привода валков клетей стана использованы электроприводы переменного тока с асинхронными двигателями, питающимися от преобразователей частоты Simovert VC с инверторами напряжения с широтно-импульсной модуляцией. В работе проводится исследование черновой группы клетей. Процесс непрерывной прокатки в черновых клетях вызывает сложные взаимосвязи электроприводов. Процессы усложняются тем, что необходимо регулировать продольные усилия прокатываемой заготовки. Для этого необходимо точно настроить электропривод на изменение момента и скорости вращения. Это обстоятельство вызывает необходимость исследовать работу электроприводов клетей при их силовой связи через прокатываемый металл.

Так как проведение исследования непосредственно на стане не представляется возможным, разрабатывается математическая модель процесса непрерывной прокатки с использованием программной среды MATLAB с приложением SIMULINK. В модели рассматривается система векторного управления скорости асинхронного двигателя [1,2].

На стане осуществляется косвенное регулирование межклетьевого натяжения прокатываемого металла. Для этого используется зависимость момента двигателя клети от натяжения. Таким образом, регулируя момент двигателя можно регулировать натяжение. В модели черновых клетей стана используется регулятор, построенный на этом принципе.

Разрабатываемая модель позволит провести широкие исследования работы черновых клетей стана с учетом системы регулирования натяжения.

Список литературы

1. Шохин В.В., Муртазин Ю.В. Исследование работы системы векторного управления асинхронным двигателем // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 80-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2022. Т.1. С.252

2. Шохин В.В., Храмшин В.Р., Новецки Р.Ю. Исследование на математической модели электроприводов черновых клетей сортового стана 450 СПЦ ОАО «ММК» // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Энергетика. 2017. Т. 17. № 2. С. 58–66.

Под научным руководством канд. техн. наук, доцента Шохина В.В.

УДК 62-83.621.34

Бестерекова А.Н., PhD докторант,
Алматинский университет энергетики и связи им. Гумарбека Даукеева,
г. Алматы, Р. Казахстан**,**
Сарваров А.С., д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ СИНТЕЗА МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ АСИНХРОННЫХ ПРИВОДОВ СОГЛАСОВАННОГО ВРАЩЕНИЯ

Рассмотрены функциональная и линеаризованная структурная схемы замкнутой по скорости системы ТПН-АД, для которой составлена система дифференциальных уравнений в форме пригодной для решения задачи параметрического синтеза системы управления и расчета скорости и момента при пуске многодвигательного электропривода [1]

$$\boldsymbol{dx_i/dt = f_i\left(t, x_1, x_2, \ldots x_n\right),\ \ i = 1, 2, \ldots n.}$$

Расчет параметров САУ данной системы электропривода осуществляется с применением подходящим образом подобранной функции Ляпунова без предварительного решения данной системы. Методика расчета в этом случае является формализованной и в общем случае может быть представлена в программе расчетов следующими действиями:

- вводятся исходные данные многодвигательного электропривода из паспортных данных;
- вводятся технически обоснованные нижние и верхние пределы параметров системы управления (коэффициенты усиления и передачи элементов САУ и преобразователя;
- в результате вычисления в подпрограмме методом сканирования для минимизации определённой квадратичной функции Ляпунова $V = x_i^2$ и её производной определяются расчетные значения параметров САУ и проводятся дальнейшие исследования динамики электропривода с учетом полученных значений параметров.

Результаты расчетов показали реализуемость метода для синтеза параметров системы управления многодвигательным асинхронным электроприводом.

Список литературы

1.Besterkova, A., Vecherkin, M., Sarvarov, A. Synthesis of Parameters of the Control System of a Multi-Motor Asynchronous Electric Drive with Thyristor Voltage Converters. *Proceedings - 2023 International Ural Conference on Electrical Power Engineering, UralCon 2023*, 2023, pp. 697–701.

УДК 62-83.621.74

Алексеев Е.А., магистрант,
Косматов В.И., канд. техн. наук, проф.,
Сарваров А.С., д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ МАШИН ЦЕНТРОБЕЖНОГО ЛИТЬЯ ВАЛКОВ

В приводах машин центробежного литья валков реализована фрикционная механическая передача от опорных приводных роликов к кокилю с использованием сил сухого трения [1]. Конструкция такой системы передачи является наиболее простой и не требует специального обслуживания. Однако в данной механической системе в динамических режимах может возникать режим срыва контакта «приводной ролик – кокиль», приводящий к пробуксовкам и в дальнейшем к «шлифованию» и повышенному износу контактирующих поверхностей. По этой причине в процессе эксплуатации снижаются пороговые значения момента буксовки и надежность работы данной передачи.

В традиционных машинах с гидроприводами данная проблема не проявлялась в силу невысоких темпов разгона и торможения. При переходе к электроприводу на базе АД динамические показатели пуско-тормозного режима значительно повышаются. При этом на этапе проектирования целесообразно определить граничные значения моментов приводных роликов, превышение которых приводит к срыву контакта в данной механической передаче.

Замена двухдвигательного гидропривода на двухдвигательный асинхронный электропривод требует специального рассмотрения процедуры выбора электродвигателей по мощности. При этом во внимание принимаются следующие особенности электропривода:

- приведенный момент инерции кокиля с металлом и приводных роликов многократно превышает момент инерции электродвигателей;
- статический момент сопротивления обусловлен только силами трения в подшипниковых узлах опорных роликов;
- динамический момент определяется не только темпом разгона и торможения, но и изменением момента инерции кокиля по мере заполнения его залитым металлом;
- в цикле работы наблюдаются многократные пуско-тормозные режимы, обусловленные технологией подготовки чугунного кокиля к заливке металла.

С учетом изложенного целесообразно актуализировать процедуру выбора мощности электропривода.

Список литературы

1. Сарваров А.С., Петушков М.Ю., Стригов А.Д. и др. Электропривод машины центробежного литья валков по системе ТПН-АД

УДК 62-52

Лымарь А.Б., старший преподаватель, учитель проектной деятельности,
Медведева Е.Д., студент,
Демин Д.С., обучающийся «Проектной школы»,
Сусанина В.Д., обучающаяся «Проектной школы»,
Корнева К.Д., обучающаяся «Проектной школы»,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМОЙ ГРОУБОКСА

Гроубокс (англ. growbox) - это специально разработанная система для выращивания растений внутри помещений в изолированных условиях. Гроубоксы в настоящее время получили широкое распространение как в бытовых, так и промышленных масштабах. Их используют для культивирования растений в условиях, контролируемых по свету, температуре, влажности и другим параметрам.

С технической точки зрения, гроубокс можно рассматривать как мехатронную систему, потому что она объединяет механические (например использование насоса, вентиляции и контроля заслонки воздушного потока) и электронные компоненты (различные датчики окружающей среды) для автоматизации и контроля условий, необходимых для оптимального роста растений.

В современных реалиях наиболее удачной технологией автоматизации, которую можно применить в гроубоксах, можно считать технологию Интернета вещей. Основные достоинства технологии и её реализация были описаны в [1].

Использование технологии интернета вещей (IoT) в гроубоксах предоставляет множество преимуществ, делая процесс выращивания растений более удобным, эффективным и контролируемым. Вот несколько причин, почему IoT так удобно использовать для гроубоксов:

1. Удаленный мониторинг: С помощью IoT, пользователи могут мониторить и контролировать условия в гроубоксе из любой точки мира через интернет.

2. Оптимизация ресурсов: Использование IoT позволяет оптимизировать потребление энергии, воды и других ресурсов.

3. Системы уведомлений: IoT позволяет настраивать системы уведомлений о состоянии гроубокса, например, получать предупреждения о проблемах с условиями выращивания или о необходимости замены ресурсов.

Список литературы

1. Перспективы применения технологии интернета вещей в сельскохозяйственной промышленности на примере климатического контроля выращивания растений / А.Б. Лымарь, Е. Д. Медведева, К.Д. Корнева, В.Д. Сусанина // Энергетические и электротехнические системы: междунар. сб. науч. трудов. Вып. 10 / под ред. Г.П. Корнилова, Ю.Н. Кондрашовой. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2023. 139с.: ил. С. 83-88

УДК 629.3

Лимарев А.С., канд. техн. наук, доц.,
кафедры «Технологий, сертификации и сервиса автомобилей»,
Воротников М.Ю., студент группы АЭПм-23,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

В современном мире электромобили становятся ключевым элементом транспортной системы, играя важную роль в снижении выбросов парниковых газов и минимизации зависимости от традиционных источников энергии. С целью более эффективного проектирования и оптимизации характеристик электромобилей, создание точных и реалистичных моделей является необходимостью.

Устройство электромобиля – электродвигатель, инвертор, блок батарей или другое питающее устройство, является базисом, характеризующим эксплуатационные характеристики электромобиля, такие как запас хода, динамика, приемистость и т.д. Перечисленное устройство электромобиля управляется за счёт специальных взаимосвязанных алгоритмов, исходя из чего возникает актуальность исследования этих алгоритмов, в частности алгоритмов управления электродвигателем, а также усовершенствование их для достижения улучшений эксплуатационных характеристик.

Средой, в которой построена модель электромобиля, является MATLAB Simulink. Условно целую модель можно разделить на следующие главные системы: кузов, колёса, трансмиссия, электродвигатель, устройство управления электродвигателем, аккумуляторная батарея, генератор задачи и исполнитель задачи. Функционирование модели строится на следующем: задача, сформированная задатчиком, поступает водителю, который подаёт сигналы системе управления двигателем и тормозной системе. Двигатель запитывается от аккумуляторной батареи, а также жёстко сцеплен с колёсами электромобиля через редуктор. Кузов отражает реальные скоростные характеристики модели и находится в прямой зависимости с колёсами.

Полученная модель предоставляет основу для дальнейших исследований и разработок, направленных на создание более эффективных систем управления электродвигателем, а также анализ экологических показателей электромобиля.

Список литературы

1.Лимарев, А. С. Сравнительная оценка перспективности применения электромобилей на водородном топливном элементе / А. С. Лимарев, М. Ю. Воротников // Мир транспорта. 2023. Т. 21, № 4(107). С. 99-105. DOI 10.30932/1992-3252-2023-21-4-11. – EDN THZGHW.

2.Электромобиль как перспектива снижения воздействия на окружающую среду / Лимарев А.С., Мезин И.Ю., Воротников М.Ю., Сомова Ю.В., Москвина Е.А. // Транспорт: наука, техника, управление. 2022. № 8. С. 55-59.

Под научным руководством зав. кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцента Николаева А.А.

УДК 62-52

Омельченко Е.Я., д-р техн. наук, профессор,
Танич В.О., доцент,
Чичугин Т.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УПРАВЛЕНИЕ ЛИДАРОМ ЧЕРЕЗ ROS NOETIC: ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ

В современном мире все большую популярность приобретают автономные системы и роботы, способные работать в сложных условиях и принимать решения на основе данных, получаемых от различных датчиков. Одним из таких устройств является лидар, который используется для определения расстояния до объектов и создания трехмерной карты окружающего пространства.

Одним из способов управления лидаром является использование открытой операционной системы Robot Operating System (ROS) Noetic. ROS — это платформа, которая позволяет разработчикам создавать сложные системы из множества компонентов. Она предоставляет набор инструментов и библиотек для коммуникации, управления и планирования действий роботов.

ROS Noetic. для управления лидаром. имеет ряд преимуществ. Во-первых, система способна обрабатывать большое количество данных в режиме реального времени, что позволяет создавать высокоточные трехмерные карты окружающей среды и определять местоположение объектов с высокой точностью. Во-вторых, она обеспечивает гибкость в настройке и интеграции лидара в систему, позволяя разработчикам выбирать наиболее подходящие алгоритмы обработки данных.

Тем не менее, управление лидаром через ROS Noetic является перспективным направлением в разработке автономных систем, поскольку позволяет создавать более точные и безопасные системы, способные адаптироваться к изменяющимся условиям и обрабатывать большие объемы данных. Благодаря возможностям этой платформы, разработчики могут создавать системы, которые позволяют работать в самых разных условиях и выполнять широкий спектр задач, от навигации до изучения окружающего мира.

В заключении, управление лидарами через ROS Noetic предоставляет множество преимуществ для разработчиков автономных систем и роботов, позволяя создавать более эффективные, безопасные и адаптивные системы.

Список литературы

1. Макноттон М., Урмсон К., Долан Дж. и Ли Дж. Планирование движения для автономного вождения с использованием планировщика пути на основе разреженного конформного выборочного метода и модели управления прогнозированием.

2. Урмсон, К. Автономное вождение в городских условиях: Boss и Urban Challenge. Журнал полевой робототехники

УДК 62-52

Омельченко Е.Я., д-р техн. наук, профессор,
Лымарь А.Б., старший преподаватель,
Чичугин Т.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СОЗДАНИЕ КАРТЫ С ПОМОЩЬЮ ЛИДАРА ЧЕРЕЗ ROS NOETIC: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Создание карт местности на основе данных с различных источников является актуальной задачей в области геодезии, картографии и робототехники. Одним из современных и эффективных способов создания карт является использование лидаров (LiDAR) в сочетании с системой ROS (Robot Operating System) версии Noetic.

LiDAR (Light Detection And Ranging) — это технология, основанная на измерении времени прохождения лазерного импульса до объекта и обратно. В результате получается трехмерное облако точек, которое можно использовать для создания точной карты местности.

Использование лидара и ROS Noetic позволяет получить данные с высоким разрешением, что делает возможным создание детальных карт местности. Кроме того, ROS Noetic обеспечивает гибкость и масштабируемость системы, позволяя обрабатывать большое количество данных и адаптировать алгоритмы к изменяющимся условиям.

Существуют различные подходы и методы для создания карт с использованием лидара и ROS Noetic, среди которых можно выделить следующие:

Обработка облаков точек: включает в себя фильтрацию, сегментацию и классификацию данных, полученных с лидара. Это позволяет отделить объекты на карте и удалить шумы.

Построение триангуляционной сетки: позволяет преобразовать облако точек в трехмерную поверхность, которая может быть использована для создания карты.

Слияние данных с разных источников: позволяет объединить данные лидара с другими источниками информации, такими как GPS, IMU, одометры и т.д., для получения более точной и полной карты.

Создание карт с помощью лидара и ROS Noetic является современным и эффективным подходом, позволяющим получать детальные и точные карты местности. Используя различные методы обработки данных и слияния информации с разных источников, можно создать карты высокого качества, которые могут быть использованы в различных областях, включая геодезию, картографию и робототехнику.

Список литературы

1. Макнотон М., Урмасон К. Визуальное картографирование и локализация в городской среде с использованием полупараметрических моделей движущегося объема. // Международный журнал по исследованию роботов 2012

2. Уэлан, Т., Касс, М., Леа, Х. Крупномасштабное плотное RGB-D-SLAM в реальном времени с объемным слиянием. // Международный журнал по исследованиям роботов. 2015

УДК 004.896 + 62-835 + 504.064.3

Мазнина Ю.А., ст. преп., учитель проектной деятельности,
Каткова К.Е., обучающаяся Проектной школы,
Бондарь Е.А., обучающаяся Проектной школы,
Митрофанова П.М., обучающаяся Проектной школы,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ В СОСТАВЕ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Одной из составляющих национального проекта «Экология» на 2019–2024 гг. является федеральный проект «Комплексная система мониторинга качества окружающей среды». К концу 2024 года эта система должна быть запущена в 250 городах. В настоящее время многие промышленные предприятия успешно эксплуатируют автоматизированные системы экологического мониторинга, среди них – ТЭЦ «Мосэнерго», компания «Алроса», ООО «Газпром добыча Оренбург».

Составляющими таких систем являются стационарные посты контроля, передвижные экологические лаборатории, автоматизированные системы контроля организованных промышленных выбросов, центры приема информации, средства связи, программные системы хранения, обработки и передачи информации, центр управления аппаратным и программным обеспечением, центр принятия решений.

Использование передвижных экологических лабораторий для отбора и последующего анализа проб воздуха, воды, донных отложений и почвы имеет ряд сложностей: в труднодоступных или опасных для жизни человека местах, при необходимости вести постоянный мониторинг экологической ситуации сразу в нескольких местах, при условии недостатка финансирования. В ряде случаев эффективным дополнением к автоматизированным системам экологического мониторинга могут стать мобильные робототехнические устройства.

Планируется разработать прототип мобильного робота «Экоробот» для мониторинга экологической ситуации вблизи водоемов и непосредственно на воде. К робототехническому устройству предъявляются следующие требования: передвижение по суше и по воде; перемещение малых грузов; GPS-трекер; передача информации по спутниковым каналам связи и wi-fi сетям (при наличии); датчики метеопараметров; анализаторы проб воздуха, воды, донных отложений и почвы; наличие солнечных батарей как резервного источника питания. Робот может как самостоятельно анализировать взятые пробы воды, воздуха и почвы, так и доставлять их к ближайшим передвижным экологическим лабораториям.

Мобильный экоробот в составе автоматизированных систем экологического мониторинга промышленных предприятий, городов, заповедников, позволит сократить время сбора данных, даст возможность вести непрерывный мониторинг, что позволит повысить эффективность систем экологического мониторинга.

Список литературы

1. Никитин Е. В. Мониторинг окружающей среды как система обеспечения экологической безопасности // Правопорядок: история, теория, практика. 2021. № 3 (30). С. 27–31.

УДК 681.5

Азибаева Д.Р., студент,
Лицин К.В., канд. техн. наук, доцент,
НФ НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк, РФ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОДЪЕМНО-ПОВОРОТНОГО СТЕНДА МНЛЗ

На современном этапе развития черной металлургии важное значение имеет ускорение начуно-технического прогресса в области создания новых и совершенствования существующих машин и механизмов металлургического производства. Поэтому модернизация электропривода, позволяющих повысить производительность работы оборудования подобных предприятий, является актуальным направлением [1].

В качестве объекта работы выбран подъемно-поворотный стенд МНЛЗ. Данный стенд предназначен для установки на нем двух сталеразливочных ковшей для выполнения вспомогательных технологических операций. Поворот стенда осуществляется электродвигателем переменного тока через редуктор, для электропривода данного объекта используется система асинхронный двигатель – преобразователь частоты. Модернизация электропривода с помощью современных технологий может создать более точные системы управления для электропривода, что упростит контроль и регулирование работы стенда [2]. В рамках данного проекта предложена замена старого оборудования электропривода: электродвигателя и частотного преобразователя, что может привести к снижению потребления электроэнергии и как следствие к снижению затрат на электроэнергию.

Работоспособность разработанной векторной САР проверена с помощью ПО Matlab Simulink. В ходе исследования были получены результаты моделирования, которые соответствовали необходимым требованиям [3].

Для реализации проекта модернизации, согласно проведенным расчетам, потребуется около 120 тыс. руб. В результате проведения модернизации произойдет повышение эффективности работы стенда, что ведет за собой снижение затрат. Срок окупаемости такого проекта составляет около 8 месяцев.

Список литературы

1. Расчет металлургических машин и механизмов / В.М. Гребеник, Ф.К. Иванченко, В.И. Ширяев. Высшая школа. Головное изд-во, 1988. 448 с.

2. Лицин К.В., Утямишев Д.М. Повышение эффективности управления автоматической системы подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок / // Известия Тульского государственного университета. Технические науки Издательство: Тульский государственный университет (Тула), 2020. № 10. С. 306-312.

3. Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. М.: ДМК Пресс, 2008. 288 с.

УДК 62-843.8

Гнедков Д.А., студент,
Морев А.Д., студент,
Некипелов Д.В., студент,
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», г. Челябинск, РФ

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДАЧИ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

Развитие современного энергетического машиностроения, с одной стороны, идет по пути наращивания единичной мощности энергоустановок, а значит, создания паровых и газовых агрегатов большой единичной мощности, поскольку это ведет к повышению технико-экономических показателей энергоустановок.[1]

Поэтому во многих производствах играет значимую роль автоматизация подобных систем, которая также повысит технико-экономические показатели определенной установки.

В качестве объекта работы выбрана газовая турбинная установка. Разработка автоматизированной системы по управлению газотурбинной установкой позволит более эффективно использовать параметры работы установки, такие, например, как расход топлива (газа), скорость вращения ротора турбины, рабочая температура и др. Также данное решение позволит минимизировать затраты при обслуживании, ремонте и наладке установки, что существенно упростит рабочий процесс [2]. В рамках данного проекта разработана САУ, которая обеспечит все необходимые требования по управлению установкой.

Работоспособность разработанной САР проверена с помощью ПО Siemens TIA Portal. Полученные результаты соответствуют заявленным целям.

В качестве основного оборудования предложено использование технических средств (контрольно-измерительного оборудования, средств связи с объектами и исполнительных механизмов) как отечественного, так и зарубежного производства [3]. Для реализации проекта, согласно проведенным расчетам, потребуется около 670 тыс. руб. Результатом является снижение затрат на электроэнергию, а также ликвидация простоев в производстве вследствие чего, увеличение прибыли составляет около 358 тыс. руб. Срок окупаемости такого проекта составляет около 2 лет.

Список литературы

1. Чичирова Н. Д., Филимонова А. А., Черкасов А. С., Ляпин А. И. Обзор возможности применения газовых турбин малой мощности // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии.

2. Тищенко Н.И. Достоинства и недостатки газотурбинных электростанций // «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки» №2(18) 2018.

3. Litsin, K.V., Baskov, S.N., Morkovnik, D.A. A model of automated mold flux feeding into the crystallizer of a continuous casting machine // CIS Iron and Steel Review. 2023, 26, pp. 33–38. DOI: 10.17580/cisisr.2023.02.05

Под научным руководством Лицина К.В., доц., канд. техн. наук, ФГАОУ Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк, РФ

УДК 681.5

Клименко А.А., студент,
Лицин К.В., канд. техн. наук, доцент,
НФ НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк, РФ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ МОСТОВЫХ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Быстрое перемещение грузов – это одна из ключевых задач современной промышленности. И действительно, чем быстрее груз будет перемещаться внутри предприятия, тем быстрее он будет готов и попадёт к заказчику. В этом вопросе особо важная роль отводится мостовым грузоподъемным сооружениям, так как во многих цехах они выполняют функцию конвейера, перемещая заготовки из одной точки в другую. Поэтому автоматизация подобных механизмов увеличивает производительность предприятий, а так-же позволяет увеличить его срок службы [1].

В качестве объекта был выбран кран мостовой однобалочный. Данный кран используется предприятие АО «Уральская Сталь» в ремонтном цеху для транспортировки двигателей внутри цеха. Во время ремонта двигатель нужно перемещать на различные станции и участки. Управление кран-балкой выполняется при помощи пульта по релейно-контакторной схеме управления. Это не очень удобно, потому что оператору необходимо самостоятельно «на глаз» выполнять перемещение. Подобный способ не является оптимальным, потому что увеличивает время ремонта, увеличивает расход электроэнергии и подвергает опасности работников. В данном проекте предложена замена оборудования, переход на векторное управление (при помощи использования преобразователя частоты), разработана система автоматизации для крана мостового однобалочного [2] [3].

Проверка работоспособности САР была выполнена при помощи программного обеспечения Mathlab Simulink. Программный код и визуализация были выполнены в «Tia Portal».

Для реализации данного проекта потребуется около 150 тыс.руб. Результатом модернизации будет уменьшение количества простоев, следовательно, производительность (количество отремонтированных двигателей) увеличится. Это положительно скажется на работе других цехов. Срок окупаемости составит 9 месяцев.

Список литературы

1. Лицин К.В., Ковальчук Т.В. Разработка методики бездатчикого определения углового положения ротора синхронного двигателя на основании дополнительного сигнал высокой частоты // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика», 2019. Т. 19, № 3. С. 108–114.

2. Круглов С.П., Аксаментов Д.Н. Метод адаптивного управления мостовым краном с прямым отслеживанием перемещения груза // Мехатроника, автоматизация, управление. 2020. № 21(12). С. 682-688.

3. Адаптивное управление перемещением груза постовым краном с иденфикационным алгоритмом / С. П. Круглов, С. В. Ковыршин, И. Е. Ведерников // Современные технологии. Современный анализ. Моделирование. 2017. Т.1, №4. С. 114-121.

УДК 681.5

Ореховский И., студент,
Лицин К.В., канд. техн. наук, доцент,
НФ НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛЕДЯЩЕГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С НЕЧЁТКИМ РЕГУЛЯТОРОМ

Современные системы следящего электропривода обычно используют моментные двигатели с датчиками скорости и угла поворота. В настоящее время перспективным является вариант применения шаговых двигателей, с использованием алгоритма наблюдателей переменных состояния. Возрастающая потребность рынка в более точных системах стимулирует поиск новых инструментов управления, одним из которых является интеллектуальное управление.

Новые алгоритмы интеллектуального управления позволяют получать переходные процессы практически любого вида, однако это более ресурсоёмкий подход. Тем не менее это позволяет разрабатывать адаптивные системы, способные работать в изменчивых условиях. Исходя из работы [1] очевидно расширение использования нечётких систем управления в следящем электроприводе, так как результаты исследований нечётких регуляторов доказывают свою актуальность, особенно в задачах слежения за сложным объектом, либо с неопределённых условиях.

Целью работы является моделирование следящего электропривода с нечётким регулятором на базе гибридного шагового двигателя. Предъявляемое требование по точности составляет 5% от номинального шага в 1,8. Такие двигатели демонстрируют высокую надежность и отработку сигналов задания положения без обратных связей, а также возможность остановки ротора практически в любом положении при реализации векторного управления [2,3].

Для моделирования выбрано ПО «SimInTech», в котором рассмотрены различные типы дискретного управления гибридным шаговым двигателем.

Данная работа представляет собой синтез системы следящего привода с векторным управлением, которое позволит добиться высокой точности позиционирования.

Список литературы

1. Демидова Г. Л., Разработка и исследование регуляторов с нечеткой логикой для следящих электроприводов оптико-механических комплексов: дис. С.-Петерб. нац. исслед. ун-т информац. технологий, механики и оптики, 2016.

2. Лицин К.В. Анализ технико-экономических параметров системы высоковольтного электропривода переменного тока с промежуточными трансформаторами // Вестник Чувашского университета. 2019. № 3. С. 142–149.

3. Горячев О. В., Степочкин А. О. Электрический следящий привод высокой точности на основе гибридного шагового двигателя с векторным управлением //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2020. №. 4. С. 147–157.

УДК 62-932.2

Федченко Д.В., студент,
НИУ ЮУрГУ, г. Челябинск, РФ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС С АЛГОРИТМАМИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Использование машинного зрения, как технологии в области искусственного интеллекта, позволяет получать и обрабатывать изображения различных объектов, что, следовательно, при их анализе дает возможность решать большое количество как бытовых, так и промышленных задач.

Система, в которой используется машинное зрение, имеет конкурентные преимущества в том, что она не соприкасается с испытуемыми деталями, предотвращая их повреждение и сокращая время на техническое обслуживание, а также снижаются затраты, связанные с износом механических компонентов [1]. Обеспечиваются повышение уровня безопасности и эксплуатационные преимущества благодаря минимизации участия человека в производственном процессе [2].

В качестве объекта работы рассматривается система визуального контроля и управления автоматизированным робототехническим комплексом, предназначенным для осуществления перемещения, реализации сортировки и прочего.

В процессе исследования был проведен анализ готовых решений для реализации системы с использованием машинного зрения от мировых производителей промышленной робототехники. Разработан алгоритм работы системы управления сортировочным роботом.

В результате исследования была создана система управления с использованием методов технического зрения, способная находить изделие в пространстве и производить его классификацию по определенно заданным признакам.

Разработанная система машинного зрения может использоваться, как основа, для внедрения в производственную систему управления сортировочным роботом.

Список литературы

1. Костылев Д. А. Машинное зрение в робототехнических системах / Костылев Д. А., Федотов О. В. // Наука, техника и образование. 2016.

2. Федоренко В.Ю. Применение технологии машинного зрения в различных сферах жизни современного общества Федоренко В.Ю. // Теория и практика современной науки. 2021. №8(74).

3. Лицин К.В. , Ковальчук Т.В., Гусев А.А. Исследование электропривода системы подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок / // Известия Высших Учебных Заведений. Электромеханика. Издательство: Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова (Новочеркасск), 2018. Т.61, № 5. С. 38-43.

Под научным руководством Лицина К.В., доц., канд. техн. наук, ФГАОУ Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк, РФ

УДК 621.3.07

Борисов Б.А., студент Многопрофильного колледжа,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Храмцова Е.И., старший преподаватель,
АНО ДПО «КЦПУ Персонал» г. Магнитогорск, РФ
Емельянов В.А., студент, преподаватель Многопрофильного колледжа,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ВОДЫ ДЛЯ ПОЛИВА В ПАРКЕ ПОБЕДЫ Г. МАГНИТОГОРСКА

В последние несколько лет в г. Магнитогорске намечается стойкая тенденция к развитию инфраструктуры города. Особенное место в программе развития занимают городские парки. В городе строят и модернизируют парки, оснащая их самыми современными инженерными решениями. Сложность в устройстве подобных сооружений сопряжена со сложными погодными условиями эксплуатации объектов электроэнергетики.

Актуальность работы обусловлена необходимостью исследования поведения работы регулируемого электропривода насосных установок в «реальных» условиях, и разработки энергоэффективного регулируемого электропривода на новом объекте с учетом опыта внедрений подобных систем.

Исследования основаны на изучении передовых разработок в области современного регулированного электропривода, анализа существующих решений и опыта пуска и эксплуатации насосных установок.

В работе рассмотрены теоретические основы электропривода насосных установок, системы регулирования насосных установок, системы автоматического регулирования электроприводами.

Несмотря на то, что насосные установки традиционно относятся к электроустановкам, не требующим регулирования, многие производители оборудования рекомендуют использование частотно-регулируемого электропривода насосных установок. Однако оба рассмотренных метода имеют как достоинства, так и недостатки, и как следствие приводят к необоснованному удорожанию оборудования или эксплуатации, а также усложняют работу специалистов, занятых эксплуатаций подобных систем. В результате проведения исследовательской работы сформированы и обоснованы решения по необходимости внедрения рациональной системы энергоэффективного электропривода и применением микропроцессорной системы управления, с учетом условий окружающей среды, в которой планируется работа проектируемого устройства.

Список литературы

1. Энергосбережение в электроприводе. Монография. / Усынин Ю.С., Григорьев М.А., Шишков А.Н., Бутаков С.М. Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011.

2. Учебный стенд для программирования электроустановок на базе ПЛК «ОВЕН ПР110» / Емельянов В.А., Вичкунин Д.Д, Карнаухов А.А., Храмцова Е.И. // Актуальные проблемы современной науки, техники, образования: материалы 79-й межрегиональной научно-технической конференции. Магнитогорск. Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2021. Т.1 С.243.

УДК 21.365.22 + 621.311.44 + 681.515.4 + 621.3.011.72

Тулупов П.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры АЭПиМ,
Ивекеев В.С., канд. техн. наук, доцент кафедры АЭПиМ,
Рыжевол С.С., аспирант кафедры АЭПиМ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Ануфриев А.В., ведущий специалист,
ПАО «ММК», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ЭЛЕКТРОДОВ ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

В рамках исследования подробно рассмотрена структура контура регулирования импеданса, характерная для дуговых сталеплавильных печей различной мощности и класса, функционирующих как на отечественных, так и зарубежных металлургических предприятиях. Обозначена проблема, связанная с неоптимальной настройкой регулятора в составе системы гидропривода перемещения электродов и сопутствующего ей завышения стандартных отклонений токов и мощностей электрических дуг, приводящего к неоптимальным режимам работы и повышенным эксплуатационным издержкам.

В качестве решения данной проблемы, предложено использование концепции цифрового двойника [1] для адаптации настройки контура регулирования к текущим условиям плавления шихты. Основная идея предлагаемого решения заключается в том, что с использованием цифрового аналога электрического контура печи осуществляется итерационный поиск наиболее оптимальных параметров нелинейного регулятора импеданса в соответствии с набором заранее определенных критериев.

Внедрения предлагаемого решения в условиях действующего производства позволяет снизить колебания токов и мощностей электрических дуг, что в свою очередь обеспечивает снижение величины времени работы под током и удельного расхода электроэнергии, которые являются важнейшими технико-экономическими показателями работы электросталеплавильного агрегата.

Список литературы

1. Николаев, А.А. Разработка алгоритма энергоэффективного управления дуговой сталеплавильной печи с использованием цифрового двойника / А.А. Николаев, Р.Р. Дема, П.Г. Тулупов, С.С. Рыжевол // Черные металлы. 2023. № 8. С. 4-12.

Под научным руководством зав. кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцента Николаева А.А.

УДК 21.365.22 + 621.311.44 + 681.515.4 + 621.3.011.72

Николаев А.А., канд. техн. наук, заведующий кафедрой АЭПиМ,
Тулупов П.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры АЭПиМ,
Рыжевол С.С., аспирант кафедры АЭПиМ,
Ефремов В.А., аспирант кафедры АЭПиМ,
Святкин П.И., аспирант кафедры АЭПиМ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЛУЧШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИМПЕДАНСА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КОНТУРА ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЕЧЕЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ АДАПТИВНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

В рамках исследования подробно рассмотрена структура различных систем управления электрическим режимом, характерных для дуговых сталеплавильных печей различной мощности и класса, функционирующих как на отечественных, так и зарубежных металлургических предприятиях. Для всех обозначенных систем управления выделен один общий недостаток, связанный с невозможностью настроить контур регулирования на технический оптимум на всем диапазоне рабочих длин дуг.

В качестве решения данной проблемы, предложена структура нелинейного адаптивного регулятора [1], которая обеспечивает полную линеаризацию как электрического, так и гидравлического контуров на всех сочетаниях ступеней печного трансформатора и реактора. Благодаря его применению, контур регулирования будет отрабатывать как управляющие, так и возмущающие воздействия в режиме, близком к техническому оптимуму вне зависимости от текущего положения рабочей точки на электрической характеристике. Отметим, что данный подход является универсальным и может быть использован для различных параметров регулирования, таких как полный импеданс фазы, полный адмиттанс фазы, активное сопротивление дуги, напряжение дуги.

Внедрение предлагаемого решения позволяет достигнуть технического эффекта в виде повышения качества регулирования, что в свою очередь обеспечит снижение величины времени работы под током и удельного расхода электроэнергии, тем самым обеспечив снижение ресурсоёмкости конечного продукта.

Список литературы

1.Николаев, А.А. Разработка методики оптимальной настройки нелинейного регулятора импеданса дуговой сталеплавильной печи / А. А. Николаев, П. Г. Тулупов, В. С. Ивекеев, С. С. Рыжевол // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. 2023. Т. 23, № 3. С. 51-61.

УДК 21.365.22 + 621.311.44 + 681.515.4 + 621.3.011.72

Николаев А.А., зав. кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцент,
Тулупов П.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры АЭПиМ,
Рыжевол С.С., аспирант кафедры АЭПиМ,
Ефремов В.А., аспирант кафедры АЭПиМ,
Святкин П.И., аспирант кафедры АЭПиМ
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЛУЧШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ УСТАНОВОК КОВШ-ПЕЧЬ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ НЕСИММЕТРИЧНЫХ РЕЖИМОВ ГОРЕНИЯ ДУГ

В рамках данной работы рассмотрены существующие конструктивные исполнения установок ковш-печь (УКП) различной мощности и класса, функционирующих как на отечественных, так и на зарубежных металлургических предприятиях. Обозначена проблема влияния зеркала жидкого металла, возникающего при аргонной продувке, на процесс горения электрических дуг. Ухудшение режима горения электрических дуг приводит к неоптимальным режимам работы сталеплавильного агрегата и повышенным эксплуатационным издержкам.

В качестве решения данной проблемы предложено использовать несимметричные режимы горения электрических дуг. Основная идея несимметричных режимов горения дуг заключается в уменьшении длин электрических дуг, находящихся под влиянием зеркала жидкого металла [1], за счет чего повышается стабильность горения и уменьшение дисперсии токов.

Разработанная универсальная методика выбора оптимальных несимметричных уставок регулируемого параметра системы автоматического управления электрическими режимами УКП [2] апробирована на действующем оборудовании нескольких металлургических предприятий Российской Федерации. В процессе исследований доказано, что применение обозначенной методики позволяет достигнуть технического эффекта при эксплуатации УКП, выраженного в снижении удельного расхода электроэнергии и снижении расхода электродов.

Список литературы

1. Nikolaev A.A., Luk’yanov S.I., Tulupov P.G. “Improved electricalcontrol of ladle–furnace units by means of arc-current harmonics”, Steel in Translation. 2019. Т. 49. № 4. С. 265-270.

2. Nikolaev A.A., Tulupov P.G., Ryzhevol S.S., Lozhkin I.A., "Development of a Methodology for Selecting Optimum Asymmetric Arc Combustion Modes in Ladle-Furnace Installations under Different Argon Purging Regimes," 2022 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon), pp. 353-358.

УДК [621.314.26+621.316.94]:621.311.1

Николаев А.А., заведующий кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцент,
Гилемов И.Г., канд. техн. наук, научный сотрудник,
Буланов М.В., доцент каф. АЭПиМ,
Афанасьев М.Ю., доцент каф. АЭПиМ,
Светлаков М.С., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ СТАНА 1750 ЗАО «ММК METALURJI»

На металлургическом заводе ЗАО «ММК Metalurji» (г. Дёртйол, Турция), главные электроприводы клетей стана горячей прокатки 1750 реализованы на базе преобразователей частоты с активными выпрямителями (ПЧ-АВ) серии ACS6000 фирмы ABB. Проведенные экспериментальные исследования показали, что мощные ПЧ-АВ оказывают влияние на внутризаводскую сеть 34,5 кВ, создавая серьезные электромагнитные помехи, что приводит к нарушению нормальных режимов работы чувствительных электроприемников, получающих питание от общих секций заводской главной понизительной подстанции [1]. Для улучшения уровня гармонических искажения и обеспечения наилучшей электромагнитной совместимости ПЧ-АВ с питающей сетью возможно применение следующих технических решений: 1) использование специальных алгоритмов широтно-импульсной модуляции (ШИМ), 2) установка фильтрокомпенсирующих устройств на базе фильтров высших гармоник, либо же специальных фильтров для сдвига основного резонанса в безопасную область частотной характеристики.

В работе проведено исследование эффективности указанных выше способов обеспечения ЭМС электроприводов стана 1750 ЗАО «ММК Metalurji» на базе ПЧ-АВ с питающей сетью. Выполнена оценка уровня технического эффекта по снижению суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения KU на общих секциях заводской главной понизительной подстанции. Изучена возможность совместного использования усовершенствованных алгоритмов ШИМ АВ и специализированных фильтрокомпенсирующих устройство для получения максимального эффекта по улучшению качества напряжения во внутризаводской распределительной сети.

Список литературы

1. Nikolaev A. A., Maklakov A. S., Gilemov I. G., Bulanov M. V. Experimental Studies of Power Quality in the 34.5 kV Network of MMK Metalurji During Operation of Electric Drives with Active Rectifiers // 2022 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon). Magnitogorsk. Russian Federation. 2022. P. 359-366. doi: 10.1109/UralCon54942.2022.9906723.

2. Nikolaev A. A., Gilemov I. G., Bulanov M. V. Influence Investigation of Electric Drive Operation Mode at a Rolling Mill FC with AR on the 10kV Supply Network Voltage Quality // 2021 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon). Magnitogorsk. Russian Federation. 2021. P. 535-540. doi: 10.1109/UralCon52005.2021.9559456.

УДК [621.314.26+621.316.94]:621.311.1

Буланов М.В., доцент каф. АЭПиМ, канд. техн. наук,
Гилемов И.Г., ст. науч. сотр., канд. техн. наук,
Афанасьев М.Ю., доцент каф. АЭПиМ,
Светлаков М.С., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗОНАНСНЫХ ЯВЛЕНИЙ ВО ВНУТРИЗАВОДСКОЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ С МОЩНЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Электроприводы постоянного тока с тиристорными преобразователями ТП-Д на сегодняшний день считаются устаревшими, но они до сих пор продолжают эксплуатироваться на многих металлургических предприятиях Российской Федерации. Несмотря на то, что влияние мощных электроприводов на базе ТП-Д на качество электроэнергии в сетях среднего напряжения изучено достаточно подробно, в научно-технической литературе отсутствуют результаты исследований работы ТП-Д большой мощности в электрических сетях с резонансными явлениями. При наличии во внутризаводской системе электроснабжения резонансных явлений, обусловленных взаимным влиянием индуктивностей сетевых трансформаторов и ёмкостей протяжённых кабельных линий, возможно попадание гармоник сетевого тока ТП-Д в область резонанса тока в частотной характеристике. В этом случае происходит их значительное усиление, что негативно сказывается на качестве напряжения во внутризаводской электрической сети.

Подобные явления наблюдались в электрической сети 10 кВ района ГПП-1, ГПП-7 ЧерМК ПАО «Северсталь». Основными источниками искажений в данной распределительной сети являются главные электроприводы шестиклетьевого стана 1700 горячей прокатки. В работе представлены результаты экспериментальных исследований влияния режимов работы ТП-Д стана 1700 на качество электроэнергии в сети 10 кВ при наличии резонансных явлений. Также даны рекомендации по улучшению электромагнитной совместимости ТП-Д с питающей сетью за счет применения фильтрокомпенсирующих устройств специального типа.

Список литературы

1. Nikolaev A. A., Maklakov A. S., Gilemov I. G., Bulanov M. V. Experimental Studies of Power Quality in the 34.5 kV Network of MMK Metalurji During Operation of Electric Drives with Active Rectifiers // 2022 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon). Magnitogorsk. Russian Federation. 2022. P. 359-366. doi: 10.1109/UralCon54942.2022.9906723.

2. Шевырев, Ю. В. Снижение негативного влияния на питающую сеть электроприводов с полупроводниковыми преобразователями / Ю. В. Шевырев, А. В. Пичуев, Н. Ю. Шевырева // Технический оппонент. 2019. № 2(3). С. 38-45.

Под научным руководством зав. кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцента Николаева А.А.

УДК 621.311.172

Максимов И.И., аспирант,
Мустаков Р.А., магистрант,
Захаров В.М., магистрант,
Кудимов В.Д., студент,
Матушкин Н.Р., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗАННЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ АГРЕГАТОВ НЕПРЕРЫВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЛОСЫ ЗАО «ММК METALURJI» С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Завершающим звеном в цепи металлургического производства черной металлургии является прокатное производство, которое производит и обрабатывает низкоуглеродистую, высокопрочную и особо высокопрочную сталь в рулонах. Неотъемлемой частью прокатного производства являются агрегаты непрерывной обработки полосы (АНГЦ) и агрегаты полимерных покрытий (АПП), которые наносят необходимый вид покрытия для дальнейшего использования продукции в такие отрасли как автомобилестроение, строительство и производство бытовой техники [1]. На современных агрегатах АНГЦ и АПП, которые базируется на ЗАО «ММК METALURJI» обеспечивается непрерывная обработка полосы с применением системы взаимосвязанных электропроводов. Главными показателями эффективности работы АНГЦ и АПП является: производительность агрегата, качество произведенной продукции, а также минимальное количество аварийных ситуаций, связанных с порывами полосы и вынужденными простоями агрегата. Значимое влияние на эти показатели оказывают режимы работы взаимосвязанных электроприводов.

В работе разработаны и исследованы усовершенствованные алгоритмы управления взаимосвязанными электроприводами агрегатов АНГЦ и АПП, функционирующих на стамбульской площадке металлургического завода ЗАО «ММК Metalurji», с применением систем искусственного интеллекта. На базе программируемых контроллеров (ПЛК) входной, технологической и выходной зон агрегатов, реализованы системы управления взаимосвязанными электроприводами различных групп механизмов (разматывателей, натяжных станций, накопителей полосы, моталок), которые на основании машинного обучения осуществляют формирование оптимальных сигналов задания скорости и моментов для взаимосвязанных электроприводов, обеспечивающих наилучшие динамические показатели качества регулирования натяжения полосы. Применение данных систем управления позволяет повысить производительность агрегата без ухудшения качества покрытия полосы, а также свести до минимума количество аварийных остановов агрегата из-за порыва полосы в режимах разгона и торможения электроприводов входной и выходной зон.

Список литературы

1. Фатхуллин, Д.А. Исследование режимов работы взаимосвязанных электроприводов агрегата непрерывного горячего цинкования / Д.А. Фатхуллин, А.А. Николаев, А.П. Камаев, Е.В. Минеев, Т.Ю. Вахитов // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2009. №1. С.81-83.

Под научным руководством зав. кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцента Николаева А.А.

УДК 621.311.172

Денисевич А.С., главный специалист,
ПАО «Россети Урал» - Челябэнерго, г. Магнитогорск, РФ
Ивекеев В.С., доцент каф. АЭПиМ,
Афанасьев М.Ю., доцент каф. АЭПиМ,
Светлаков М.С., магистрант каф. АЭПиМ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ СО СТАБИЛИЗИРУЮЩИМ ЭФФЕКТОМ ПРИ ПРОВАЛАХ НАПРЯЖЕНИЯ

В настоящее время в промышленности широко применяются высоковольтные преобразователи частоты с активными выпрямителями (ПЧ-АВ). Система управления активных выпрямителей (АВ) чувствительна к несимметрии питающего напряжения. Однофазные провалы напряжения глубиной 25% и длительностью 150 мс приводят к аварийным отключениям ПЧ-АВ, которые сопровождаются значительным экономическим ущербом. Для повышения надежности работы ПЧ-АВ при провалах напряжения была разработана усовершенствованная система управления АВ со стабилизирующим эффектом за счет регулирования тока по реактивной составляющей. В существующую систему управления АВ добавлен блок сравнения напряжения питающей сети с напряжением на входе АВ. Сигнал рассогласования напряжений обрабатывается пропорционально-интегральным регулятором (ПИ) на выходе которого формируется ток задания по реактивной составляющей. При возникновении провала напряжения в питающей сети, сигнал рассогласования имеет отрицательный знак, система управления АВ переводит АВ в режим генерирования реактивной мощности, для компенсации провала напряжения. При положительном знаке сигнала рассогласования напряжений АВ работает в режиме потребления реактивной мощности, в нормальном режиме работы питающей сети АВ работает с коэффициентом мощности равным 1 [1,2].

Исследование эффективности работы усовершенствованной системы управления проводилось на примере главных электроприводов клетей стана горячей прокатки 1750 ЗАО «ММК Metalurji» (г Искендерун, Турция). Для действующих электроприводов клетей прокатного стана определены диапазоны изменения глубины провалов напряжения, при которых система управления АВ сохраняет устойчивую работу АВ, при различных режимах работы привода. Разработана методика определения ограничения тока задания по реактивной составляющей в зависимости от величины тока, потребляемого по активной составляющей.

Список литературы

1. Николаев, А.А. Исследование параллельной работы автоматизированных электроприводов прокатного стана и дуговой сталеплавильной печи / А.С. Денисевич, М.В. Буланов // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2017. Вып. 3. С. 59–69.

2. Nikolaev, A. A. Improvement of Stability of Frequency Converters with Active Rectifiers during Voltage Sags and Parallel Operation with an Electric Arc Furnace / A. A. Nikolaev, A. S. Denisevich, V. A. Laptova // Proceedings - 2020 Russian Workshop on Power Engineering and Automation of Metallurgy Industry: Research and Practice, PEAMI 2020, Magnitogorsk, 25–26 сентября 2020 года. Magnitogorsk, 2020. P. 38-43. DOI 10.1109/PEAMI49900.2020.9234354. EDN JKTLRS.

Под научным руководством зав. кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцента Николаева А.А.

УДК 621.311.172

Смирнов Е.С., аспирант,
Очиридняк В.Н., аспирант,
Морозов С.А., уч. мастер,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МОДЕЛИ ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПЕЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ ПЕЧИ

Коммутационные перенапряжения в электрических сетях с мощными дуговыми сталеплавильными печами (ДСП) и установками ковш-печь (УКП) представляют собой серьезную проблему, влияющую на надежность работы электрооборудования цеховых распределительных устройств, кабельных линий, печных и сетевых понизительных трансформаторов. В условиях действующего производства, несмотря на наличие специальных ограничивающих аппаратов – защитных RC-цепей и ОПН, устанавливаемых до и после вакуумного выключателя, коммутационные перенапряжения возникают и приводят к серьезным аварийным ситуациям выхода из строя дорогостоящего электрооборудования ДСП и УКП, а также оборудования заводской подстанции [1]. Существующие методики расчета параметров RC-цепей и ОПН, основанные на использовании математических или имитационных моделей питающей сети, вакуумного выключателя, печного трансформатора и электрического контура электродуговой печи, являются несовершенными из-за низкой сходимости результатов математического моделирования с экспериментальными данными, полученными на действующих ДСП и УКП. Основными недостатками существующих математических и имитационных моделей являются: 1) отсутствие учета разновременности коммутации полюсов вакуумного выключателя; 2) отсутствие учета влияния режимов электроснабжения исследуемого агрегата, а также возможной параллельной работы других ДСП и УКП, получающих питание от общих секций главной понизительной подстанции завода; 3) отсутствие учета временных и механических параметров реальных вакуумных выключателей. Указанные недостатки часто приводят к неадекватным результатам математического моделирования и неправильным рекомендациям по выбору параметров защитных RC-цепей и ОПН. В работе разработана и исследована усовершенствованная модель вакуумного выключателя, учитывающая разновременность коммутации полюсов, явления реального и виртуального срезов тока, повторных пробоев междугового промежутка и эскалации напряжения, реальные скоростные и механические характеристики выключателей. Усовершенствованная модель вакуумного выключателя совместно детальной моделью питающей сети и электрического контура ДСП или УКП обеспечивает хорошую сходимость с экспериментальными данными, полученными на действующих электродуговых печах. Применение модели обеспечивает корректный расчет параметров RC-цепей и ОПН, что повышает эффективность их работы в условиях реального производства.

Список литературы

1. Nikolaev, A.A. Analysing of the Trip Current Influence in EAF's Furnace Transformer Under Load on the Appearance of Switching Overvoltages / A.A. Nikolaev, M.V. Bulanov, E.S. Smirnov, V.N. Ochiridnak // Proceedings – 2023 Russian Workshop on Power Engineering and Automation of Metallurgy Industry: Research and Practice (PEAMI 2023). Sep. 2023. Magnitogorsk. Russia. pp. 102-107.

Под научным руководством зав. кафедрой АЭПиМ, канд. техн. наук, доцента Николаева А.А.

Секция «Электроники и микроэлектроники»

УДК 629.73; 631.3

Усатый Д.Ю., канд. техн. наук, доц.,
Летягин Н.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА В АВТОМАТИЗАЦИИ АГРАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На сегодняшний день аграрная промышленность играет одну из ключевых ролей экономике страны. В связи с ростом посевов, требуются огромные системы для контроля и мониторинга качества. Обработка полей занимает большое количество человеческого труда, а также электроэнергии и топлива. Повышение эффективности производства и уменьшение затрат являются одними из главных задач промышленности.

Перспективным решением таких задач является развитие и применение без пилотных летательных аппаратов. Одной из особенностей БПЛА является возможность получения детальной информации о состоянии посевов и почвы. Они оснащены различными датчиками и камерами, которые позволяют собирать данные о плотности посева, заболеваниях растений, уровне влажности почвы и других параметрах. Это позволяет фермерам принимать более информированные решения и оптимизировать процессы ухода за посевами. БПЛА также могут значительно сократить затраты на ручной труд. Они могут выполнять задачи, которые раньше требовали большого количества рабочих, такие как полив, опрыскивание удобрений и пестицидов. Это позволяет сэкономить время и средства. Кроме того, само использование БПЛА намного экономичнее и быстрее чем построение стационарных систем полива и удобрения.

Развитие использования без пилотных летательных аппаратов в аграрной промышленности может привести к совершенно новым и лучшим результатам в сельскохозяйственной отрасли.

Список литературы

1. URL: https://bplazone.ru/istorija-i-razvitie-bespilotnyh-letatelnyh-appara-
ra-
tov/kakie_promyshlennye_i_proizvodstvennye_protsessy_vkljuchajut_v_sebja_bespilotnye_letatelnye_apparaty_i_kak_oni_povyshajut_effektivnost_i_kachestvo/
2. URL: https://dron-ai.ru/novosti-
industrii/ispolzovanie_bespilotnikov_v_selskom_hozjajstve-
_poslednie_tehnologicheskie_dostizhenija/?ysclid=lsc16qgpij105633959
3. URL: https://www.geomir.ru/publikatsii/bespilotniki-v-selskom-khozyaystve/?ysclid=lsc11pe5lq199426447

УДК 621.313.2

Петушков М.Ю., доцент, д-р техн. наук,
Медер Уулу А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

В настоящее время практически невозможно представить какую-то отрасль науки или производства, в которой бы не использовались микропроцессоры (МП) и микроЭВМ. Универсальность и гибкость МП как устройств с программным управлением наряду с высокой надежностью и дешевизной позволяют широко применять их в самых различных системах управления для замены аппаратной реализации функций управления, контроля, измерения и обработки данных. Применение МП и микроЭВМ в системах управления промышленным оборудованием предполагает, в частности, использование их для управления станками, транспортировочными механизмами, сварочными авто- матами, прокатными станами, атомными реакторами, производственными линиями, электростанциями, а также создание на их основе робототехнических комплексов, гибких автоматизированных производств, систем контроля и диагностики.

По мере развития электромашиностроения проблемы обеспечения надежности электрических машин (ЭМ) решаются посредством различных технико организационных мероприятий, реализуемых в процессе их создания и при эксплуатации. Однако до настоящего времени набор отдельных мероприятий еще не представляет завершенной системы, базирующейся на единой методологической основе. Такой основой могли бы стать непрерывно совершенствующиеся компьютерные технологии проектирования, производства, промышленных испытаний и эксплуатации, широко используемые в современном электромашиностроении. В целом, разработка микропроцессорной системы диагностирования двигателей постоянного тока является актуальной и перспективной задачей, вносящей важный вклад в область технической диагностики и обслуживания двигателей.

Список литературы

1. Белоусов О.С., Кузняков Е.В., Петушков М.Ю. Комплексная цифровая диагностика промышленного оборудования в режиме реального времени // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2013. Т. 2. № 71. С. 30-32.

2. Петушков М.Ю. Проактивная диагностика для повышения ресурсоэффективности эксплуатации асинхронных электроприводов. М, 2020.

3. Сарваров А.С., Петушков М.Ю., Купцов В.В. Токовая диагностика как метод контроля технического состояния асинхронных двигателей // Реконструкция промышленных предприятий – прорывные технологии в металлургии и машиностроении: материалы конференции, состоявшейся в рамках III Международного промышленного форума. М-во промышленности и природных ресурсов Челябинской области. 2010. С. 82-86.

УДК 614.471:621.38

Петушков М.Ю., д-р техн. наук, доц., проф.,
Нестеров Е.А., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕКТРОННО-КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВЕРЬМИ В ОПЕРАЦИОННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Асептические (стерильные) условия в помещениях операционного блока, необходимо поддерживать как во время проведения хирургических вмешательств, так и вне рабочего времени [1]. Поддержание асептических условий стало возможным, благодаря использованию дверей с системой автоматического управления (САУ), открываемых бесконтактным или контактным способом (посредством кнопки или выключателя), что исключает ручной способ открывания дверей [2].

В больницах Российской Федерации широкое распространение получили САУ зарубежного производства, так как производитель предоставляет разнообразие моделей, расширенный сервис, поддержку и низкую стоимость оборудования, нежели чем отечественные аналоги, работающие на зарубежных комплектующих.

Однако с середины 2022 года в результате наложения «технологических санкций» в отношении Российской Федерации, поставка зарубежного медицинского оборудования и запчастей стала ограничена. Действия санкций образовали потенциальную угрозу для зарубежных САУ дверьми. Так как в случае неожиданной поломки оборудования, поиск комплектующих может быть затруднен.

Разработка САУ дверьми на отечественной электронно-компонентной базе, разнообразных комплектующих и материалов, способствует развитию отечественных производителей, позволит снизить стоимость оборудования за счет массового выпуска продукции и сократить время на его производство, так как необходимость заказа компонентов из других стран будет отсутствовать.

Полный переход на отечественные комплектующие и оборудование, позволит снять зависимость от зарубежных производителей и сосредоточиться на выпуске отечественных САУ дверьми. А благодаря механизмам «импортозамещения», государство будет поддерживать производителей и развивать собственную продукцию как внутри страны, так и за ее пределами [3].

Список литературы

1. Голуб В.А., Косивцов О.А. Асептика и антисептика: учеб. пособие. Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2019. 85 с.

2. Двери для операционных блоков автоматические [Электронный ресурс] URL https://intehstroy.com/stati/dveri-dlya-operatsionnyh (дата обращения 20.01.2024).

3. Сарваров А.С., Петушков М.Ю., Валяева А.М.Пути снижения отказов асинхронных электродвигателей на производстве // Главный энергетик. 2013. № 9. С. 19-22.

УДК 004

Балакан В.О., магистр,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ СРЕДСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ВЕРИФИКАЦИИ В SYSTEMVERILOG

С постоянным ростом сложности электронных устройств, резко возникает необходимость в специалистах по верификации таких проектов. Для этого необходимо комплексное изучение инструментов верификации, специальных средств для решения этих задач

В языке проектирования и верификации SystemVerilog [1] встроены достижения ряда предшествующих языков и стандартов, что делает его самым мощным языком проектирования из существующих на сегодня. Язык содержит средства для описания проектируемого устройства, тестирующего окружения, тестовых воздействий.

Для качественного освоения функциональной верификации посредствам SystemVerilog, обучающимся необходимо освоить утверждения (предложения assert, assume), позволяющие проверять утверждения о проектируемом устройстве в процессе моделирования, и механизмы моделей функционального покрытия (covergroup), позволяющие оценивать полноту функционального теста.

Проектируемые устройства, как правило, связаны с внешним миром достаточно сложными интерфейсами, которые могут представлять собой протоколы шин передачи данных. Для эффективного решения задачи верификации используется специальная библиотека UVM [2]. Библиотека уже содержит заготовку модели тестирующего окружения (testbench), которую надо только настроить под конкретный проект. Однако, архитектура этих моделей сложна, что часто служит препятствием их внедрения в процесс проектирования и ихучения. Для облегчения перехода к их использованию предложена методика поэтапного изучения [3].

При построении верификационного окружения и тестов использование библиотеки UVM будет весьма полезным. Эффективными для изучения ее следующие возможности: стандартизация фаз моделирования; интерфейсные агенты; обмен данными, включая использование портов типа analysis; последовательности, механизм замены классов и др. Комплексное изучение обещающимися основных классов UVM расположен слой производных классов и дополнительных требований, включенные в состав верификационной методологии.

Список литературы

1. Яицкова Г.А. SystemVerilog Утверждения в SystemVerilog-2009. «Образовательные ресурсы и технологии»,№ 2 (5), Москва, 2014.

2. Белоусов О.С., Кузняков Е.В., Петушков М.Ю. Комплексная цифровая диагностика промышленного оборудования в режиме реального времени // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2013. Т. 2. № 71. С. 30-32.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Петушкова М.Ю.

УДК 004.031.43

Коротков С.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Использование систем позиционирования людей и материальных объектов – одно из актуальных направлений совершенствования технологических и бизнес-процессов в самых разных отраслях деятельности. От мониторинга передвижения пациентов, персонала и оборудования в больницах – до контроля местонахождения рабочих, сборочных единиц и инструмента на конвейере. От обнаружения пострадавших при пожаре – до наблюдения за поведением животных на свободном выпасе с целью выявления заболевших.

Инфраструктура системы позиционирования состоит из: меток – переносимых устройств, транслирующих сигнал; базовых станций, которые имеют постоянные координаты и принимают сигналы с меток и сервера, обрабатывающего данные и управляющего процессами измерений.

Для локального позиционирования и оценки расстояния до объектов может использоваться технология Ultra Wide Band. [1] Оборудование применяет короткие импульсы, которые при низкой центральной частоте имеют высокую полосу пропускания. Инфраструктура базируется на проводной технологии и гарантирует высокую точность локализации.

Существуют два метода для определения местоположения метки.

Первый метод – ToF (Time of Flight), или ToA (Time of Arrival), обеспечивает измерение непосредственно расстояний между меткой и каждой из базовых станций, с которыми можно осуществить радиообмен. [2] Измерение выполняется путем выполнения в одном цикле двух процедур – точной синхронизации времени между меткой и базовой станцией, и последующего измерения времени распространения сигнала между ними.

Второй метод – TDoA (Time Difference of Arrival), в отличие от ToA, не требует выполнения процедур синхронизации между меткой и базовыми станциями. [3] Его работа основана на измерении разности времен, необходимых радиосигналу для распространения от метки до двух базовых станций, отличающихся местами их установки. Для обеспечения общей временной базы этих станций выполняется фоновая процедура их точной синхронизации.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 24730- 22- 2015: дата введения 20.11.2015. Москва: Стандартинформ, 2016. 21 с.

2. Белоусов О.С., Петушков М.Ю., Щербина Д.В. Разработка методики диагностики электрической части станков с числовым программным управлением // Электротехнические системы и комплексы. 2017. № 3 (36). С. 55-58.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Петушкова М.Ю.

УДК 622:621.313-83

Эпов Д.А., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Анализ исследования отказов в работе механизмов грузоподъемного оборудования показал, что эффективность и надежность работы оборудования во многом обусловлена раним диагностированием и обнаружением возможного выхода из строя механизмов оборудования. В данной работе были изучены основные причины отказов в работе грузоподъемных сооружений.

Исследование установило, что 43% всех неисправностей связано с выходом из строя по механической части, 29% неисправностей связаны с отказом или повреждением электрооборудования, 27% связаны с неправильной эксплуатацией либо были по причине естественного износа элементов оборудования.

Также было обнаружено, что чаще всего выход из строя механизмов оборудования связан с поломками в системе подъема и передвижения грузов. Это может быть вызвано как неправильной эксплуатацией, так и износом этих элементов, особенно при работе в горячих цехах.

Важно отметить, что во многих случаях неисправности можно предотвратить или диагностировать заранее с помощью регулярного технического обслуживания и мониторинга состояния оборудования. Разработка методов и систем активной диагностики стала одной из основных задач исследования.

На данный момент для диагностирования технического состояния грузоподъемных механизмов необходимо использовать различные методы, включая визуальный осмотр, измерение вибрации, анализ звуковых сигналов и теплового излучения. Для проведения данных работ требуется полная остановка грузоподъемного оборудования, что не всегда является возможным.

Полученные результаты исследования показывают необходимость в дальнейшей разработке и создании диагностического оборудования для оптимизации процесса эксплуатации и обслуживания грузоподъемных механизмов, которые позволят в активном режиме передавать данные о техническом состоянии узлов и основных механизмов грузоподъемного оборудования и позволит улучшить эффективность и надежность работы.

Список литературы

1. Сарваров А.С., Петушков М.Ю., Валяева А.М. Пути снижения отказов асинхронных электродвигателей на производстве // Главный энергетик. 2013. № 9. С. 19-22.

2.Селиванов И.А. Устройство для регулирования натяжения при намотке длинномерного материала / Селиванов И.А.,Петушков М.Ю. и др. Авторское свидетельство SU 1299930 A1, 30.03.1987. Заявка № 3935996 от 22.07.1985.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Петушкова М.Ю.

УДК 681.5

Салимов Д.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ И РОБОТИЗАЦИИ ТРУДА

Современные технологии позволяют создавать и внедрять автоматизированные системы и механизмы в процессы производства, что в свою очередь обеспечивает возможность увеличения объемов и сокращения сроков производства. [1]

В настоящее время мир движется по пути вытеснения ручного труда автоматизированным. Крупные производства все чаще прибегают к использованию автоматизированных систем производства. Однако, не все согласны полностью заменить собственных сотрудников механическими агрегатами и роботами. На это есть несколько причин и главной из них являются проблемы, с которыми человечество может столкнуться в ближайшее время. [2]

Проблемы автоматизации и роботизации труда заключаются в угрозе потери рабочих мест для людей, росте безработицы и неравенства, снижении спроса на определенные навыки и профессии, сокращении стимула к инновациям и креативности у работников.

Внедрение автоматизированных систем безусловно важно и нужно, однако во избежание негативных последствий, следует принять ряд превентивных мер по защите общества. [3]

При введении в эксплуатацию систем автоматизированного производства, замещающих человеческий труд, необходимо предоставлять возможность переквалификации сотрудников в персонал по обслуживанию корректной бесперебойной работы данной системы. Таким образом часть рабочих мест сохраняется.

Необходимым аспектом является создание и внедрение этических правил для автоматизированных систем для снижения вероятности возникновения проблем с моральными аспектами в принятии решений.

Список литературы

1. Ефремова Е.Ю. Роботизация труда: перспективы и угрозы// Научный журнал Вестник Национального института бизнеса [Электронный ресурс] – Режим доступа: //cyberleninka.ru/article/n/robotizatsiya-truda-perspektivy-i-ugrozy;

2. Development of methods for improving energy and resource efficiency of electrical equipment when applying the concept of proactive diagnosis Petushkov M.Yu., Shcherbina D.V., Belousov O.S. // Proceedings - 2018 17th International Ural Conference on AC Electric Drives, ACED 2018. 17. 2018. С. 1-5.

3. Сарваров А.С., Петушков М.Ю., Валяева А.М.Пути снижения отказов асинхронных электродвигателей на производстве // Главный энергетик. 2013. № 9. С. 19-22.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Петушкова М.Ю.

УДК 004.032.26

Петушков М.Ю., д-р техн. наук, доцент,
Румянцев Д.Д., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ С ARM-АРХИТЕКТУРОЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Разработка нейронной сети на базе программной логической интегральной схемы с ARM-архитектурой для определения эмоционального состояния человека обещает быть энергоэффективной, гибкой и масштабируемой. Это открывает перспективы применения данной технологии в различных областях, таких как медицина, психология и искусственный интеллект.

Одной из главных особенностей разработки нейронной сети на данной схеме является ее энергоэффективность. Также стоит отметить гибкость и масштабируемость разработки нейронной сети на данной схеме. Возможность настройки и оптимизации элементов сети позволяет адаптировать ее под конкретные требования проекта. Это обеспечивает гибкость и возможность расширения функционала для различных приложений и задач.

Перспективы разработки нейронной сети на данной схеме включают применение в медицине и психологии. Такая сеть может использоваться для диагностики психических расстройств и оценки эмоционального состояния пациентов. Более точные и объективные методы анализа эмоций помогут улучшить диагностику и лечение пациентов.

Однако, разработка нейронной сети на базе программной логической интегральной схемы с ARM-архитектурой также вызывает некоторые важные вопросы. Одним из них является приватность данных. Необходимо обеспечить безопасность и конфиденциальность данных, собранных для обучения сети, а также контролировать их использование, чтобы предотвратить возможные злоупотребления и нарушения приватности.

В заключение, разработка нейронной сети на базе программной логической интегральной схемы с ARM-архитектурой для определения эмоционального состояния человека обладает значительными преимуществами и потенциалом для применения в медицине, психологии и искусственном интеллекте. Однако, необходимо учитывать вопросы приватности данных, контроля использования и разработки этических стандартов.

Список литературы

1. Лукас, Г., Технитис Г., Ши Л.В.М. Опрос о безопасности логических блокировок // Труды IEEE. Т. 107. No 6. 2019. С. 1262-1290.
2. Петушков М.Ю. Проактивная диагностика для повышения ресурсоэффективности эксплуатации асинхронных электроприводов. Москва, 2020.

УДК 621.313.333.2

Малютин К.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВ ДИСТАНЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПО ТОКОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ

Современное производство для упрощения и удешевления требует внедрения автоматических систем управления технологическим процессом. Одними из главных устройств, управляемых автоматическими системами, являются электродвигатели разной мощности и типа. Самый распространенный тип двигателя – асинхронный. Этот тип двигателей применяется в приводах роботов-манипуляторов, конвейерах, насосных системах и подобных им узлах. Однако, периодически двигатели выходят из строя. Причиной тому может служить тепловой износ лакового покрытия обмоток, износ подшипников, или эксплуатация в агрессивных условиях. Поломку двигателя можно предотвратить, проводя диагностику и последующее обслуживание или ремонт.

Диагностику двигателя, находящегося непосредственно на производстве провести не проблема, однако в тех случаях когда двигатель достаточно удален или их количество велико возникают сложности требующие много времени. Устройство дистанционной диагностики электродвигателей позволит выполнять оценку состояния двигателя на больших расстояниях и за более короткое время.

Анализ токовой характеристики дает более подробную картину о состоянии электродвигателя, чем вибрационный анализ. Метод определения неисправности по токовой характеристике основан на зависимости магнитного потока и связного с ним устройства путем модуляции входного тока. [1] Также достоинством токовой диагностики является возможность выполнения измерений без непосредственного доступа к двигателю. [2] Измерения могут быть выполнены при подключении датчиков тока и напряжения непосредственно в клеммной коробке или в щите питания, без изменения режима работы привода. [1] Также, диагностика может проводиться автоматически.

Список литературы

1. Петушков М.Ю. Проактивная диагностика для повышения ресурсоэффективности эксплуатации асинхронных электроприводов. Москва, 2020.

2. Petushkov M.Yu., Shcherbina D.V., Belousov O.S. Development of methods for improving energy and resource efficiency of electrical equipment when applying the concept of proactive diagnosis // Proceedings - 2018 17th International Ural Conference on AC Electric Drives, ACED 2018. 17. 2018. С. 1-5.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Петушкова М.Ю.

УДК 004.89

Насонов М.К., студент гр. МТМм-23-1,
Усатый Д.Ю., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

НЕЙРОСЕТИ – БУДУЩЕЕ ДИЗАЙНА: КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПОМОГАЕТ В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Предлагаем рассмотреть применение нейронных сетей в проектировании дизайна промышленных объектов. Применение нейронных сетей – один из трендов развития современного промышленного дизайна. Суть внедрения нейронных сетей в дизайн-проектирование заключается в повышении качества работы, автоматизации работы специалистов, которые создают форму продукта и занимаются анализом его оценки потребителями [1]. С помощью нейронных сетей за один день возможно несколько десятков концептов представить в наиболее короткие сроки. Искусственный интеллект способен анализировать обширные объемы данных из различных источников, чтобы выявлять тренды и закономерности, которые могут помочь оптимизировать процессы дизайна.

В течение одного дня мы можем создать множество концептуальных решений (рисунок). Затем мы переходим к стандартному этапу – моделированию 3D-моделей, который выполняется дизайнерами с применением современных CAD-программ, таких как Autodesk Inventor, Autodesk Autocad, КОМПАС-3D, SolidWorks [2]. Применение нейросетей позволяет в короткие сроки перейти к этапу разработки. Однако, следует учитывать ограничения, связанные с использованием нейронных сетей, включая необходимость использования большого объема данных для обучения и сложность интерпретации результатов

Генерации дизайна ЧПУ лазерного станка нейросетью Kandinsky 2.1.

Список литературы

1. Исаакова, А. А. Использование искусственных нейросетей в дизайнерской деятельности / А. А. Исаакова, М. С. Кучеренко // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики : Сборник научных трудов, Краснодар, 17–22 апреля 2023 года / Отв. редактор М.Н. Марченко. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2023. С. 155-157.

2. Решетникова Е.С., Усатая Т.В., Курзаева Л.В. Разработка метода визуализации производственных объектов с применением технологий дополненной реальности // Программные системы и вычислительные методы. 2021. № 1. С. 10-21.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук, Дерябиной Л.В.

УДК 004.5

Дерябина Л.В., канд. пед. наук, доцент,
Норченко В.Н., студент гр. МТМм-23-1,
Усатый Д.Ю., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ДЛЯ УМНОГО ДОМА

«Умный дом» (англ. smart home) – это совокупность электронных и электронно-механических компонентов, которые предоставляют хозяину возможность дистанционного и управления отслеживания происходящего в доме [1, 2]. Основной задачей, которую призвана выполнять данная система, является обеспечение безопасности и комфорта жильцов. Его функциональность позволяет управлять различным оборудованием, включая котел отопления, кондиционер, осветительные приборы, сигнализацию и пр.[1]. История умного дома начинается с середины XX века. Это было начало компьютерной эпохи — а принцип работы умного дома основывается на программировании [2]. В настоящее время умный дом представляет собой совокупность трех основных направлений: повышение уровня безопасности жизни, улучшение комфорта жизни, эффективность и экономия ресурсопотребления. Основные устройства умного дома - это контроллеры, датчики, реле, розетки, выключатели, актуаторы и устройства управления.

Предполагаем, умные дома получат полностью голосовое управление, будут управлять электропитанием во всем доме, регулировать отопление и подачу воды; включат в себя абсолютно всю имеющуюся в доме бытовую электронику; будут выполнять охранные функции, заменят собой персональный компьютер, слившись с ним в единое целое [3, 4]. Нами предлагается рассмотреть проектирование различных существующих элементов управления системой «умный дом» как главное организующее направление в организации пространства жилища с точки зрения и эргономики, и эстетики, а главное эффективности использования различных ресурсов - воды, газа и электроэнергии. Среди перспектив - тенденция возведения не только «умных домов», но и «умных городов».

Список литературы

1. Умный дом: основы технологии и ее преимущества [Электронный ресурс]// diy.obi.ru, 2018. 22 октября. URL:https://diy.obi.ru/articles/ymnii-dom-osnovi-tehnologii-i-ee-preimyshestva-20456/

3. What is a smart home and what can smart home automation do for you? [Электронныйресурс]// smarthomebeginner.com. 2017. 20 сентября. URL: https://www.smarthomebeginner.com/what-is-a-smart-home/

4. Решетникова Е.С., Усатая Т.В., Курзаева Л.В. Разработка метода визуализации производственных объектов с применением технологий дополненной реальности // Программные системы и вычислительные методы. 2021. № 1. С. 10-

5. Usataya, T. V., Deryabina, L. V., Kurzaeva, L. V., & Usaty, D. Y. Application of vr/ar technologies in the design of metallurgical equipment // Chernye Metally, (9), 56-61.2022. С. 156.

УДК 621.389

Раков А.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ МЕСТНОСТИ В РОБОТОТЕХНИКЕ И ИССЛЕДОВАНИЯХ

В современном мире роботизация идёт всё более широкими шагами. Её применение становится не столько предметом роскоши и удобства, сколько необходимостью как в производственных процессах, в области исследований, так и в повседневной жизни.

В производстве роботизация позволяет не только помочь человеку в выполнении сложных задач, но и заменить его в тех местах, где нахождение человека представляет угрозу его жизни и здоровью. Применение роботов позволяет ещё и исключить человеческий фактор, который усиливается в сложных условиях.

В области исследований роботизация позволяет добраться туда, куда человек не сможет, выполнить функции, недоступные человеку, работать с опасными материалами и в агрессивных средах. И с возрастанием сложности исследований также возрастают требования к роботам, что стимулирует развитие этой отрасли.

В повседневной жизни огромное распространение набирает интернет вещей в виде умного дома. И для этих целей тоже используются роботизированные системы, в том числе искусственный интеллект.

При построении системы навигации роботов возникает немало технических сложностей, решение которых возлагается на систему управления. Перспективной идеей оказалось хранение в памяти машины полной карты местности. Обычно она представляется в геометрическом (очень подробно, но и очень объемно) либо топологическом (компактно, условными обозначениями, но менее подробно) виде. Наилучший результат дают трехмерные карты, однако их хранение и обработка бортовой системой робота затруднены: нужны слишком большие по сегодняшним меркам вычислительные ресурсы. А самое главное, роботу далеко не всегда удается правильно определить свое реальное местонахождение на такой карте. Для этого устанавливаются дополнительно датчики, позволяющие определять местоположение.

Список литературы

1. Власов С. М., Бойков В. И., Быстров С. В., Григорьев В. В.. Бесконтактные средства локальной ориентации роботов. Санкт-Петербург: Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО, 2017. 168 с.

2. Petushkov M.Yu., Shcherbina D.V., Belousov O.S. Development of methods for improving energy and resource efficiency of electrical equipment when applying the concept of proactive diagnosis // Proceedings - 2018 17th International Ural Conference on AC Electric Drives, ACED 2018. 17. 2018. С. 1-5.

3. Сарваров А.С., Петушков М.Ю., Валяева А.М. Пути снижения отказов асинхронных электродвигателей на производстве // Главный энергетик. 2013. № 9. С. 19-22.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Петушкова М.Ю.

УДК 621.452.232

Ребренцева П.В., ученица 10 класса,
Осипов А.К., ученик 11 класса,
Казаков Д.С., учитель Проектной деятельности,
Проектная школа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПУЛЬСИРУЮЩИЕ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ В XXI ВЕКЕ

Расширение областей применения беспилотных летательных аппаратов приводит к необходимости разработки силовых установок различного типа, позволяющих успешно решать большой круг специфических задач. Основными типами двигателей, применяемых в составе силовых установок БПЛА, являются поршневые, турбореактивные (ТРД) и пульсирующие воздушно-реактивные двигатели (ПуВРД). Из перечисленных типов двигателей менее изученными до сих пор остаются ПуВРД. Практически исчерпанные возможности снижения удельного расхода топлива современных ТРД, привели к росту интереса к ПуВРД. Более того интерес к их созданию для БПЛА вызывает ожидаемая простота конструкции, дешевизна и надежность двигателя.

ПуВРД могут обеспечивать более высокие скорости, так как термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном объеме являются более выгодными. Это объясняется большей теплонапряженностью процесса горения, большей степенью расширения и большим значением КПД, чем при постоянном давлении. [1]

Существует несколько вызовов, которые могут затруднить широкое применение ПуВРД: сложности в управлении процессом горения, повышенные требования к материалам из-за высоких температур и давлений, необходимость разработки новых методов управления и контроля.

В газете Reseau International поделились мнением, что БПЛА-мишени E-95M, оснащенные ПуВРД M135, применяемые российскими военными в зоне СВО под руководством генерала Сергея Суровикина, являются «ловушками» для зенитных ракетных батарей ВСУ.[2]

ПуВРД могут найти применение в области беспилотной авиации, в том числе летающих мишеней, реактивных управляемых боеприпасов, систем дистанционного управляемого разминирования, системах РЭБ и обнаружения ПВО и других технологических областях. В целом, хотя пульсирующие реактивные двигатели представляют перспективную технологию, их широкое применение в авиации в 21 предвидеться в ограниченном секторе задач, но оно обладает достаточным конкурентным потенциалом. Широкое внедрение ПуВРД может потребовать дальнейших исследований, разработок и инноваций.

Список литературы

1. Сайфетдинов Р.Б. Рабочий процесс пульсирующих воздушно – реактивных двигателей, методы моделирования // LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG

2. La tactique « win-win » (je gagne à tous les coups) du général d’armée Sergueï Sourovikine, dans la lutte contre la défense AA ukrainienne // Reseau International : сайт. – URL: https://clck.ru/37og5w (дата обращения: 17.01.2024)

УДК 621.315

Валюк А.С., студент,
Якупов Н.М., студент,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ ИНДИКАЦИЕЙ НА ЯЗЫКЕ С ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА STM32

Светодиодная индикация - важный аспект для электронных устройств. Она информирует пользователя о состоянии работы. Но для правильного управления нужна качественная программная реализация. Светодиоды используются для отображения информации на дисплеях и пультах управления. Они подключаются к портам микроконтроллера, но есть ограничение на ток.

Для эффективного управления светодиодной индикацией необходимо разработать специализированное программное обеспечение на языке С. Данное ПО должно обеспечивать точное управление светодиодами и оптимизацию энергопотребления. Мы планируем разработать такое программное обеспечение для микроконтроллера STM32, который обладает достаточной производительностью и возможностями для управления светодиодами. Некоторые микроконтроллеры предоставляют специальные библиотеки и функции для управления светодиодными индикаторам, что упрощает процесс разработки программы. Программное обеспечение на языке С (рис) позволяет использовать устройство как световой автомат для управления линейкой из 8 светодиодов. Включайте только четные/нечетные светодиоды или все сразу. Есть режим отображения температуры с датчика, подключенного к микроконтроллеру.

```
void printCharacter(eSym characterToPrintCode)
{ uint8_t higherBits, lowerBits; //Операция преобразования типа данных
//Тогда lowerBitsстанет равно младшейполовине двухбайтовой characterToPrintCode, a higherBits соответственно старшей.
//Для higherBits сдвинули исходное значение в младшие разряды
lowerBits = (uint8_t)(characterToPrintCode);
higherBits = (uint8_t)(characterToPrintCode >> 8);//Запись байта в SPI DataRegister и ожидание конца передачи байта.
SPDR = higherBits; while(!(SPSR & (1<< SPIF)));
SPDR = lowerBits; while(!(SPSR & (1<< SPIF)));}
```

Светодиодная индикация имеет высокую скорость реакции и простоту управления. Они могут быстро включаться и выключаться, что позволяет использовать их для создания динамических индикаторов. Благодаря этим свойствам, светодиоды широко применяются в таких областях, как автомобильная промышленность, электроника, освещение и др. Разработка программного кода для управления светодиодной индикацией на микроконтроллере STM32 позволяет точно управлять светодиодами.

Список литературы

1. Кашкаров А.П. Устройства на светодиодах и не только. 2013. 208 с.

Работа выполнена под научным руководством канд. техн. наук Галиева Т.Г.

УДК 004.514:621.3

Вальке А.А., канд. техн. наук,
Пономарев Д.Б., канд. техн. наук,
Лобов Д.Г., канд. техн. наук, доцент,
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, РФ

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ «РАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ»

За последние четыре года в связи с пандемией многие ВУЗы страны переходили на дистанционную или смешанную форму обучения. В связи с этим возникла проблема обеспечения доступа к лабораторным установкам для проведения различных лабораторных работ. Эта проблема может быть решена с помощью использования виртуальных лабораторных работ. Виртуальные лабораторные работы могут выполняться студентами дистанционно, в них возможно использование моделей различного оборудования, в том числе уникального и дорогостоящего [1].

Для проведения лабораторных работ по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты» на кафедре «Электроника» Омского государственного технического университета было разработано восемь виртуальных стендов: исследование удельного сопротивления проводниковых материалов, исследование термоэлектрического эффекта, исследование зависимости электропроводности полупроводника от напряженности внешнего электрического поля, исследование полупроводниковых термисторов, исследование диэлектрической проницаемости и электрических потерь диэлектрических материалов, исследование характеристик ферромагнитных материалов, исследование магнитной проницаемости магнитомягких материалов, определение основных параметров пассивных радиокомпонентов.

При разработке виртуальных стендов особое внимание уделялось интерфейсу пользователя, применению как аналоговых, так и цифровых измерительных приборов. В интерфейсе пользователя отображаются измерительные приборы и радиокомпоненты, выпускаемые промышленностью. Функциональные характеристики виртуальных стендов полностью соответствуют лабораторным стендам.

В результате выполненных работ студенты отмечают наглядность и доступность выполнения работ в дистанционном формате, отсутствие необходимости длительного выхода термостатов на необходимую температуру. Вместе с тем, при сравнении выполненных работ в очном формате на виртуальных стендах и лабораторной установке, студенты и преподаватели отмечают лучшие результаты обучения при выполнении работ на реальных лабораторных установках. Однако наличие виртуальных стендов позволяет студентам предварительно изучить устройство установок и качественнее выполнить измерения за отведенное в учебной лаборатории время.

Список литературы

1. Akinola Y. M., Agbonifo O. C., Sarumi O. A. Virtual Reality as a tool for learning: The past, present and the prospect //Journal of Applied Learning and Teaching. 2020. Vol. 3, no. 2. P. 51–58. DOI: https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.2.10.

УДК 62-52

Пахомов Д.А., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ СМЕНЫ НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА

Существует значительное количество гидравлических роботов, используемых в различных сферах промышленности, которые, несмотря на свою передовую технологичность пренебрегают задачей автоматизации смены навесного оборудования.

Эта недостаточная степень автоматизации ставит перед производственным процессом ряд вызовов и ограничений:

1. Ручная работа оператора: В большинстве случаев смена инструментов, необходимых для выполнения различных задач, требует вмешательства человека. Это вносит дополнительные этапы в процесс работы, увеличивая время настройки и смены оборудования.

2. Снижение производительности: Процесс ручной смены оборудования занимает значительное время, что приводит к снижению общей производительности робота. Это особенно критично в условиях высокоскоростных или непрерывных производственных циклов.

3. Ограничение функциональности: Отсутствие автоматизированных систем смены ограничивает гибкость роботов в адаптации к различным задачам. Для смены инструментов требуется временная остановка работы, что может быть неприемлемо в условиях, где требуется непрерывная работа.

4. Риск для безопасности: В процессе ручной смены оборудования существует риск травмирования оператора, особенно при работе с тяжелыми или крупногабаритными элементами.

Внедрение современных систем технического зрения в роботов-манипуляторов автоматизации смены навесного оборудование, включающее в себя лидар и камеры открывает перед индустрией новые горизонты эффективности и безопасности. Разработка и интеграция таких систем представляют собой перспективное направление развития в области робототехники, способное значительно улучшить функциональность и конкурентоспособность данных механизмов.

Список литературы

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2024. 170 с.

2. Сарваров А.С., Петушков М.Ю., Валяева А.М. Пути снижения отказов асинхронных электродвигателей на производстве // Главный энергетик. 2013. № 9. С. 19-22.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Петушкова М.Ю.

Секция «Электроэнергетика. Электроснабжение и электротехнические комплексы»

УДК 621.5

Тугульбаев С.А., асп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ КАБЕЛЬНЫМИ ЛИНИЯМИ СО СПОКОЙНОЙ И РЕЗКОПЕРЕМЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

В современных условиях роста промышленности, особенно металлургической, где достаточно много энергоемкого оборудования такого, как дуговые сталеплавильные печи, вентильные привода и т.д., работающего в резкопеременном режиме, а также в режиме со спокойной нагрузкой в условиях резонанса, кабели занимают особое место.

Для передачи электрической энергии при напряжении промышленной частоты переменного тока все большее применение находят кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ). Доля традиционных кабелей с бумажно-масло-пропитанной изоляцией (БПИ) постепенно уменьшается и в связи увеличением количества и длин кабелей с изоляцией из СПЭ встает вопрос энергоэффективной и надежной эксплуатации последних, особенно, в условиях резкопеременных нагрузок.

В системах электроснабжения, выполненных кабельными линиями, со специфическими потребителями работа, которых приводит к резким набросам основных показателей электрической энергии, является губительной для изоляции кабелей из СПЭ. В этих условиях, для кабелей с изоляцией из СПЭ необходимо предпринимать меры, позволяющие избежать влияния на изоляцию высших гармоник и интергармоник. Данная проблема так же интересна не только с точки зрения надежности электроснабжения кабельных линий, но и уменьшения ущерба от простоев, связанных с перерывом электроснабжения в промышленных комплексов.

В работе [1] авторами частично решается задача исследования резонансного контура на гармоники. В работе [2] авторами исследуются термофлуктуационные процессы в кабельных линиях с изоляцией из СПЭ.

Данная работа предполагает исследование возникновения резонансных контуров в сети для определенных гармоник и разработку унифицированной модели кабельной линии в режимах со спокойной и резкопеременной нагрузкой для исключения их усиления.

Список литературы

1. Николаев, А. А. Экспериментальные исследования электромагнитной совместимости современных электроприводов в системе электроснабжения металлургического предприятия / Г. П. Корнилов, Т. Р. Храмшин, Г. Никифоров, Ф.Ф. Муталлапова // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2016. № 4(14). С. 96-103.

2. Tugulbaev S. A., Varganova A. V. and Kvasov I. A. "XLPE Cable Line Thermal Regime in the Power Supply System of a Metallurgical Enterprise," 2023 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon), Magnitogorsk, Russian Federation, 2023, pp. 710-715, doi: 10.1109/UralCon59258.2023.10291159.

УДК 621.311.1

Васильев В.С., аспирант каф. ЭПП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ КАК СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Основным компонентом стратегии развития всех передовых стран мира на сегодняшний день является реализация политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности [1;2]. Системы накопления энергии (СНЭ) представляют собой быстро развивающийся класс высокотехнологичных устройств, открывающих новые возможности для развития электроэнергетики. Они позволяют сохранять и переносить энергию, устраняя необходимость строгой одновременности процессов ее производства и использования, что является основным ограничением для обеспечения баланса мощности и было ключевым фактором формирования современной архитектуры действующих энергосистем по всему миру. Основными преимуществами СНЭ являются возможность сохранения электроэнергии в периоды минимального потребления и использование накопленной энергии во время пикового потребления, что позволяет сократить нагрузку на сеть и повысить энергоэффективность.

В настоящее время активно разрабатываются и внедряются различные технологии накопителей энергии, такие как литий-ионные аккумуляторы, редокс-потенциальные системы и суперконденсаторы. Важным аспектом эффективного управления электропотреблением является разработка интеллектуальных систем управления, которые автоматически оптимизируют использование накопителей энергии в зависимости от потребностей пользователя и тарифной политики энергоснабжающих компаний. Таким образом, использование накопителей энергии для управления электропотреблением способствует повышению энергоэффективности, уменьшению зависимости от пиковых нагрузок и укреплению устойчивости энергосистемы. Современные технологии и инновации в этой области позволяют создавать более устойчивые и экономичные системы энергоснабжения, способствуя устойчивому развитию общества.

Интеграция СНЭ в современные энергосистемы также способствует развитию возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия, что способствует сглаживанию колебаний в производстве энергии от возобновляемых источников и обеспечивает непрерывность энергоснабжения. Использование СНЭ может снизить зависимость от традиционных источников энергии (уголь, газ и др.), что, в свою очередь, сокращает выбросы парниковых газов и негативное воздействие на окружающую среду.

Список литературы

1. Energy demand management. / Wikipedia free encyclopedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_demand_management/.

2. International Energy Agency Demand Side Management Energy Efficiency. URL: http://www.ieadsm.org/.

Работа выполнена под руководством доц. каф. ЭПП, канд. техн. наук Малафеева А.В.

УДК 621.311.4

Гавриков М.И., студент,
Грудев Н.Д., студент,
Истамгалин М.Р., студент,
Панова Е.А., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

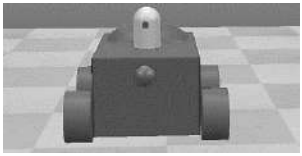
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДАЧ И ФУНКЦИЙ ИНСПЕКЦИОННОГО РОБОТА ДЛЯ ОСМОТРОВ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Открытые распределительные устройства подстанций требуют регулярных осмотров, которые обычно выполняет персонал электроустановки. Однако данная процедура сопряжена с рядом опасностей, таких как обрушения электрических аппаратов, обрыв проводов, действие электромагнитного поля, шаговое напряжение. Поэтому предлагается разработка робота для выполнения осмотров открытых распределительных устройств. Основная задача робота – выявление неисправностей оборудования и предупреждение оперативного персонала, с целью минимизации рисков для жизни персонала, работающего на подстанциях.

Для выполнения осмотров ОРУ робот должен выполнять следующие функции: работать на открытом воздухе, «видеть» препятствия на пути, фиксировать крупные повреждения оборудования, а также утечку масла у маслонаполненного оборудования, фиксировать нагрев контактных соединений и оборудования, осуществлять самостоятельный обход ОРУ. Для выполнения заданных функций было подобрано аппаратное обеспечение: модуль технического зрения распознавания цвета (датчик изображения), энкодер (датчик угла поворота), сервопривод для камеры (датчик поворота камеры), техническое зрение (LIDAR).

За счёт оснащения современными датчиками и камерой высокого качества, робот будет выявлять повреждения быстро и точно, а также дистанционно оповещать персонал о нахождении данных неисправностях. Робот будет способен работать до 6 часов в автономном режиме в условиях низких и высоких температур окружающей среды.

Начальным этапом проектирования робота стало создание его модели в программной среде. В качестве инструмента моделирования робота было выбрано программное обеспечение CoppeliaSim, так как она специализирована для моделирования и программирования роботов. Разработанная модель робота представлена на рисунке.



Модель робота для осмотров ОРУ в CoppeliaSim

Помимо моделирования робота была разработана модели ОРУ подстанции на основе типового проекта со схемой 110-4Н и первичным оборудованием отечественного производства.

УДК 621.3

Газизова О.В., канд. техн. наук, доц.,
Корнилов Г.П., д-р техн. наук, проф.,
Морщакин А.Э., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЭЦ ЗА СЧЕТ ГРУППОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ

Вывод источников питания в ремонт и наложение на него аварий существенно изменяют действующий состав оборудования в течение года, что сопровождается значительным усложнением возможных эксплуатационных и аварийных режимов, в том числе выхода на раздельную работу и последующей ресинхронизации. При отделении от энергосистемы сохранение устойчивости зависит от правильного действие автоматических систем регулирования возбуждения и скорости, а также делительной автоматики. Однако индивидуальные системы регулирования возбуждения не всегда обеспечивают устойчивость в подобных режимах. В связи с этим появляется необходимость использования ныне существующих принципов группового регулирования систем возбуждения в условиях заводских электростанций сложной конфигурации, имеющих разнородные источники электроэнергии. Наиболее эффективным является групповое регулирование синхронных генераторов с учетом величины угла ротора. Так, в труде [1], показан закон группового регулирования возбуждения с целью сохранения устойчивости.

В прошлой работе с учетом данного закона регулирования разработана математическая модель и исследована статическая и динамическая устойчивость промышленных синхронных генераторов. проведенные исследования позволяют разработать мероприятия по повышению статической устойчивости синхронных генераторов промышленных электростанций. Также был разработан алгоритм группового АРВ генераторов, позволяющий определить, когда необходимо повышать или понижать ток возбуждения [2].

В данной работе будет использоваться приближенная к реальной математическая модель группового АРВ СГ. И целью будет определение диапазона тока возбуждения, благодаря которому, при выходе на раздельную работу, статическая и динамическая устойчивости электростанции сохранятся.

Список литературы

1. Калентионок Е.В., Филипчик Ю.Д. Управление реактивной мощностью генераторов электростанций для повышения устойчивости электроэнергетических систем // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2009. №6. С. 23-30.

2. Газизова, О. В. Групповое регулирование систем возбуждения заводских синхронных генераторов при выходе на раздельную работу с энергосистемой с целью повышения устойчивости / О. В. Газизова // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2022. Т. 65, № 1. С. 82-89. DOI 10.17213/0136-3360-2022-1-82-89.

УДК 621.3

Гареев Р.С., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА БПЛА ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА ДЛЯ ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТООБОРУЛОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТОВ

Статистика отказов распределительных сетей среднего напряжения наглядно свидетельствует о том, что различные виды естественного ухудшения качества изоляции при существующем уровне техники становятся причиной примерно трети эксплуатационных отказов. Вызванные ими аварийные отключения воздушных и кабельных линий прямо влияют на финансовые показатели организации через простои производства и аварийных ремонты должны быть сведены к минимуму.

Необходимое условие достижения возможности использования всех преимуществ технического обслуживания по состоянию – наличие развитой автоматизированной программно-аппаратной системы мониторинга текущего состояния изоляции линейной части и коммутационно-распределительного оборудования. Наиболее информативное средство неразрушающего текущего контроля – мониторинг частичных разрядов.

Для решения сформулированных задач в качестве дополнительного оборудования линейных бригад может быть задействован и использоваться для обследования отдельных труднодоступных опор и пролетов, а также для осмотра элементов ЛЭП и открытых распределительных устройств подстанций под углом зрения, недоступным с земли, комплекс БПЛА вертолетного типа.

Коптер позволяет выполнить фотосъемку объекта с расстояния 10-20 м (в некоторых случаях расстояние может быть сокращено до 3-5 м), кроме того, поскольку имеется достаточная маневренность и возможность зависания для выдержки экспозиции на объекте съемки, выполнимо тепловизионное и ультрафиолетовое обследование.

БПЛА – это технически сложное изделие, требующее определенного уровня подготовки пользователей и культуры эксплуатации.

Бизнес-обоснованием необходимости применения комплекса БПЛА является повышение эффективности мероприятий по разработке оптимальных стратегий ТОиР (снижение отказов критичных единиц оборудования по результатам применения оптимальных стратегий ТОиР в электросетях).

Использование технологий дистанционного зондирования при мониторинге состояния ВЛ позволяет пересмотреть подходы к техническому обслуживанию, а при адекватной организации бизнес-процесса оказать существенный эффект повышения надежности и снижения операционных затрат.

Повышение качества планирования ремонтов и приемки работ дают значительный экономический эффект, позволяющий окупить затраты, связанные с применением БПЛА, сделать очередной шаг на пути цифровизации электросетевого комплекса, создать инструменты для перехода на ППР по техническому состоянию, снизить трудоемкость и риски для персонала, исключив часть опасных операций по подъему на опоры ВЛ.

УДК 62.31

Гац А.С., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ОБОРОТНОМ ЦИКЛЕ УСЛОВНО-ЧИСТОЙ ВОДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Основной задачей исследования является снижение потребления электроэнергии на промышленном предприятии и повышение надежности технологического процесса оборотного водоснабжения.

Оборотный цикл условно-чистой воды играет не маловажную роль в производстве, т.к. охлаждение львиной доли оборудования (станы, пресса, компрессора, газозащитные станции и т.д.) осуществляется условно-чистой водой, что в свою очередь требует бесперебойную и качественную подачу энергоресурсов.

При классической схеме регулировка давления на напорном трубопроводе производится дросселированием [1]. Для поддержания необходимых параметров и обеспечения надежности системы работают два насоса 1Д1250-63 с электродвигателями мощностью 250 кВт и открытыми напорными задвижками на 40% всей производительности. Это позволяет при давлении на всасе 0,3 кг/см^2 получить 3,9 кг/см^2 на напоре. В случае возникновения аварии происходит просадка в системе водоснабжения, т.к. время с момента обнаружения и включения резерва проходит от 2 до 20 минут. Это негативно сказывается на выпускаемой продукции, приводит к браку, нерациональной трате ресурсов и времени для восстановления нормального цикла производства.

Внедрение в систему насосного оборудования позволит мгновенно контролировать параметры давления сети, и значительно снизить потребление электроэнергии [2]. При аварии одного из насосов будет возможен автоматический выход работы насоса на максимальную мощность, а также запуск резервного насоса с восстановление нормального режима заданных параметров напора условно-чистой воды. При частотном электроприводе задвижки открыты на 100%, а регулировка давления на напоре осуществляется оборотами насосной установки.

При поддержаниинеобходимых параметрах сети экономия электроэнергии составит 82 кВт. Экономия электроэнергии на одном насосе в год составит:

$$P = \Delta P \cdot T = 82 \cdot 8760 = 718320 \text{ кВт/ч}$$

Таким образом экономия при работе одного насоса через преобразователь частоты за год составит:

$$Q = 718320 \cdot 3.50 = 2514120 \text{ руб.}$$

Установка частотного электропривода является актуальным и рентабельным решением.

Список литературы

1. Лезнов Б.С.Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. М.: Машиностроение. 2013. 176 с.

2. Корнилов, Г.П. Повышение энергетической эффективности заводских электростанций металлургических предприятий / Г.П. Корнилов, О.В. Газизова, И.Р. Абдулвелеев, М.М. Лыгин, А.А. Бочкарев //Электротехнические системы и комплексы. 2022. № 2 (55). С. 55-61.

УДК 621.3

Казаков И.Ю., магистрант,
Вахтеров И.А., магистрант,
Глушков М.Э., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МЕСТНЫХ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ И РАЗДЕЛЬНОЙ РАБОТЕ С ЭНЕРГОСИСТЕМОЙ С УЧЕТОМ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАГРУЗКИ И ПЕРВИЧНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Существующие алгоритмы анализа статической устойчивости в основном ориентированы на генераторы районных электростанций. Как правило это крупные турбо- и гидрогенераторы с высоким моментом инерции. Широко внедряемые в настоящее время источники распределенной генерации, таких как газотурбинные и газопоршневые установки, характеризуются малой инерционностью. В связи с этим при их эксплуатации предъявляются повышенные требования к показателем качества электрической энергии. В частности, при относительно невысоких отклонения напряжения и частоты они могут быть отключены защитой. Поэтому при планировании нормальных и островных режимов, в том числе анализе статической устойчивости, необходимо учитывать данные ограничения.

Анализ статической устойчивости подобных генераторов планируется анализировать в программе «КАТРАН» на примере узла, включающего электростанции с ГПУ и ГПЭС. Расчет установившихся режимов основан на методе последовательного эквивалентирования [1]. Исследование статической устойчивости выполняется с помощью методов последовательного утяжеления [2]. Кроме того, на параметры островного режима оказывает существенное влияние регулирующий эффект нагрузки. данный вопрос изучен довольно подробно. Однако, не учитываются ограничения по критическому напряжению. В связи с этим планируется провести анализ влияния на статические характеристики критического напряжения двигателей и режима работы. Полученные результаты можно использовать для разработки рекомендаций по повышению устойчивости источников распределенной генерации.

Список литературы

1. Газизова, О. В. Влияние режимов работы заводских ТЭЦ на статическую устойчивость турбогенераторов при отделении от энергосистемы / О. В. Газизова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2022. № 3. С. 35-44. DOI 10.17588/2072-2672.2022.3.035-044.

2. Особенности представления электрических нагрузок металлургического предприятия в различных режимах работы при анализе статической и динамической устойчивости заводских электростанций / Ю. Н. Кондрашова, О. В. Газизова, А. В. Малафеев [и др.] // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2021. Т. 13, № 4(52). С. 88-103.

УДК 621.3

Киров А.О., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ ЗАВОДСКИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПРИ ВЫХОДЕ С РЕЗКОПЕРЕМЕННОЙ НАГРУЗКОЙ НА РАЗДЕЛЬНУЮ РАБОТУ С ЭНЕРГОСИСТЕМОЙ С УЧЕТОМ ПЕРВИЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Режимы генераторов заводских электростанций при выходе с резкопеременной нагрузкой на раздельную работу с энергосистемой являются сложным процессом, который требует учета множества факторов. Устойчивость генераторов имеет важное значение для безопасности работы энергосистемы и предотвращения возможных аварий и сбоев. При переходе на раздельную работу с энергосистемой, генераторам необходимо обеспечить стабильную постоянную напряжение и частоту выработанной электроэнергии. В то время как резкопеременная нагрузка может вызывать колебания в работе генератора и нарушать устойчивость энергосистемы. При этом необходимо учитывать особенности первичного двигателя, который может влиять на работу генератора [1, 2].

Результаты такого анализа помогут улучшить работу генераторов и предотвратить возможные аварии, что в свою очередь повысит надежность энергосистемы. Таким образом, актуальность данной темы обусловлена необходимостью повышения устойчивости генераторов заводских электростанций при выходе с резкопеременной нагрузкой на раздельную работу с энергосистемой с учетом первичного двигателя, что в итоге приведет к более стабильной и эффективной работе электроэнергетической системы.

Резкопеременная нагрузка означает временное увеличение или уменьшение потребления электроэнергии в электропотребителях. При таких условиях возникает необходимость перехода с общей работы с основной энергосистемой на работу в отдельном режиме, когда электростанцию с резкопеременной нагрузкой обеспечивает первичный двигатель. Учет первичного двигателя является важным, поскольку именно он обеспечивает работу электростанции в автономном режиме.

Исследования предполагается произвести на примере газопоршневой электростанции, питающей с шин генераторного напряжения дробилки.

Таким образом, научные исследования в области анализа устойчивости генераторов заводских электростанций при выходе с резкопеременной нагрузкой на раздельную работу с энергосистемой с учетом первичного двигателя являются важными для повышения надежности и эффективности работы электростанций, а также для обеспечения стабильного и непрерывного энергоснабжения.

Список литературы

1. Анализ переходных режимов систем электроснабжения промышленных предприятий, имеющих в своем составе объекты малой энергетики / О. В. Буланова, А. В. Малафеев, Ю. Н. Ротанова, В. М. Тарасов // Промышленная энергетика. 2010. № 4. С. 22-28.

2. Кальм, Н. А. Управление газопоршневыми агрегатами в условиях резкопеременной нагрузки электроэнергетической системы / Н. А. Кальм, Е. А. Николаева, А. Н. Беляев // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2014. № 1(190). С. 45-53.

УДК 621.311.1.003

Князева Ю.В., маг. каф. ЭПП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ГОРОДСКИХ СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ 10 кВ НА ПРИМЕРЕ ПС-99 АО «ГОРЭЛЕКТРОСЕТЬ» г. МАГНИТОГОРСКА

Целью работы является исследование потерь мощности в одном из районов городских распределительных сетей 10 кВ г. Магнитогорска, получающих питание от одной из подстанций 110/10 кВ, и влияние на них режимных параметров. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи.

Дана характеристика городских сетей 10 кВ ПС-99 в городе Магнитогорске, их протяженность, количество подстанций и потребителей. Выделены основные причины потерь электроэнергии: технические, коммерческие и системные.

Выполнен анализ технических потерь с выделением потерь холостого хода (на намагничивание и на корону) и нагрузочных потерь в линиях и в трансформаторах. Как указано в [1], важными задачами также являются определение потерь, связанных с неэффективной организацией работы сетей и несоблюдением правил эксплуатации. Необходима оценка влияния различных факторов на уровень потерь электроэнергии, таких как качество оборудования, погодные условия, время суток и т.д.[1]; в настоящей работе основное внимание уделено влиянию уровней напряжения в городских сетях на различные составляющие потерь электроэнергии.

К методам снижения потерь электроэнергии в электрических сетях в [1,2,3] и многих других источниках отнесены: оптимизация нагрузки, модернизация сетей, внедрение интеллектуальных систем учета, регулирование параметров режима, повышение точности прогнозирования нагрузок, повышение режимной наблюдаемости электрических сетей и т.д. В данном исследовании на основании расчёта совокупности установившихся режимов получены рациональные значения напряжений, которые необходимо поддерживать на шинах низшего напряжения понизительной подстанции с целью уменьшения потерь активной мощности в них. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов для снижения потерь электроэнергии и повышения эффективности работы городских электрических сетей в условиях ПС-99 г. Магнитогорска [3].

Список литературы

1. Железко Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. М.: НЦ ЭНАС, 2002. 280 с.

2. Железко Ю.С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов. М.: Энергоатомиздат, 1989. 176 с.

3. Воротницкий В.Э., Железко Ю.С., Казанцев В.Н. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1983. 368 с.

Работа выполнена под руководством доц. каф. ЭПП, канд. техн. наук Малафеева А.В.

УДК 621.313.322

Корнилов Г.П., д-р техн. наук, проф.,
Бочкарев А.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА РОТОРА СИНХРОННОЙ МАШИНЫ

Угол ротора θ – один из важных параметров, характеризующих устойчивость синхронных машин (СМ). Определение угла ротора является достаточно сложной технической задачей и возможно прямое измерение специальными датчиками на валу машины и косвенное – быстродействующими микропроцессорными устройствами. Во втором случае выделяют три основных способа нахождения угла θ [1]:

1. Преобразование трёхфазной системы координат *ABC* в двухфазную *dq* и нахождение угла ротора по проекциям обобщённого вектора на оси *d* и *q*.
2. Вычисление угла ротора по эталонной модели синхронной машины во вращающейся системе координат *dq*.
3. Интегрирование мгновенного значения частоты роторной ЭДС СМ.

Успешная реализация первого способа на практике затруднительна, поскольку при выполнении преобразований *ABC*→*xy*→αβ→*dq* необходимо определять углы поворота вращающихся систем координат αβ и *dq* относительно неподвижной *xy*. Для вычисления этих углов требуется вводить дополнительные уравнения.

Второй способ широко используется в современных системах управления синхронными двигателями. Главный недостаток здесь – необходимость точного определения параметров синхронной машины (индуктивностей и сопротивлений обмоток статора и возбуждения).

Для вычисления угла ротора по третьему способу следует найти интеграл от угловой частоты роторной ЭДС $\omega_р$:

$$\theta = \int_0^t \omega_р dt = \int_0^t \left(\omega_{0.эл} - p_п \omega\right) dt, \qquad 1)$$

где $\omega_{0.эл}$ – угловая частота напряжения статора, рад/с;

ω – угловая скорость вращения ротора в физическом пространстве, рад/с;

$p_п$ – число пар полюсов.

Приведённое выражение содержит только один конструктивный параметр синхронной машины – $p_п$, а величины $\omega_{0.эл}$ и ω легко поддаются измерению.

Для нахождения скорости вращения ω служит энкодер или тахогенератор, а частота $\omega_{0.эл}$ определяется по напряжению статора с помощью быстродействующего преобразователя «частота – напряжение». Обработка сигналов и вычисление угла ротора по выражению (1) выполняются на базе программируемого микропроцессорного устройства.

Список литературы

1. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 272 с.

УДК 621.3

Курбанов А.А., магистрант,
Варганов Д.Е., аспирант,
Дьяков Д.А., студент,
ФГБОУВО «МГТУ им. Г.И.Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ РЕГУЛЯТОРОВ СКОРОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ ТЭЦ ПРИ ВЫХОДЕ В ОСТРОВНОЙ РЕЖИМ

Одной из важных проблем в заводской структуре электроснабжения является возможность выхода на раздельную работу электростанции с нагрузкой. Одновременная выработка заводскими ТЭЦ тепловой и электрической энергии приводит к тому, что турбогенератор может работать либо по тепловому, либо по электрическому графику. В ряде случаев на электростанциях проводятся дополнительные режимы оптимизации, рекомендующие загрузку генераторов по активной мощности [1]. При выходе на раздельную работу электростанции регуляторы скорости генераторов, работающих по тепловому графику, не всегда отрабатывают корректно, что может привести к негативным последствиям. В частности, при существенной тепловой нагрузке и невысокой электрической нагрузке при выходе на раздельную работу может возникнуть нежелательное увеличение частоты. Поэтому островной режим на таких электростанциях необходимо тщательно планировать.

Для анализа переходных процессов была разработана математическая модель в программе «КАТРАН». В данной модели можно изменять параметры срабатывания автоматики, а также проанализировать полученные результаты. Выбирать количество и мощность генераторов которые будут работать по тепловому или электрическому графику нагрузок. Также в качестве средства повышения устойчивости в подобных режимах возможно использование каналов стабилизации в составе АРВ. При помощи модели будетрассмотрена работа ТЭС при различных, в летний и зимний период, нагрузках и обоснованы различные мероприятия по повышению устойчивости при выходе на раздельную работу. Данная модель позволяет анализировать переходные процессы, вызванные набросом нагрузки и то как, отрабатывает автоматика в данной ситуации. Что в дальнейшем может помочь многим ТЭЦ улучшить качество электроэнергии.

Список литературы

1. Учет статической устойчивости синхронных генераторов в задаче планирования оптимальных режимов собственных электростанций по реактивной мощности / О. В. Газизова, А. В. Варганова, А. В. Малафеев [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. 2019. Т. 19, № 3. С. 23-33. DOI 10.14529/power190303.

2. Газизова, О. В. Влияние режимов работы заводских ТЭЦ на статическую устойчивость турбогенераторов при отделении от энергосистемы / О. В. Газизова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2022. № 3. С. 35-44. DOI 10.17588/2072-2672.2022.3.035-044.

УДК 621.398

Малафеев А.В., канд. техн. наук, доцент каф. ЭПП,
Вагин В.А., магистрант гр. АЭСмс-23,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК НА ОТКАЗЫ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Актуальность выбранной темы заключается в следующем. При неправильной работе охранно-пожарной сигнализации (ОПС) в электроустановках появляется возможность возникновения и развития аварийных ситуаций в системе внутризаводского и внутрицехового электроснабжения. Это может быть связано, в первую очередь, с отказами сигнализации и развитием пожара и аварийных повреждений электрооборудования сетей и подстанций, либо с ложной работой сигнализации и незапланированными отключениями потребителей.

Цель исследования состоит в выявлении закономерностей, описывающих влияние отказов охранно-пожарной сигнализации на отключения и ограничения потребителей в системе электроснабжения промышленного предприятия.

Объектом исследования является ОПС электроустановок, расположенных на территории центральной промышленной площадки ПАО «ММК». Монтажом, наладкой и эксплуатацией ОПС занимается ООО «ОСК». Для ОПС рассматриваемого объекта характерна разнородность оборудования [1,2,3], однако большая его часть является наблюдаемой.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) выявить характер и дать количественную оценку взаимосвязей неправильной работы ОПС и технологических нарушений в системе электроснабжения;

2) разработать предложения по снижению ущерба, вызываемого отказами в системе электроснабжения вследствие неправильной работы ОПС;

3) выполнить оценку ожидаемой технико-экономической эффективности разработанных предложений.

Список литературы

1. Пат. 124964 РФ, МПК G08B 17/00. Комплекс пожарной сигнализации и контроля загазованности опасного промышленного объекта / С.И. Бурдюгов, Н.Ф. Макаров, Г.Н. Захаров, В.Л. Попов. Заявл. 16.10.2012: Опубл. 20.02.2013

2. Пат. 2110094 РФ, МПК G08B 25/00. Система охранно-пожарной сигнализации: / А. И. Кириллов, Н. П. Шуревский, В. А. Щербаков. Заявл. 26.09.1996: Опубл. 27.04.1998

3. Лаврентьев П. А., Тезин А. В., Карун Д. П.. Свидетельство о гос.рег программы для ЭВМ № 2021612049 РФ. Программа реализации системы охранно-пожарной сигнализации на базе аппаратно-вычислительной платформы: № 2021611259 Заявл. 29.01.2021; Опубл. 10.02.2021

УДК 621.3

Петров Д.А., студ.,
Позин Д.О., студ.,
Сарайков А.А., школьник,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ VR-ТРЕНАЖЕРА ОПЕРАТИВНЫХ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В ЗРУ ПОДСТАНЦИИ

В условиях систем электроснабжения с целью сокращения аварийных остановов оборудования по причине перерывов питания активно внедряются обучающие VR-тренажеры для электротехнического персонала. В МГТУ им. Г.И. Носова в указанной области постепенно разрабатывается и внедряется в учебных целях тренажер оперативных переключения в закрытых распределительных устройствах подстанций VR-ENERGY [1]. Данное программное обеспечение позволяет отрабатывать оперативные переключения в электроустановках 6-10 кВ.

Для имеющегося 3D симулятора в данной работе разработаны алгоритмы оперативных переключений, учитывающие не только конструктивное исполнение закрытого распределительного устройства подстанции, но и особенности эксплуатации электрооборудования.

Разработанные алгоритмы оперативных переключений также проработаны для трех режимов работы тренажера: п:

– ознакомление – пользователь выполняет действия со включенным интерфейсом подсказок;

– обучение – у пользователя нет возможности во время производства работы посмотреть на подсказки. Дается возможность выполнять действия самостоятельно, только после окончания работы выдается результат. Если же обучаемый допустил ошибки во время выполнения работы, то появляется окно, уведомляющее о неправомерности выполненных действий. Обучающийся выполняется действия до тех пор, пока все действия его будут верными;

– экзамен – данный режим аналогичен тренировочному, но с некоторыми отличиями по работе. Пользователю не предоставляется возможность открыть и посмотреть на подсказки, то есть все действия игрока должны быть «отшлифованы» в предыдущих «уровнях». Как и в тренировочном, обучаемый выполняет действия до получения положительного результата, и только после полного прохождения предоставляются возможность для ознакомления с допущенными ошибками.

Алгоритмы оперативных переключений должны быть направлены на тренировку персонала по ликвидации аварийных ситуаций и проведению плановых мероприятий. План оперативных переключений разрабатывается с учетом особенностей работы конкретного энергообъекта. Особое внимание, при разработке алгоритмов переключений, уделяется соблюдению правил безопасности при обслуживании электроустановок. Это позволит максимально приблизить обучающего к действиям в условиях реального объекта. Разработанный тренажер позволяет имитировать работу при оперативных переключениях в ЗРУ на трансформаторной подстанции и способствует повышению квалификации обучающихся.

Список литературы

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022619531 Российская Федерация. VR-ENERGY [Текст] заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» – № 2022618428; заявл. 06.05.2022: опубл. 23.05.2022.

Работа выполнена под руководством зав. каф. ЭПП, канд. техн. наук Варгановой А.В.

УДК 621.311.1

Малафеев А.В., доцент, канд. техн. наук,
Зайцев Я.А., студ. каф. ЭПП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ К ЗАДАЧЕ АНАЛИЗА ОТКАЗОВ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПАО «ММК»

Целью данной работы является анализ аварийности системы электроснабжения крупного промышленного предприятия. Предлагается для этой цели использовать понятие производственного риска. Согласно общему определению, риском называется сочетание события и вероятности его наступления; в промышленных системах наиболее важными из них является нарушение электроснабжения цехов и производств, как частичное ограничение, так и полное отключение. Для крупных промышленных предприятий со сложным технологическим процессом и значительной долей энергоёмких ответственных потребителей характерным свойством такого события является то, что с уменьшением его вероятности тяжесть его последствий изменяется очень слабо. Мерой тяжести при этом является ущерб. При статистическом анализе таких событий нашли распространение т.н. распределения с «тяжёлым хвостом» (с ростом ущерба его вероятность, начиная с определённого значения, практически не снижается). В частности, к таким распределениям относятся обобщённое распределение Парето (generalized Pareto distribution, GPD), обобщённое распределение экстремальных значений (generalized extreme value distribution, GEV) и др., применяемые в теории экстремальных значений. Положения этой теории могут быть использованы для нахождения величины VaR (Value at Risk, «величина под риском»). VaR в данном случае представляет собой величину ущерба, которая не будет превышена с некоторой вероятностью; в качестве такой вероятности принято значение 0,99, поскольку рисковые события такого характера, даже происходящие чрезвычайно редко, оказывают существенное негативное влияние на производство. Как правило, для определения VaR используется нормальное распределение, неприменимое в данном случае; применение же GPD позволит учесть «тяжесть хвоста»; кроме того, это одно из немногих распределений, являющихся устойчивыми (сумма случайных величин, подчиняющихся GPD, также будет подчиняться GPD) В процессе исследования на основе статистических данных об аварийных отключениях необходимо определить коэффициенты распределений GPD.

Список литературы

1. Китушин В.Г. Надежность энергетических систем. Часть 1. Теоретические основы: учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. 256 с.
2. Фокин Ю.А., Туфанов В.А. Оценка надежности систем электроснабжения. М.: Энергоиздат, 1981. 224 с.
3. Шеметов А.Н. Надёжность электроснабжения: учеб. пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2006.

УДК 621.311

Малафеев А.В., канд. техн. наук, доцент каф. ЭПП,
Олейник А.Т., магистрант каф. ЭПП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЧЁТ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ В ЗАДАЧЕ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА ГАЗОПОРШНЕВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В работе в качестве объекта исследования рассматривается Магнитогорская ГПЭС, являющаяся электростанцией розничного рынка электроэнергии. ГПЭС выдаёт электроэнергию на напряжении 110 кВ в сети Магнитогорского энергетического узла. Тепловой нагрузкой станции являются близлежащие производственные цеха.

Цель работы – разработка методики оптимизации режима газопоршневой электростанции по критерию максимальной доходности, в частности, определение оптимального соотношения отпускаемых на оптовые рынки электрической и тепловой энергии. За основу взят принцип равенства относительных приростов расхода теплоты. При этом наиболее сложным является получение эквивалентной характеристики относительных приростов теплогенерирующего оборудования, в состав которого входят котлы-утилизаторы и пиковый водогрейный котёл (ВДК). Такие характеристики получены для полного состава оборудования и для вывода в ремонт газопоршневого агрегата (агрегатов) ГПА; учтено, что при выводе в ремонт ГПА вместе с ним выводится и котёл-утилизатор (КУ), при этом КУ может быть выведен в ремонт и отдельно, поскольку предусмотрено байпасное регулирование производительности этих агрегатов. Поскольку на объекте отсутствуют паспортные расходные характеристики агрегатов, был выполнен их расчёт на основе типовых характеристик, при этом в качестве расходной характеристики котла-утилизатора принята зависимость потерь тепла от нагрузки КУ.

В тепловой схеме исследуемой ГПЭС предусмотрено два контура: внутренний, к которому присоединены КУ, ВДК и охладители рубашки двигателя и зарядного воздуха ГПА, и внешний, к которому присоединены потребители тепловой энергии. Контуры соединены между собой центральным теплообменником (ЦТО). ЦТО вносит определённые изменения в форму эквивалентной характеристики относительных приростов, что обусловлено потерями тепла в нём. Эквивалентная ХОП с учётом ЦТО путём умножения значений относительного прироста по эквивалентной ХОП и по ХОП центрального теплообменника для каждого значения суммарной тепловой нагрузки станции. Такие характеристики получены для двух случаев: для работающего экономайзера ВДК и для ВДК, работающего с отключенным экономайзером. В дальнейшем в работе предполагается на основе ряда фиксированных значений расхода природного газа выявить наивыгоднейшие соотношения вырабатываемых объёмов электрической и тепловой энергии на основе критериев максимума прибыли от реализации на розничных рынках (по прямым договорам) и максимума стоимости производственных активов.

УДК 621.3
Варганова А.В., канд. техн. наук, доц.,
Мельников М.С., маг.,
Антонов Н.А., студ.,
Валеева Ю.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ГЕНЕРАЦИИ В МОНОГОРОДАХ

В настоящее время в моногородах России, градообразующими предприятиями в которых являются гиганты промышленности в сфере нефте- и газопереработки, металлургии, автомобилестроения, машиностроения и т.д., наблюдается значительный рост электрических нагрузок. Увеличение потребляемых мощностей вызвано вводом в эксплуатацию новых промышленных технологических линий, строительством микрорайонов и поселков городского типа. Для каждого нового объекта строительства необходимо прорабатывать вопрос подключения источникам электроэнергии и тепла.

В качестве источников питания в данном случае принимаются точки подключения к промышленным и городским электрическим сетям, получающих питания от энергосистемы, местных промышленных электростанций. Однако быстрый рост нагрузки в некоторых случаях опережает трансформацию инфраструктуры электрических сетей, что приводит к отсутствию возможности или затруднениям в техническом подключении (небольшая пропускная способность линии, дефицит мощности в данном районе). Кроме того, величины тарифов на электроэнергию значительно растут из-за всех указанных усложняющих факторов.

Для решения указанных проблем в условиях городских и промышленных систем электроснабжения активно внедряются источники малой генерации, работающие на природном газе – газотурбинные, парогазовые, газопоршневые установки. Такие установки характеризуются сравнительно небольшими сроками окупаемости, сокращением потерь мощности в распределительных сетях, сниженным тарифом на электроэнергию, а также возможностью продажи излишков мощности в сеть, с целью покрытия ее дефицита в часы пика нагрузки.

В данной работе рассматриваются вопросы внедрения источников малой генерации в условиях систем электроснабжения моногородов в части: выбора оптимальной мощности и числа источников; места установки; оценки эффективности внедрения указанных источников.

Исследования проводятся в условиях научно-образовательного центра МГТУ им. Носова.

Список литературы

1. Varganova, A.V. Operating Modes Opti-mization for the Boiler Units of Industrial Steam Plants / A. V. Varganova, V. R. Khramshin, A. A. Radionov // Energies. 2023. Vol. 16, No. 6. P. 2596.

2. Varganova, A. V. Improving Efficiency of Electric Energy System and Grid Operating Modes: Review of Optimization Techniques / A. V. Varganova, V. R. Khramshin, A. A. Radionov // Energies. 2022. Vol. 15, No. 19. P. 7177.

УДК 621.311.26

Мингазов Д.Р., асп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА КОМБИНИРОВАННОЙ ГАЗОПОРШНЕВОЙ И ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С УЧЕТОМ ЕЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ ЗАУРАЛЬСКОЙ ТЭЦ

В Республике Башкортостан развитие малой энергетики с применением новых технологий комбинированной выработки электроэнергии и тепла происходит достаточно динамично. Однако современного оборудования все же недостаточно для увеличения перспектив работы ТЭЦ на рынке электрической энергии таких, как, например, Зауральская ТЭЦ г. Сибай. В связи с последними событиями в мире, в условиях жестких санкций, Зауральская ТЭЦ, как и многие предприятия, стала испытывать дефицит импортных оригинальных запчастей, необходимых для замены деталей генерирующего оборудования, в частности австрийских ГПА фирмы Jenbacher, а так же ГТЭС, представляющей собой комплекс из газотурбинной установки ГТЭ-16ПА и турбогенератора. Так же остро стала проблема повышения цен таких деталей, своевременная доставка под запланированные планово-предупредительные ремонты и т.д.

Помимо разработки методики оптимизации выработки совместной электрической и тепловой энергии необходим подход, позволяющий учесть остаточный ресурс ГПА и характер его изменения во времени для различных горизонтов планирования.

Для выявления совокупности наивыгоднейших режимов работы генерирующей станции и повышения эффективности эксплуатации импортных газопоршневых агрегатов необходимо произвести:

1) анализ проблем в области планирования режимов электростанций;
2) разработку экономико-математической модели электростанции РРЭ на примере Зауральской ТЭЦ ООО “БГК”, г. Сибай;
3) разработку методики разработки оптимальных режимов по критериям:
– максимизации прибыли,
– оптимальности для планирования режимов,
4) выбор и обоснование математических методов оптимизации;
5) разработку методики учёта фактического износа оборудования комбинированной газопоршневой и газотурбинной электростанции;
6) разработку мероприятий по планированию оптимальных режимов в условиях ЗУТЭЦ ООО "БГК" и оценку ожидаемого эффекта.

Список литературы

1. Аминов Р.З., Кожевников А.И. Влияние переменных режимов работы и пуско-остановочных операций на выработку ресурса газовых турбин. [Текст]/ Аминов Р.З., Кожевников А.И. // Труды Академэнерго. 2017. № 4. С. 58-66.

Работа выполнена под руководством доц. каф. ЭПП, канд. техн. наук Малафеева А.В.

УДК 621.312.

Мугалимов Р.Г., д-р техн. наук, доц.,
Мугалимова А.Р., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

К ВОПРОСУ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ КАПРЕМОНТА ИЛИ ПОКУПКИ НОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

При эксплуатации электроприводов электродвигатели выходят из строя. Причина выхода их из строя различные и они известны. Неисправные электродвигатели приходится ремонтировать или заменять новыми. При выходе из строя электродвигателя всегда возникает проблема принятия решения – или ремонтировать, или заменить его, купив новый. Решение о ремонте или покупки нового двигателя принимает лицо, ответственное за эксплуатацию электрооборудования с учетом своего опыта и квалификации, или лицо, ответственное за выполнение производственного плана технологического участка, цеха, предприятия. Часто это принятое решение бывает субъективным, без должного глубокого обоснования технико-экономической целесообразности.

Для решения изложенной проблемы разработаны логические уравнения и алгоритм, позволяющие автоматизировать принятие решения о капитальном ремонте или покупки нового электродвигателя. Проблема решена методом логического анализа, составления булевых уравнений и их оптимизации.

Логические уравнения, описывающие событие выхода из стоя двигателя являются функциями аргументов: состояние двигателя Д (Д – исправный, $\overline{Д}$ – неисправный); резервный двигатель Р (Р - есть резервный, $\overline{Р}$ – нет резервного); контракт на поставку продукции потребителю К (К – есть контракт, $\overline{К}$ – нет контракта); фактор времени Т (Т – регламентирован срок поставки продукции, $\overline{Т}$ – не регламентирован срок); ремонтная база Б (Б – есть ремонтная база, $\overline{Б}$ – нет ремонтной базы); длительность ремонта $Т_Р$; длительность поставки нового двигателя $Т_П$; цена простоя производства $Ц_П$; штраф за нарушение контракта $Ш_К$; цена ремонта двигателя $Ц_Р$; цена нового двигателя $Ц_Д$; цена логистики $Ц_Л$; тип и номинальные данные эксплуатируемого двигателя $Н_Д$; рабочие и механические характеристики эксплуатируемого двигателя $Х_Д$; тип и номинальные данные нового двигателя Н; рабочие и механические характеристики нового двигателя Х.

В результате решения задачи, с учетом принятых условий и ограничений, получены логические уравнения, определяющие:

– функцию капитального ремонта

$$F_{КР} = [(\overline{Д} \wedge \overline{Р} \wedge \overline{К}) \vee (\overline{Д} \wedge \overline{Р} \wedge К) \vee (\overline{Д} \wedge Р \wedge \overline{К}) \vee (Д \wedge \overline{Р} \wedge \overline{К})] \wedge Т \wedge f_{Ц} \wedge f_{ТХ};$$

– функцию покупки нового двигателя

$$F_{НД} = [(\overline{Д} \wedge \overline{Р} \wedge К) \vee (\overline{Д} \wedge Р \wedge К)] \wedge \overline{Т} \wedge f_{Ц} \wedge f_{ТХ},$$

где $f_{Ц}$ – функция цены решения проблемы, зависящая от $Ц_П$, $Ш_К$, $Ц_Р$, $Ц_Д$, $Ц_Л$; $f_{ТХ}$ – функция технических характеристик двигателя, зависящая от $Н_Д$, $Х_Д$, Н, Х.

УДК 622.7.017

Мугалимов Р.Г., д-р техн. наук, проф.,
Шахбиева К.А., аспирант,
Мугалимова А.Р., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

К ВЫБОРУ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ НАЗЕМНОГО АВТОНОМНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

В применяемой методике выбора мощности тягового электродвигателя автономного транспортного средства (ТС) лежит известная методика выбора мощности двигателя для ТС на основе двигателя внутреннего сгорания. Эта методика определяет мощность двигателя через расчет силы тяги на колесе ТС при заданных массе, крейсерской скорости движения при коэффициенте трения качения колеса для асфальтобетонного дорожного покрытия, пути пробега, аэродинамического сопротивления, зависящего от скорости ТС.

Применяемая методика не учитывает направление и скорость ветра, массу полезного перевозимого груза, подъем/уклон дорожного полотна, известные типы дорожного покрытия, отличающиеся от асфальтобетонного, нелинейную зависимость КПД двигателя от коэффициента загрузки.

Целью исследования является определение чувствительности вышеперечисленных факторов на приращение мощности выбираемого электродвигателя.

В исследовании методом моделирования в среде MatLab получены следующие показатели чувствительности факторов, влияющих на мощность двигателя [1]:

- масса перевозимого полезного груза увеличивает мощность двигателя до 15%;
- нелинейная зависимость КПД электродвигателя от коэффициента загрузки β, например при β=0,5, увеличивает мощность двигателя на 11%;
- коэффициент сопротивления качению при движении, например, со скоростью 60 км/ч по грунтовой дороге увеличивает требуемую мощность двигателя не менее чем на 5,5%;
- учет встречного ветра со скоростью 15м/с увеличивает требуемую мощность двигателя до 4%
- угол подъема дорожного полотна на 10% увеличивает требуемую мощность двигателя на 3,7%.

Полученные результаты могут быть рекомендованы и использованы при выборе мощности электродвигателя для наземного автономного транспортного средства.

Список литературы

1. Шахбиева К.А., Мугалимов Р.Г., Мугалимова А.Р. Методика выбора основного электрооборудования для автономного транспортного средства // Электротехнические системы и комплексы. 2023. № 4(61). С. 27-37

УДК 621.3

Панова Е.А., канд. техн. наук, доцент,
Сабирова Р.Р., студент,
Новиков И.В., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

КОМБИНИРОВАННАЯ СХЕМА ЗАМЕЩЕНИЯ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ 110-220 кВ В ЗАДАЧЕ РАСЧЕТА РЕЖИМА ОДНОФАЗНОГО КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Одной из сложностей при дистанционном определении места повреждения (ОМП) в электроэнергетических системах и сетях является отсутствие расчетных выражений и моделей для кабельных линий. Известные методы дистанционного определения места повреждения в кабельно-воздушных линиях, основанные на контроле параметров переходных токов и напряжений во время короткого замыкания, используют приближенную модель конфигурации схемы которые не учитывают электромагнитного и электростатического взаимодействия между проводниками, что не всегда обеспечивают достаточную точность ОМП. В связи с этим вопрос повышения точности дистанционного определения места повреждения в условиях влияния различных факторов, а также быстроты определения места повреждения является актуальной.

В работе выполнено анализ существующих моделей кабельной линии для дистанционного ОМП при однофазных коротких замыканиях в сети 110-220 кВ. Из обзора методов и научных статей, можно сделать вывод, что они пригодны лишь для ориентировочного определения параметров кабельных линий и используются при отсутствии заводских данных. Для систем электроснабжения промышленных предприятий напряжением 110-220 кВ принято использовать одножильные кабельные вставки, для расчета токов к.з. возникает задача вычисления их параметров. Это представляет определенные трудности из-за недостаточной проработки данной проблемы.

В сети 110-220 кВ для точного ОМП по параметрам аварийного режима необходимо выполнение серии расчетов режима однофазного короткого замыкания, учитывающих электростатическое и электромагнитное взаимодействие их проводящих элементов, а также конфигурацию опор и расположение проводников в кабельной вставке. В связи с этим целесообразно использовать комбинированную схему замещения КЛ [1], основанную на сочетании метода фазных координат и метода симметричных составляющих. Модель позволяет учесть несимметричное расположение проводящих элементов и отличается возможностью ее совмещения со схемой замещения электрической сети в симметричных составляющих. Основной особенностью является создание комбинированной схемы замещения с любым расположением проводящих элементов, ориентированной на расчеты параметров несимметричных аварийных режимов в системах промышленного электроснабжения.

Список литературы

1. Panova E.A., Sabirova R.R., Novikov I.V. Specified Model of a Double-Circuit Transmission Line with Two Ground Wires for Calculating a Single-Phase Short Circuit Current in a Network with an Effectively Grounded Neutral // 2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), Sochi, Russian Federation, 2022, pp. 767-771. doi: 10.1109/RusAutoCon54946.2022.9896349.

УДК 621.3

Панова Е.А., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
ФГБОУ ВО «ТИУ», филиал в г. Тобольске, г. Тобольск, РФ
Яровикова Е.П., студент,
Воронкова В.Е., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ УСТАВОК ЗАЩИТ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ПОНИЗИТЕЛЬНОЙ ПОДСТАНЦИИ В ПВК «КАТРАН»

Расчет уставок релейной защиты включает в себя решение таких задач как составление расчетной схемы, расчет токов короткого замыкания в нескольких режимах, определение параметров срабатывания защит с учетом технических особенностей устройств защиты, норм проектирования и требований ПУЭ, согласование защит и обеспечение их чувствительности. Каждый их перечисленных этапов является трудоемким и требует значительных затрат времени. В связи с этим целесообразно применение специализированных программных комплексов для решения указанных задач. Существующие программные продукты не позволяют в комплексе решить задачу расчета уставок.

В работе предлагается алгоритм автоматизированного расчета уставок релейной защиты силового трансформатора. Начальным этапом является расчет параметров нормального, утяжеленного и аварийных режимов работы рассматриваемой сети. Алгоритм основан на сочетании методов последовательного эквивалентирования и симметричных составляющих [1] и позволяет выполнять расчет как симметричных, так и несимметричных режимов, а также моделировать самозапуск двигателей нагрузки. Результаты расчета доступны для каждой ветви и узла расчетной схемы, что позволяет расчетчику смоделировать практически любой нужный режим при условии достаточной детализации расчетной схемы. Далее на основе результатов расчета режимов выполняется расчет уставок защит. Алгоритм автоматизированного расчета уставок учитывает современную элементную базу микропроцессорных терминалов отечественного производства, а также рекомендации заводов-изготовителей терминалов защит по расчету уставок. Результатом расчета является карта уставок защит в первичных и вторичных величинах, а также коэффициенты чувствительности защит. Расчетчик, проанализировав результаты, может при необходимости откорректировать уставки выбрав, например другой вид защиты.

Разработанный алгоритм реализован в ПВК «КАТРАН», разработанном на кафедре электроснабжения промышленных предприятий МГТУ им. Г.И. Носова. Программный комплекс может быть использован в службах релейной защиты электротехнических лабораторий промышленных предприятий, а также в проектных организациях.

Список литературы

1. Анализ режимов несимметричных коротких замыканий в сложных системах электроснабжения с собственными электростанциями / А. В. Малафеев, О. В. Буланова, Е. А. Панова, М. В. Григорьева // Промышленная энергетика. 2010. № 3. С. 26-31. EDN QLUKNT.

УДК 621.311.1.007.3

Раннев Ю.П., магистрант каф. ЭПП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГЛАВНОГО КОРПУСА ТЭЦ ПАО «АМЗ» С УЧЕТОМ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ О ПЕРСПЕКТИВНОМ РАЗВИТИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

В ходе разработки проекта были рассмотрены наиболее целесообразные к дальнейшей проработке стратегии. Проанализированы варианты, и применены критерии теории принятия решений с учетом неопределенности и рисков.

Были выбраны два основных направления для исследований, а именно:

– реконструкция главного корпуса ТЭЦ котельной №1 и жизнеобеспечивающим цепочкам (реконструкция распределительных устройств и изменение конфигурации действующего оборудования);

– реконструкция электроучастка котельной №2 (с дополнительным оборудованием и коррективами).

Для каждого направления намечено несколько путей перспективного развития и возможных изменений. Для выбора наиболее перспективного и целесообразного, с учетом многих факторов неопределенности, были применены критерии теории принятия решений. В настоящем докладе предлагается рассмотреть варианты, факторы, влияющие на выбор варианта, и политику предприятия в области энергоснабжения.

Рассмотрены такие решения, как перевод на более высокое напряжение с одновременной реконструкцией различных энергообъектов и оборудования технологических цехов (такого, как противоаварийное оборудование), установка дополнительных генераторов с реконструкцией схемы выдачи мощности ТЭЦ, модернизация оборудования без изменения технологии, ряд комбинированных вариантов.

Для каждого из вариантов намечены вероятные сценарии их реализации, учитывающие возможные риски – изменение цен, нарушение поставок оборудования и т.д. Для вариантов развития и возможных рисков составлена платёжная матрица анализ которой выполнялся при помощи критериев теории принятия решений – Сэвиджа, Байеса-Лапласа, Вальда, Гурвица.

Полученные значения критериев дали возможность выбрать варианты развития, рассмотрение которых должно быть первочередным. Кроме того, необходимо учитывать сроки окупаемости и выгодности. На основании полученных результатов в ходе исследований планируется выполнить проект согласно всем коррективам.

Список литературы

1. Родзин С.И.Теория принятия решений: лекции и практикум: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. 336 с.

2. Слесарев, Д.Ю.Оценка риска и теория принятия решений: учеб. пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. 83 с.

Работа выполнена под руководством доц. каф. ЭПП, канд. техн. наук Малафеева А.В.

УДК 621.3

Соколов А.П., аспирант,
Газизова О.В., канд. техн. наук, доцент,
Логинов Б.М., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАКОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ

В настоящее время в связи с возрастанием объектов распределенной генерации промышленных предприятий усложняются нормальные эксплуатационные и аварийные режимы систем их электроснабжения. Вновь подключенные разнородные источники работают совместно с энергосистемой большой мощности, что, соответственно, сказывается на их слабом влиянии на уровень напряжения в точке присоединения. Таким образом, системы автоматического регулирования возбуждения промышленных синхронных генераторов должны соответствовать следующим требованиям: поддержание заданного уровня напряжения, обеспечение определенного уровня статической и динамической устойчивости. Также для успешного и подробного обоснования различных технических решений были проанализированы ряд научных статей, трудов и патентов в свете данной тематики.

В данной работе исследуются различные законы возбуждения синхронных генераторов электростанций, оказывающее прямое влияние на режим работы заводской электростанции и прилегающего к ней энергетического узла. Таким образом, был разработан новый закон регулирования возбуждения, который позволяет повысить статическую и динамическую устойчивость синхронных генераторов при различных режимах работах энергосистемы и аварийных режимах внутри предприятия. На основе полученного закона разработана математическая модель регулируемого синхронного генератора в среде MATLAB, позволяющая анализировать электромеханические переходные процессы машины. С помощью данной модели исследована устойчивость нормальных и аварийных режимов. Анализ результатов работы показал правильность и адекватность принятых решений, а также повышение статической и результирующей устойчивости работы синхронных машин заводской электростанции в условиях близких к аварийным.

Список литературы

1 . Анализ систем возбуждения синхронных генераторов заводских электростанций / Корнилов Г.П., Газизова О.В., Соколов А.П., Храмшин Р.Р., Логинов Б.М. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. 2022. Т. 22. № 2. С. 69-80.

2 . Корнилов Г.П., Храмшин Р.Р., Газизова О.В., Логинов Б.М Система регулирования возбуждения синхронного генератора в распределительной сети переменного тока. Патент на изобретение 2767178 C1, 16.03.2022. Заявка № 2021119042 от 30.06.2021.

УДК 621.3

Третьяков А.М., студент гр. АЭСмс-23,
Шалимов А.В., студент гр. АЭСмс-23,
Кондрашова Ю.Н., канд. техн. наук, доц.,
кафедры «Электроснабжения и промышленных предприятий»,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Одним из наиболее информативных методов диагностики состояния электрооборудования является тепловизионный контроль. Он позволяет выявить визуально нераспознаваемые дефекты, связанные с нарушением контактных соединений, нарушением изоляции и внутренними повреждениями в электрооборудовании. На крупных сетевых объектах существует необходимость проведения мероприятий по визуальному и тепловому контролю для выявления дефектов на ранней стадии и своевременного его устранения. Однако такие объекты так же отличаются большой площадью распределительных устройств и достаточно высоким расположением объектов контроля. В связи с этим возникают следующие сложности: большая трудоемкость работ, сложность подбора подходящего ракурса для получения точных значений, труднодоступность для контроля вводов высоковольтного оборудования, ошибки на снимках связанные с отражением тепловых лучей.

Для устранения описанных трудностей предлагается применение автоматизированных систем контроля, выполненных на базе дронов и современных систем дистанционного управления. Подобные системы управления подразумевают использование геолокации для навигации дрона по объекту, объемные модели подстанции, учитывающие маршрут полета дронов в допустимой области (точное расположение электрооборудования и его элементов), расположения зарядных станций дронов и контроль их точек для осуществления тепловизионного контроля оборудования.

Подобные меры позволят снизить трудоемкость процесса контроля за счет автоматизации, повысить качество и информативность тепловизионных снимков, а так же увеличит регулярность проведения теплового контроля. Такое техническое решение позволит выявлять быстро развивающиеся аварийные дефекты на ранней стадии и, как следствие, уменьшить общую аварийность электросетевого объекта, повысить надежность его функционирования и снизить ущербы от аварий.

Список литературы

1. Патент № 2662611 C1 Российская Федерация, МПК G05D 1/00, B64C 39/02, G08G 5/04. Способ автоматизированного управления эксплуатацией беспилотного воздушного судна в общем воздушном пространстве для обеспечения безопасного полета с выявлением случаев несанкционированного изменения трафика полета : № 2017129838 : заявл. 23.08.2017 : опубл. 26.07.2018 / А. И. Ильин, Н. В. Бакланов, А. А. Козлов. EDN ZEJJCX.

2. Технологический регламент по теплотехническим обследованиям, неразрушающему контролю и диагностике технического состояния тепловыделяющих объектов автоматизированным бесконтактным тепловизионным методом, ВЕМО 03.00.00.000 ДМ, 2001.

УДК 621.3

Шалимов А.В., магистр
Третьяков А.М., магистр,
Кондрашова Ю.Н., канд. техн. наук, доц.,
кафедры «Электроснабжения и промышленных предприятий»,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ОТКАЗОВ ВЛЭП И ОЦЕНКА УЩЕРБА НА БУДУЩИЙ ПЕРИОД

На сегодняшний день в электроэнергетике очень часто можно столкнуться с устаревшим оборудованием, которое приносит большое количество отказов, однако на его замену не всегда выделяются средства, как и любая авария отказы приносят ущербы.

На данный момент имеется более чем 10-и летняя статистика по отказам воздушных линий электропередач и ущербы от подобных отключений, также собрана информация о причинах отключений и времени на ликвидацию отключения.

Для решения вопроса о расчете ущерба можно воспользоваться средней ценой для ликвидации аварии при отключении линии, также зная вероятность отказа, то есть параметр потока отказов и время простоя можно рассчитать ущерб, который приносит каждый отказ. При расчете стоит также учесть, что не все отключения приводят к простоям, это можно выразить в величине вероятности простоя.

Исходя из такой логики можно рассчитать ущерб, который вероятно произойдет от отключения линий электропередач. Такой подход дает возможность оценить предполагаемый ущерб заранее и внести поправку в годовой бюджет, чтобы траты были относительны предсказуемы. Методика также сможет указать на узкие места, то есть линии, приносящие наибольший ущерб и требующие скорейшей замены.

В перспективе возможно разработать алгоритм, который будет учитывать все отказы, которые вносятся в журнал и сразу же составлять прогноз на новый период времени с наибольшей актуальностью.

Список литературы

1. Бадалян, Н. П. Оценка показателей надежности схем электроснабжения с учетом времени наработки на отказ [Текст] / Н. П. Бадалян, Г. В. Квашнина, Е. А. Чащин // Вестник Национального политехнического университета Армении. Электротехника, энергетика. 2016. № 2. С. 56-65. EDN XPHXGX.

2. Рысин, А. В. Сбор и анализ данных параметров и характеристик воздушных линий электропередач с целью повышения надежности систем электроснабжения [Текст]/ А. В. Рысин, О. Я. Соленая, М. Э. Создателева // Инновационное приборостроение. 2022. Т. 1, № 2. С. 20-25. DOI 10.31799/2949-0693-2022-2-20-25. EDN OSGBKN.

УДК 621.3

Ирихов А.С., асп.,
Варганова А.В., канд. техн. наук, зав. каф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЧЕТ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПОДСТАНЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПРЕДПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ

При проектировании систем внешнего электроснабжения необходимо решать задачи выбора точки подключения к источнику питания: распределительным устройствам трансформаторных подстанций, главных понизительных подстанций или электростанций и т.д. Решение данных вопросов приводится в технических условиях на проектирование объекта, однако на стадии предпроектных изысканий заказчик обращаясь в электросетевые компании получает условиях на технологическое подключение, которое, как правило, определяется в технических отделах, исходя из организационной принадлежности потребителя к определенному источнику питания. Часто при этом не учитываются территориальные и технические возможности питания от других источников.

Осуществить технико-экономическое сопоставления возможных вариантов без соответствующего программно-технического комплекса очень сложно: трудности при вычислении, большая размерность, необходимость учета большого числа факторов. Кроме того, немаловажным для потребителей третьей категории становится оценка надежности электроснабжения, т.к. многие работают из дома и необходима стабильность работы сети интернет и других технических устройств.

В данной работе предлагается подход, по оценке надежности внешнего источника электроснабжения, который позволяет определить возможные варианты электроснабжения, учитывая при этом пропускную способность линий электропередачи, потери при передаче мощности, надежность внешнего источника электроэнергии.

Особое внимание уделено вопросам оценки надежности внешних источников [1]. Методика расчета надежности основана на структурно-аналитическом методе и позволяет учитывать на распределительных устройствах резервные элементы, особенности работы схем со сборными шинами, кольцевых и блочных схем. При расчетах одновременно учитываются все элементы распределительных устройств высокого и низкого напряжения. Разработанный подход реализован в оригинальном программном продукте ТЭР CAD [2].

Список литературы

1. Варганова, А. В. Оценка надежности внешнего электроснабжения сетей 6-10 кВ с источниками распределенной генерации / А.В. Варганова, А.С. Ирихов // Электротехнические системы и комплексы. 2021. № 3(52). С. 22-28. DOI 10.18503/2311-8318-2021-3(52)-22-28.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021668699 Российская Федерация. ТЭР CAD : № 2021668002 : заявл. 15.11.2021 : опубл. 19.11.2021 / А. В. Варганова, А. С. Ирихов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МГТУ им. Г.И. Носова».

УДК 621.3

Юрковец А.В., студент,
Кондрашова Ю.Н., доцент, канд. техн. наук,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ ОБЪЕКТОВ

В настоящее время вопросам надежности посвящено большое количество работ, они вызывают немалый интерес и актуальность во всем мире. Связано это с тем, что подключаются новые потребители, создаются сложные системы электроснабжения. На практике специалист в области электроэнергетики постоянно принимает разные решения: выбирает оптимальные варианты схемы; подбирает режимы работы систем в условиях, отличающихся от нормальных; производит ремонты, замены и оперативные переключения. На выбор данных решений оказывают влияние различные факторы. Для некоторых из них можно произвести количественный расчет и анализ; другие не поддаются количественному описанию. Это приводит к неопределенности при выборе решений. Несмотря на это, специалистам необходимо их принимать, соединяя практические знания с количественными расчетами и инженерной интуицией, а также проводить качественный анализ выполняемых задач. При этом возникает риск выбора ошибочных и неоптимальных решений. Соответственно, чем больше разнообразных факторов, которые нельзя просчитать, тем больше вероятность того, что можно принять неправильные решения и получить их отрицательные последствия. Надежность среди всех разнообразных факторов занимает особое место. Поэтому появилась потребность в количественной оценке аварийных ситуаций и их последствий. Таким образом, на сегодняшний день оценка показателей надежности систем электроснабжения становится одной из важных задач развития в области энергетики. Создание новых и расширение без того сложных электроэнергетических систем требует таких методов оценки надежности, которые бы позволили при проектировании учитывать опыт эксплуатации, проводить анализ различных вариантов обеспечения надежности, а также прогнозировать надежность новых энергосистем. Существующие на сегодняшний момент различные методы количественной оценки показателей надежности электроэнергетических систем весьма громоздки, поэтому вопросы выбора и применения упрощенных методов расчета надежности, позволяющие решать задачи оценки надежности, приобретают большое значение. Таким образом, количественная оценка уровня надежности различных схем электроснабжения является в современных условиях актуальной темой, что подтверждается основными разделами энергетической стратегии России на период до 2030 г. и концепции обеспечения надежности в электроэнергетике.

Список литературы

1. Воропай Н.И. Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике// Воропай Н. И., Ковалёв Г. Ф., Кучеров Ю. Н. и др. – М.: ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2013. 212 с.

2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 г. №1715-р [Электронный ресурс]. URL: https:/minenergo.gov.ru/node/1026/ (дата обращения 28.03.2019).

УДК 6

Шалимов А.В., магистрант,
Третьяков А.М., магистрант,
Тимофеева К.И., студент,
Сырова И.С., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МПК, г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ОТКЛЮЧЕНИЙ ЛЭП, СВЯЗАННЫХ С ГРОЗОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Надежность электроснабжения зависит от бесперебойной работы всех элементов электрической системы. Существует множество видов возможных повреждений оборудования, например любая воздушная линия электропередачи является наиболее протяженным элементом электрической цепи, поэтому следует отметить, что линии чаще подвергаются ударам молнии по сравнению с другими компонентами сети.

Надежность является неотъемлемой частью любой ЛЭП, однако погода является случайным фактором, поэтому специалистам остается разработать новые меры для защиты линий электропередачи, основываясь на статистике. Однако следует признать, что в настоящее время невозможно полностью защитить линии электропередачи от ударов молнии и прочих природных факторов.

После проведения анализа информации, полученной из статей об отключении воздушных линий из-за погодных явлений, была обнаружена закономерность, влияющая на отключение фидеров.

Для каждой планируемой воздушной линии электропередачи количество грозовых отключений рассчитывается на основе различных условий, таких как статистика, расположение линий и другие. Для улучшения надежности рекомендуется проводить более частую диагностику линий, проверку соединительной арматуры перед установкой, уделять особое внимание качеству соединения и планово заменять линии после истечения срока эксплуатации.

Список литературы

1. Гашимов, А. М. Грозовая деятельность и грозозащита электроэнергетических устройств и оборудования на территории Республики Азербайджан / А. М. Гашимов, Ф. Л. Хыдыров // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2015. № 1. С. 33-43. EDN TQSVTB.

2. Верещагин, И. П. Анализ грозоповреждаемости распределительной сети 6-10 кВ на основе опыта эксплуатации / И. П. Верещагин, Е. В. Ильина // Электричество. 2011. № 11. С. 30-37. EDN OHYLLH.

УДК 621.3

Зуев М.С., студ.,
Варганова А.В., канд. техн. наук, зав. каф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СИСТЕМА СОСТАВЛЕНИЯ ГРАФИКА ПЛАНОВЫХ РЕМОНТОВ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

На сегодняшний день вопросы надежности электроснабжения актуальны не только для особо ответственных электроприемников. Удаленный формат работы городских потребителей возможен только при повышенных требованиях к бесперебойному электроснабжению.

Решить вопросы повышения надежности городских электрических сетей возможно за счет внедрения технологий SmartGrid и решения следующих задач: автоматизированное управление участками сети; интеграция малой энергетики; управление нагрузкой; улучшение надежности и безопасности; развитие стандартов и нормативов.

Интеллектуальные системы имеют множество преимуществ, но они также сопровождаются некоторыми недостатками и вызовами: кибербезопасность; частные данные; инфраструктурные затраты; сложность управления; интероперабельность; надежность и устойчивость [1]; социальная справедливость.

Также важным направлением при внедрении интеллектуальных сетей является прогнозирование режимов работы как самой сети, так и отдельных ее элементов. Данное направление на основе предикативной аналитики позволяет оценить остаточный ресурс оборудования и составить оптимальный график плановых ремонтов электросетевого оборудования.

В данной работе предлагается в условиях действующих электрических сетей разработать методику оценки остаточного ресурса электрооборудования подстанций и линий электропередачи, на основе их частоты отказов. Создать базу данных, позволяющую определять остаточный ресурс оборудования по текущим характеристикам, а также составлять плановые ремонты оборудования.

Для составления графиков плановых ремонтов, помимо учета остаточно ресурса, необходимо осуществить моделирование организационно-производственной структуры сетевого предприятия, с целью формирования оптимального состава оперативно-выездных бригад, учитывая при этом: частоту плановых осмотров и ремонтов оборудования; проведение капитального ремонта с учетом текущего состояния оборудования; график отпусков; штатное расписание и квалификацию персонала.

В перспективе разработанная система позволит сократить длительности простоев рабочих и оборудования в городских электрических сетях.

Список литературы

1. Варганова, А. В. Оценка надежности внешнего электроснабжения сетей 6-10 кВ с источниками распределенной генерации / А.В. Варганова, А.С. Ирихов // Электротехнические системы и комплексы. 2021. № 3(52). С. 22-28.

УДК 621.311.1

Дьяконов А.А., аспирант,
Семенова Н.Г., д-р пед. наук, канд. техн. наук,
профессор кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, РФ

АНАЛИЗ НОРМАЛЬНЫХ И ПОСЛЕАВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Специфика современного развития систем электроснабжения городов сопровождается возрастанием токовой нагрузки и износом оборудования, что затрудняет деятельность оперативного персонала по обеспечению надежной работы электрических сетей. В связи с этим возрастает необходимость разработки автоматизированных систем управления режимами электрических сетей, обеспечивающих бесперебойную передачу электроэнергии [1].

В разработанной системе управления выделены четыре модуля: 1-й модуль – «База данных», разработанный с использованием объектно-ориентированного подхода и представленный в виде совокупности множеств параметров элементов электрической сети: узел; линия; нагрузка; выключатель; трансформатор; внешняя сеть. 2-й модуль – «Расчет установившихся режимов работы электрической сети», осуществленный с помощью системы нелинейных уравнений, составленных по методу узловых напряжений в форме баланса мощностей [2], реализованных методом Ньютона-Рафсона. 3-й модуль – «Оценка топологии электрической сети для различных режимов ее работы», позволяющий определить принадлежность каждого узла к питающему фидеру, реализованный посредством метода полного перебора-поиск в ширину. 4-й модуль – «Определение области отключившегося оборудования», реализованный на основе теории графов и линейной комбинаторики. Все модули реализованы с помощью языка программирования Python с использованием библиотек «Pandapower» и «NetworkX» [3].

Результаты 4-го модуля разработанной системы управления позволяют оперативному персоналу безошибочно и быстро определить отключившееся оборудование и осуществить ликвидацию нарушений нормального режима работы электрической сети.

Список литературы

1. Дьяконов А.А., Семенова Н.Г. Структура систем поддержки принятия решений оперативно-технологического управления // Научная сессия ТУСУР - 2023: Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск: ТГУСУР, 2023. С. 142-144.

2. Фурсанов М.И., Золотой А.А. Совершенствование методики расчета установившихся режимов городских электрических сетей с учетом потребительских энергоисточников // Энергетика. Изв. Высш. Учеб. Заведений и энерг. Объединений СНГ 2019. Т62, №6 С.514-527.

3. Документация к библиотеке «Pandapower» [Электронный ресурс]. URL: https://powersystem.info/index.php/Pandapower (дата обращения: 29.01.2024).

УДК 621.311

Абдулвелеев И.Р., канд. техн. наук, доц.,
Линьков С.А., канд. техн. наук, доц.,
Шеметов А.Н., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУППОВОГО ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

На сегодняшний день в мире наблюдается существенное увеличение использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для обследования сельскохозяйственных угодий и промышленных объектов. Одной из наиболее значимых характеристик малых БПЛА является время разряда аккумуляторной батареи, что определяет длительность применения устройства. Важной задачей является проектирование автономных гибридных силовых установок (АГСУ) для БПЛА и проверка надежности схемы [1]. Моделирование работы АГСУ в штатном и аварийном режимах позволяет выявить наиболее уязвимые элементы системы еще на стадии проектирования и обеспечить в дальнейшем стабильную работу БПЛА.

Тяговая установка БПЛА состоит из маршевого двигателя в носовой части аппарата, двух стартовых двигателей на верхнем крыле, а также восьми распределенных двигателей на нижнем. В установке применены бесколлекторные двигатели постоянного тока, получающие питание от инверторов напряжения. Также АГСУ включает в себя энергетическую питающую установку – аккумуляторную батарею и два генератора постоянного тока. Такая конструкция силовой части обеспечивает необходимую надежность схемы и короткую дистанцию взлета БПЛА.

Имитационная модель АГСУ реализована в Matlab Simulink и позволяет исследовать различные эксплуатационные режимы БПЛА. Это обеспечивается блоком управления, который формирует задающие сигналы для силовых электроприводов, позволяет изменять режим электропитания силовой установки и имитировать аварийную ситуацию. Система управления скоростью бесколлекторного электродвигателя построена по принципу упрощенного векторного регулирования. При таком подходе на зажимах двигателя формируется трёхфазное напряжения не синусоидальной, а прямоугольной формы, что существенно снижает нагрузку на микроконтроллер, формирующий ШИМ.

Результаты моделирования работы АГСУ БПЛА позволяют установить возможность стабильной работы выбранной модели аккумуляторной батареи при интенсивной разрядке во время взлёта и посадки аппарата. Также реализован режим форсированного взлета и посадки БПЛА, благодаря которому взлетная (посадочная) дистанция сокращена до 10 м без перегрузки энергосистемы.

Список литературы

1. Корнилов Г.П., Абдулвелеев И.Р., Иванов Е.Ф., Бочкарев А.А., Одинцов К.Э. Повышение надёжности электроснабжения потребителей промышленных предприятий средствами быстродействующего автоматического ввода резерва // Электротехнические комплексы и системы. 2023, № 2(59). С. 26-32.

УДК 621.313

Тушев С.И., аспирант кафедры АЭПЭМиЭТ,
Валиуллин К.Р., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, РФ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗОЛЯЦИИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Эксплуатация асинхронных двигателей (АД) зачастую сопровождается частыми перегрузками, приводящими к ускоренному износу изоляции [1-2]. При этом диагностика состояния АД и их обслуживание производятся либо с фиксированным интервалом, либо не производятся. Перегрузки, не вызывающие срабатывание устройств защиты, никак не диагностируются, и их наличие не влияет на межремонтный интервал. Таким образом, актуальной задачей является создание системы непрерывной диагностики теплового состояния электрических двигателей, позволяющей оценивать текущую температуру двигателя, на основе данных о его предыдущих состояниях прогнозировать остаточный ресурс изоляции и корректировать межремонтные интервалы. В литературе описано много способов определения температуры обмоток двигателя: при помощи внешних термопар, терморезисторов, внутренних датчиков температуры [3-4]. Но их использование осложняется необходимостью внесения изменений в конструкцию двигателя. Вариантом решения этой проблемы, является использование тепловых моделей АД, позволяющих оценивать температуру его обмоток по косвенным данным, таким как потребляемый ток, температура окружающей среды или температура корпуса. В рамках исследования было выполнено уточнение тепловой модели АД на базе метода эквивалентной тепловой схемы, позволяющее повысить ее точность в части расчета температуры как короткозамкнутого, так и фазного ротора, а также разработана модель расчета температуры обмоток АД по температуре его корпуса и потребляемому току. Результаты экспериментов и моделирования доказывают возможность применения таких моделей для определения тепловых режимов во всех режимах работы АД.

Также разработан программно-аппаратный комплекс, с возможностью непрерывного отслеживания теплового режима двигателя и накопления данных о его изменении. В дальнейшем такая система позволит применять известные методы оценки остаточного ресурса изоляции, например, такие как правило Монтизингера, модель Аррениуса, Журкова[5], Кучинского[6] и выдавать рекомендации об изменении межремонтных интервалов АД, корректировке его режимов работы с целью продления срока эксплуатации.

Список литературы

1. Зюзев А.М., Метельков В.П. Учет колебаний температуры обмотки статора асинхронного двигателя при проверке по нагреванию в повторно-кратковременном режиме // Известия Томского политехнического университета. 2015. №4. С. 146–153

2. Котеленец Н.Ф., Кузнецов Н.Л. Испытания и надежность электрических машин, 1988. 232 с.

3. Контроль температуры обмоток и защита от перегрева электрических машин переменного тока/ И. В. Брякин, И.В. Бочкарев, Х.Г. Багиев, К.К. Келебаев // Вестник ЮУрГУ. Серия: Энергетика. 2019. №1.

4. Пат. RU2772109 C2_20220517 (2022.05.17). Устройство эксплуатационного контроля нагрева электродвигателей / С.В. Волобуев, О.А. Волобуева, А.С. Феклистов, В.А. Петрухин; опубл. 2022.05.17

5. Каныгина О.Н., Анисина И.Н., Давлетбакова Р.Р. Хрупкое разрушение керамического материала, армированного SiC-частицами // Вестник ОГУ. №9. 2014. С. 108-113.
6. Кучинский Г.С., Кизеветтер В.Е., Пинталь Ю.С. Изоляция установок высокого напряжения: учебное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1987. 368 с.

УДК 621.311

Шемяков А.С., маг.,
Абдулвелеев И.Р., канд. техн. наук, доцент каф. ЭПП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ГЕНЕРАТОРОМ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ

В настоящее время автономные электростанции нашли широкое применение в качестве источников основного, резервного или аварийного энергоснабжения объектов промышленного производства и коммунального хозяйства. Важной задачей является организация мобильной генерации электроэнергии для осуществления различных видов работ в труднодоступных и северных районах, а также обеспечение надежного электроснабжения энергетически изолированных территорий. Традиционным источником генерации в энергетической инфраструктуре отдаленных районов с холодным климатом являются дизельные электростанции (ДЭС). Перспективным решением для обеспечения надёжного и качественного энергоснабжения является применение в системах автономного электроснабжения (САЭ) генераторов с возбуждением от постоянных магнитов, обладающих более простой конструкцией и повышенным ресурсом для работы в экстремальных условиях.

Для изучения качества электроэнергии в САЭ с генератором на постоянных магнитах разработана имитационная модель в программном комплексе MATLAB/Simulink, позволяющая изменять режимы работы автономной системы электроснабжения с изолированными потребителями. В результате проведенных исследований определены основные параметры системы, влияющие на надежность и качество электроснабжения, а также рассмотрены различные подходы к регулированию величины тока, напряжения и мощности при различном характере нагрузки и типах генераторов. Полученные результаты могут быть использованы для автономных электростанций, использующие альтернативные источники энергии, например, ветряные и биогазовые.

Список литературы

1. Линьков, С. А. Моделирование в электроприводе / С. А. Линьков, А. А. Радионов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2010. 84 с.
2. Николаев, А. А. Математическое моделирование в электроэнергетических системах / А. А. Николаев, И. Р. Абдулвелеев, В. В. Анохин. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2016. 96 с. ISBN 978-5-9967-0870-3.

УДК 621.3.048

Малаева Е.Д., лаборант каф. ТОЭ, студент,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ
Вагапова И.Ф.,
МБОУ «Лицей №159 им. С. Х. Загидуллиной», г. Казань, РФ

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ПРОБИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ

Высоковольтные изоляторы используются для обеспечения безопасной работы электроэнергетических систем. Они играют ключевую роль в поддержании электрической изоляции между проводниками и остальной частью электроэнергетических систем. Однако загрязнения окружающей среды могут негативно влиять на работоспособность высоковольтных изоляторов путем уменьшения их пробивного напряжения, что влечет за собой риск аварий и снижение эффективности работы системы.

Загрязнения воздуха, такие как пыль, сажа, соли и другие агрессивные вещества, могут оседать на поверхности изоляторов и образовывать диэлектрические слои. Это приводит к тому, что при наличии влаги или конденсации эффективная электрическая прочность изоляторов снижается из-за ионизации загрязнений.

Уменьшение пробивного напряжения из-за загрязнений может привести к пробоям и коротким замыканиям, что в свою очередь может повлечь за собой сбои в работе электроэнергетических систем. Для предотвращения этого необходимо регулярно производить очистку и техническое обслуживание изоляторов, а также использовать специальные покрытия, которые устойчивы к образованию диэлектрических слоев.

В связи с этим в работе были проведены исследования влияния загрязнения на пробивное напряжение различных типов изоляторов. Способ загрязнения был определен с помощью ГОСТ 10390-2015 и с учетом уровня загрязнений атмосферы. Загрязнялись три типа изоляторов: стеклянные, полимерные и фарфоровые и сравнивались результаты загрязненного и чистого изоляторов. Было выявлено, что загрязненные изоляторы сильно подвержены пробою, и проявляются появлением частичных разрядов.

Список литературы

1. Галеева Э.М., Теплова Д.С. Загрязнение атмосферного воздуха городских агломераций и влияющие неблагоприятные метеорологические условия (на примере г. Уфы) // Вестник удмуртского университета. Серия биология. Науки о земле. 2016. Т.26. № 1. С.7-14.

2. ГОСТ Р 55191-2012 (МЭК 60270:2000). Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов (High voltage test techniques Partial discharge measurements). Введ. 2014-01-01. М.: Стандартинформ, 2014.

УДК 621.45.018.2

Попов Г.С., студент,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ
Биккинин А.Р.,
МБОУ «Гимназия №179», г. Казань, РФ

СОЗДАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕЛИООСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ БИОПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

В условиях современной экономики и повышенного внимания к экологически чистым методам производства продуктов питания, разработка эффективных методов управления биопродуктивностью растений становится актуальной задачей. Одним из перспективных подходов является использование гелиоосвещения в лабораторной установке для выращивания растений с целью повышения их урожайности и качества.

Гелиоосвещение представляет собой метод, основанный на использовании солнечного света, который дополняется специальной технологией оптического преломления для максимальной передачи света на растения. Этот подход обеспечивает оптимальное спектральное и интенсивное освещение, что способствует увеличению фотосинтетической активности растений и, как следствие, увеличению их биопродуктивности.

Лабораторная установка для выращивания растений с использованием гелиоосвещения должна включать в себя специализированные фитолампы, оптимизированные для максимальной передачи света с нужным спектром, а также систему контроля и регулирования освещения, температуры и влажности воздуха. Кроме того, установка может быть оснащена системой гидропоники для оптимального питания растений.

Создание лабораторной установки с применением гелиоосвещения для биопродуктивности растений представляет собой перспективное направление в сельском хозяйстве и научных исследованиях. Этот метод позволяет эффективно контролировать условия выращивания растений, обеспечивая оптимальные условия для их роста и развития, что в свою очередь способствует повышению урожайности и качества продукции.

Список литературы

1. Поезжалов, В. М. Исследование эффективности светодиодного освещения для закрытого грунта // Достижения науки - агро-Вестник НГИЭИ: Материалы IIV Международной научно-технической конференции. Челябинск, 2017. № 7 (74). - 50-56 с.

2. Первухина, К. Д. Световой режим для комнатных растений. Искусственное освещение растений // Садоводство России. 2021. № 4(19). С. 16-20.

УДК 621.311

Кочнев Н.В., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», г. Череповец, РФ

КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ»

К перспективным методам энергосбережения относится разгрузка элементов систем электроснабжения (СЭС) от реактивных токов за счет установки устройств компенсации реактивной мощности (КРМ) и снижения потерь мощности и энергии [1,2]. Особое значение приобретают устройства КРМ при резкопеременной электрической нагрузке прокатного производства металлургических предприятий.

Особенности параметров режима секции РП-75 ПАО «Северсталь»:

- электрическая нагрузка имеет высокодинамичный нестационарный характер;
- суммарная активная мощность вводов: диапазон изменения от 1120 до 44300 кВт, скорость изменения - до 11200 кВт/с;
- суммарная реактивная мощность вводов: диапазон изменения от -2300 до 11400 квар, скорость изменения - до 4700 квар/с;
- напряжение : диапазон изменения от 9500 до 11100 В (-5+11%), скорость изменения - до 540 В/с;
- коэффициент мощности: при работе синхронного компенсатора) СК диапазон изменения от 0,06 до 0,99 , среднее значение выборки 0,831;
- реактивная мощность СК: диапазон изменения от -25 до 6300 квар, скорость изменения - до 5900 квар/с.

Использование существующих СК для компенсации реактивной мощности РП-75 ПАО "Северсталь" имеет следующие недостатки:

- отсутствует качественное регулирование по напряжению или потребляемой реактивной мощности;
- недостаточна мощность имеющихся СК;
- низкие динамические показатели (dQ/dt);
- нет возможности повышения показателей качества электроэнергии.

В этих условиях становится актуальным применение статических компенсаторов реактивной мощности (СКРМ), обеспечивающих возможность безынерционного регулирования реактивной мощности.

Список литературы

1. Ершов, А.М. Системы электроснабжения. Часть 2: Электрические нагрузки. Компенсация реактивной мощности: курс лекций / А.М. Ершов. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. 230 с.

2. Кабышев, А. В. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учеб. пособие. Томск: Томский политехнический университет, 2012. 234 с.

УДК 621.3.016.1

Кожевников А.В., д-р техн. наук, зав. кафедрой электроэнергетики
и электротехники,
Першин С.Ю., магистрант кафедры электроэнергетики и электротехники,
ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», г. Череповец, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ТЕЛА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВА МАГНИТНОМУ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНАХ

В современной электроэнергетике существует ряд проблем, одной из которых является наличие реактивной энергии в сети. Для борьбы с реактивной энергией используются компенсационные установки, представляющие собой каскад конденсаторов, параллельно подключенных к реактивной нагрузке. Такое возможно, потому что подавляющее большинство реактивной энергии в сети имеет индуктивный характер. В то время как компенсационные конденсаторные установки привносят в сеть реактивную энергию емкостного характера.

Если брать во внимание все сектора энергопотребления в РФ, то получается, что электропривод потребляет порядка 70% электроэнергии. Обладая повышенной индуктивностью, электропривод привносит колоссальное количество реактивной энергии, при этом не существует механизмов, обладающих повышенной емкостью, чтобы «разбавлять» и компенсировать индуктивную энергию.

Создание механического движения с помощью электрического поля считается возможным; наглядным примером этого служит опыт с электроскопом из курса школьный физики. Привнесенный заряд извне на лепестки электроскопа создаёт электрическое поле, которое заставляет лепестки отклоняться. Однако сила такого воздействия мала. По сравнению с магнитным полем, которое можно эффективно усилить путем увеличения тока в обмотках катушки или изменением параметров этой катушки, нет возможности усилить электрическое поле эффективно. Из-за чего в электрических машинах используют обмотки и магнитное поле для получения механического движения.

Теоретический подход, используемый в работе, дает представление о том, как формируется электрическое поле, что влияет на его форму и напряжённость, какие материалы способны проводить электрическое поле и усиливать его напряжённость, как геометрия источника электрического поля влияет на напряжённость этого поля. В работе рассматривается источник вращающегося электрического поля и физическое тело, помещенное в центр этого поля, выводятся гипотезы о возможности использования поля, как источника механической энергии.

Список литературы

1. Кожоева С.Т., Мамытова Д.К., Ганыева А.С. Сравнение величин, характеризующих электрические и магнитные поля // Вестник Кыргызского Национального Университета имени Жусупа Баласагына. 2016. №1. С. 196-203

2. Ланге, Ф. Д., Полчков А.А., Исследование влияния электрического поля на различные материалы, такие как проводники и диэлектрики // Вестник науки. 2023. Т. 4, № 7. С. 356-360.

УДК 621.313

Филина О.А., ст. преп.,
Павлов Д.С., студ.,
Репин Г.И., студ.,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
г. Казань, РФ

КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

При выполнении указанных условий система *A* называется гомоморфным прообразом системы *B*, система *B* – гомоморфным образом системы *A*, а отношение между системами *A* и *B* – гомоморфизмом.

1. Каждой функции φ, определенной для системы *A*, соответствует одна и только одна функция ψ, определенная для системы *B*.

2. Каждому свойству *P*, определенному для системы *A*, соответствует одно и только одно свойство *Q*, определенное для системы *B*.

3. Каждому отношению *R*, определенному для системы *A*, соответствует одно и только одно отношение *S*, определенное для системы *B*.

Сравнение условий, которым удовлетворяют изоморфные и гомоморфные системы, показывает, что изоморфизм есть частный случай гомоморфизма, т. е. изоморфизм всегда является гомоморфизмом, обратное же будет неверно.

Список литературы

1. Повышение надежности тягового электродвигателя карьерного самосвала для угольной промышленности / Щуров Н.И., Филина О.А., Малозёмов Б.В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2023. № 10-1. С. 245-260.

2. Оценка параметров теоретических распределений / Ахметов Р.Р., Валиуллов Э.Ф., Сахапов Д.В., Зинатуллин А.Р., Филина О.А. // Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика: Сборник научных статей по материалам VIII Международной научно-практической конференции. Уфа, 2022. С. 41-46.

3. Общие требования к системам диагностики / Яшагина А.В., Осетинский Г.В., Филина О.А. // XXIV Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Материалы конференции. Под общей редакцией Д.А. Погонышева. Нижневартовск, 2022. С. 216-223.

4. Применение спектральных методов для диагностирования щеточно-коллекторного узла / Закирова Н.Ж., Сафиуллин Б.И. // Научное и образовательное пространство в условиях вызовов современности: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2021. С. 131-133.

Работа выполнена под научным руководством ст. преп. каф. ЭТКС Филиной О.А.

УДК 621.313

Филина О.А., ст. преп.,
Дюндина В.П., студ.,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
г. Казань, РФ

КВАЛИМЕТРИЯ МОДЕЛЕЙ

Гомоморфизм, в отличие от изоморфизма, не обладает свойством симметричности. Если для изоморфных систем каждая система служит изоморфным образом другой и может быть выбрана в качестве модели, то при гомоморфизме, лишь одна система будет образом другой, причем гомоморфным образом, который как бы упрощает гомоморфный прообраз, допуская соответствие множества элементов, функций, свойств, отношений, определенных для прообраза, одному элементу, функции, свойству, отношению, определенному для образа. Будучи несимметричным отношением, гомоморфизм допускает лишь односторонний перенос информации, а именно с гомоморфного образа на прообраз, но не наоборот. Поэтому при гомоморфизме в качестве модели, как правило, выбирают гомоморфный образ, а в качестве оригинала – гомоморфный прообраз.

В настоящее время используют два подхода к построению гомоморфных моделей.

Первый подход состоит в исключении из рассмотрения несущественных элементов, функций, свойств и отношений исследуемой системы (оригинала). В результате получают более простую систему (модель), пространство состояний которой имеет размерность меньшую, чем пространство состояний исходной системы. При этом каждому состоянию исходной системы будет соответствовать только одно состояние упрощенной системы, обратное будет неверно.

Список литературы

1. Правила проверки масла опытного распределения с теоретическим / Филина О.А., Миназов М.Р. // Наука сегодня: проблемы и пути решения: Материалы международной научно-практической конференции. Вологда, 2021. С. 33-34.

2. Разработка систем технической диагностики / Яшагина А.В., Филина О.А. // Вестник Политеха. 2021. № 4. С. 52-55.

3. Сооружение устройств электроснабжения и их эксплуатация / Таланов Р.М., Волкова М.А., Галиуллин Л.Х. // Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития: Сборник статей VII Международной научно-практической конференции. Петрозаводск, 2020. С. 26-30.

4. Анализ терминологии машин переменного и постоянного тока / Филина О.А., Гатиятуллин Т.А., Ольховой А.В., Головин К.А. // Научный альманах. 2020. № 9-2 (71). С. 77-79.

Работа выполнена под научным руководством ст. преп. каф. ЭТКС Филиной О.А.

УДК 621.313.

Филина О.А., ст. преп.,
Егель Д.П., студ.,
Лимонова Э.В., студ.,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
г. Казань, РФ

ЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ СИСТЕМ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ

Нули характеристического полинома системы p_i называются *полюсами* матричной передаточной функции $G(s)$ и совпадают с собственными числами матрицы A, т. е. $p_i = \lambda_i(A)$. Система *асимптотически устойчива*, если собственные числа матрицы A (полюса системы) расположены в левой части комплексной плоскости корней.

Пусть задана система с уравнениями состояния

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t),\ u \in \mathbb{R},$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x(t),\ y \in \mathbb{R},\ x \in \mathbb{R}^2.$$

была найдена матрица $(sI\text{-}A)^{-1}$ в виде

$$(sI - A)^{-1} = \begin{bmatrix} \dfrac{s}{(s+1)(s+2)} & \dfrac{1}{(s+1)(s+2)} \\ \dfrac{-2}{(s+1)(s+2)} & \dfrac{s+3}{(s+1)(s+2)} \end{bmatrix},$$

что дает возможность определить искомую скалярную передаточную функцию:

$$G(s) = C(sI - A)^{-1}B =$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dfrac{s}{(s+1)(s+2)} & \dfrac{1}{(s+1)(s+2)} \\ \dfrac{-2}{(s+1)(s+2)} & \dfrac{s+3}{(s+1)(s+2)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dfrac{1}{(s+1)(s+2)} \\ \dfrac{s+3}{(s+1)(s+2)} \end{bmatrix} =$$

$$= \frac{1}{(s+1)(s+2)} = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}.$$

Список литературы

1. Построение проверяющего и диагностического тестов для функциональной схемы объекта диагноза / Филина О.А., Никитин В.Н., Петров С.Ю., Коробий А.И. // Наука и инновации. 2019. С. 61.

2. Методы оценки состояния электрооборудования / Филина О.А., Гараева А.Р., Зараменских А.Н. // Наука сегодня: реальность и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2018. С. 79-80.

Работа выполнена под научным руководством ст. преп. каф. ЭТКС Филиной О.А.

УДК 621-039.5

Боровков Д.А., студент,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

СРАВНЕНИЕ МАЛЫХ МОДУЛЬНЫХ РЕАКТОРОВ И СПЕЦИАЛЬНЫХ АТОМНЫХ РЕАКТОРОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ

Малые модульные реакторы (ММР) определяются как ядерные реакторы, как правило, эквивалентной мощностью 300 МВт или менее, спроектированные по модульной технологии с использованием заводского изготовления модулей, обеспечивающие экономию за счет серийного производства и короткие сроки строительства. Специальные атомные реакторы, входящие в состав атомных энерготехнологических станций (АЭТС), а конкретно высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР) - это тип ядерного реактора с газовым охлаждением, в котором используется урановое топливо и графитовый замедлитель для получения очень высоких выходных температур активной зоны реактора.

В малых модульных реакторах, тепловая мощность которых составляет от 50 до 300 МВт используется топливо HALEU - высокопробный низкообогащенный уран от 5% до 20% в виде таблеток. На АЭТС с ВТГР используется топливо в виде порошка TRISO – трехструктурное изотропное топливо из частиц, в ядре которых находится обогащенный оксикарбид урана, который позволяет им выдавать тепловую мощность до 600 МВт. Сравниваемые реакторы используются для различных промышленных целей, например, на нефтеперерабатывающих заводах, химических комбинатах, в обрабатывающей промышленности, производстве металла и водорода методом электролиза или паровой конверсии метана.

Главное различие между данными видами реакторов – это их мобильность. ММР можно перевозить и комбинировать, он легок в установке за счет модульного строения, а АЭТС с ВТГР требует постоянного месторасположения, для него необходима определенная площадка, строительство такой станции будет длиться около 7 лет.

В целом, сравнение ММР и АЭТС с ВТГР и ХТЧ для промышленных целей является интересной темой, которая требует дальнейших исследований и анализа. Конечный выбор технологии будет зависеть от конкретных потребностей, условий и ограничений, а также от соотношения между экономическими, экологическими и безопасностными факторами.

Список литературы

1. Пономарев-Степной Н. Н. Перспективы атомно-водородной энергетики [Электронный ресурс] // Технологическая платформа «Биоэнергетика». 2018. URL: https://tp-bioenergy.ru/upload/file/5_ponomarev_st_prezentatsiyaa_25_10_18.pdf (дата обращения: 10.02.2024).

2. Малые модульные реакторы: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] // Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». 2021. URL: https://rosatom.ru/upload/docs/Small_Modular_Reactors.pdf (дата обращения: 10.02.2024).

УДК 621.352

Биктимиров Р.Р., студент,
Гибадуллина Х.В., канд. хим. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ПРОТОНООБМЕННЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Загрязнение окружающей среды является одной из первостепенных проблем мирового сообщества. Поэтому так важно внедрение инновационных технологий во все сферы деятельности человека. В настоящее время большинство транспортных средств различных назначений оснащены двигателям, работающими на ископаемом топливе, которые выбрасывают в атмосферу большое количество вредных веществ. Именно поэтому – водород, выступающий в роли энергоносителя, будет способствовать сокращению потребления природных углеводородов. А также в значительной степени поможет решить часть экологических проблем связанных с загрязнением атмосферной среды.

За последние несколько лет системы производства электроэнергии получили колоссальное развитие с точки зрения экономики, техники и зашиты окружающей среды. Одна из этих систем называется водородным топливным элементом (ВТЭ), в котором водород, используется в качестве источника энергии, а энергия выделяется в результате химической реакции водорода и кислорода.

Существует множества типов классификации топливных элементов, наиболее широко известный и применяемый метод – классификация по типу электролита. Одним из наиболее эффективных является протонообменный топливный элемент (PEMFC). Он использует электролит, образованный полимерной матрицей, который присоединен к функциональным группам; эти группы могут обмениваться катионами и анионами. Обычно электролит представляет собой кислоту с сульфоновой группой, которая включена в матрицу. PEMFC при низких температурах препятствует кинетике электрохимической реакции, поэтому необходимо использовать электрокатализаторы. Большинство из них, как правило, представляют собой драгоценные металлы, такие как рутений или платина.

Благодаря простоте протонообменный топливный элемент широко используется во многих сферах. Например, мобильные телефоны, автобусы и стационарные источники питания. Низкая температура позволяет использовать эти элементы для питания различных типов сложных электронных устройств.

Список литературы

1. Третьяков А.Н., Чабанов Е.А. Водородный двигатель на судах. Перспективы развития и проблемы внедрения // Транспорт: проблемы, цели перспективы (транспорт 2020). – 2020. – С. 238-240.

2. Беляев П.В., Подберезкин Д.А. Применение топливных элементов с протонообменной мембраной // Вестник науки и образования. – 2016. - № 5 (17)

УДК 621.315.1

Валюк А.С., студентка,
Давлетшин Р.Р., аспирант кафедры ТОЭ,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ОБЗОР РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ВЛЭП

Диагностика и ремонт воздушных линий электропередач (ВЛЭП) являются сложными и опасными процессами, требующими высокой квалификации и специализированного оборудования. Традиционные методы диагностики и ремонта могут быть трудоемкими, затратными и опасными для работников. Поэтому робототехнические устройства представляют собой перспективное направление для улучшения процесса диагностики и ремонта ВЛЭП. Они способны выполнять задачи, которые ранее требовали присутствия человека на опасной высоте или в зоне повышенного напряжения.

Известно изобретение для мониторинга работы сети ВЛЭП и диагностики параметров провода [1]. Устройство оснащено блоком питания, измерительным модулем и преобразователем сигналов. Недостатки - низкая достоверность данных и большой трафик информации.

Известен способ цифрового управления процессом мониторинга [2] – это система трехмерного мониторинга, которая включает диспетчера связей, средства мониторинга, сервер для хранения данных и трехмерное представление. Изобретение позволяет планировать диагностику и получать цифровую модель линии с отображением дефектов.

Известен робот для осмотра [3] - механизм, передвигающийся по тросу или проводу ВЛЭП. В устройство входят аккумулятор, видеокамера, электроприводы, ролики. Управляется дистанционно, гибко регулирует угол наклона. Обнаруживает препятствия на проводе с помощью датчиков. Зажимает провод с двух сторон, оставляя место для дополнительных элементов.

В области улучшения процесса диагностики и ремонта ВЛЭП, робототехнические устройства представляют перспективное направление. Они включают в себя изобретения, такие как устройство для мониторинга работы сети и диагностики параметров провода, а также система трехмерного мониторинга и обслуживания ВЛЭП. Эти инновационные решения способствуют повышению достоверности данных, снижению повреждений и времени отключений.

Список литературы

1. Патент № RU 2756975. Устройство модуля дистанционного мониторинга проводов воздушных линий электропередач : № 2020142833 : заявл. 23.12.2020: опубл. 07.10.2021 / Акуличев В.О., Дудин А.Д., Непомнящий В.Ю., Висич С.Г., Панарин М.В., Говорухин Ю. А. 19 с.

2. Патент № RU 2683411. Способ цифрового управления процессом мониторинга, технического обслуживания и локального ремонта ВЛ и система для его осуществления: № 2018107452: заявл. 01.03.2018 : опубл. 28.03.2019 / Лемех А.В., Таубе К.А., Воронов С.С. 11 с.

3. Патент № RU 193 020. Роботизированное устройство для верхового осмотра состояния воздушных линий электропередачи : № 2019120921 : заявл. 04.07.2019 : опубл. 10.10.2019 / Садыков М.Ф., Мочалов Н.С., Иванов Д.А. 14 с.

Работа выполнена под научным руководством канд. техн. наук Галиева Т.Г.

УДК 622.3

Ерёмин В.В., аспирант,
Баршутина Д.С., студентка,
Баршутин С.Н., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ В ЧАСТИЧНО ИОНИЗИРОВАННОМ ГАЗЕ

Исследования в области ионизации газовой среды не возможно без учета скорости свободных электронов. В равновесном состоянии скорость электронов зависит от температуры и подчиняется следующему соотношению [1]:

$$v_e = \sqrt{\frac{3kT_e}{m_e}}, \quad (1)$$

где k – постоянная Больцмана, m_e – масса электрона, T_e – температура частично ионизированного газа.

Недостатком уравнения (1) является возможность определения только среднеинтегральной скорость электронов в газообразной среде, которая не всегда может дать полную картину о энергетических процессах на уровне взаимодействия молекул со свободными электронами.

Для представления более полной картины динамических характеристик электронов в частично ионизированном газе можно воспользоваться функцией распределения Максвелла [1]:

$$f(v) = 4 \cdot \pi \cdot \left(\frac{m_e}{2 \cdot \pi \cdot k \cdot T} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot \exp\left(-\frac{m_e \cdot v^2}{2 \cdot k \cdot T} \right), \quad (2)$$

k - постоянная Больцмана, T – температура частично ионизированного газа, v - скорость электронов, m_e - масса электрона.

Это распределение было разработано для молекул идеального газа, но в случае равновесного состояния в исследуемой газовой среде скорость молекул и скорость электронов можно принять тождественными.

Для практического применения данного распределения необходимо провести нормирование к единице интеграла этой функции. В результате получаем следующее соотношение:

$$f(v) = \frac{m_e \cdot v^2}{2 \cdot (k \cdot T)^2} \cdot \exp\left(-\frac{m_e \cdot v^2}{2 \cdot k \cdot T} \right)$$

В результате получено соотношение, при помощи которого можно с достаточной для практического применения точностью осуществлять расчеты параметров частично ионизированного газа. Что позволит на уровне моделирования прогнозировать степень ионизации исследуемой газовой среды, а соответственно принимать меры по увеличению или уменьшению количества ионизированной компоненты.

Список литературы

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб.пособие. В 3-х т. Т.1.Механика. Молекулярная физика. 3-е изд., испр. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит, 1987. 432 с.

УДК 622.3

Баршутина Д.С., студентка,
Коваленко Л.У., магистрант,
Баршутин С.Н., канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ

МОДЕЛИ СЕЧЕНИЯ ИОНИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ПЛАМЕНИ

В теоретических исследованиях процессов ионизации пламени сечение ионизации молекул играют немаловажную роль. От адекватности описания этого параметра зависит общая модель ионизации пламени. В литературе [1], [2] присутствуют множество моделей изменения этого параметра, которые могут включать радиусы молекул, кинетическую энергию электрона, а также другие параметры, зависящие как от элементного состава газа так и от внешних условий ионизации. Кроме того, каждая модель описывает сечение ионизации с различной долей допущений и приближений, а соответственно для использования этих моделей необходимо учитывать условия применения рассматриваемых моделей.

Рассмотрим модели сечения ионизации начиная от самых простых до моделей, учитывающих несколько параметров среды.

Самая простая модель учитывает только радиус молекулы:

$$\sigma_i = \pi \cdot r_a^2, \tag{1}$$

где r_a – радиус молекулы.

Эта модель как правило применяется при незначительных уровнях энергии электрона в следе.

Следующая модель разработана Томсоном [1]:

$$\sigma_i = \frac{n \cdot \pi \cdot e^4 \cdot \left(\frac{T}{W} - 1\right)}{T^2}, \tag{2}$$

где n - количество атомов в единице объема, e - заряд электрона, T - кинетическая энергия электрона, W - энергия выхода электрона из атома.

В последующем формула Томсона приобрела вид [2]:

$$\sigma_i = \frac{4 \cdot \pi \cdot r_b^2 \cdot E_{iH}^2 \cdot \left(E_e - E_i\right)}{E_e^2 \cdot E_i}, \tag{3}$$

где r_b - боровский радиус, E_{iH} - энергия ионизации водорода, E_e - энергия электрона, E_i - энергия ионизации атома.

Сравнение формулы (2) и (3) показал различие только в двух коэффициентах формулы (2) и трех коэффициентов формулы (3). Получается, что произведение n на e^4 соответствует произведению $4 \cdot r_b^2 \cdot E_{iH}^2$. По этому соответствию можно определить количественное значение n, которое равно $8 \cdot 10^{19}$.

Сравнение рассмотренных выше моделей с экспериментальными данными показал допустимое совпадение только при значениях энергии 17эВ и от 32 до 36эВ. В связи с этим необходимо для каждого компонента пламени вводить поправочные коэффициенты, которые могли включать параметры молекул компонентов пламени.

Список литературы

1. J.J. Thomson. XLII. Ionization by moving electrified particles // The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science. 1912. V. 23, N. 136. P. 449-457.

2. Митчнер, М. Частично ионизированные газы / М. Митчнер, Ч. Кругер. М.: Мир, 1976. 496 с.

УДК 621.315.1

Валюк А.С., студентка,
Давлетшин Р.Р., аспирант каф. ТОЭ,
Галиева Т.Г., преп. каф. ТОЭ,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЕРХОВОГО ОСМОТРА СОСТОЯНИЯ ВЛЭП ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Обеспечение электроснабжения потребителей требует регулярных плановых и внеплановых ремонтов и испытаний высоковольтных ВЛЭП. Электросетевые компании внедряют современное инновационное оборудование - роботизированные комплексы, чтобы улучшить диагностику электросетей. При ремонте воздушных линий электропередачи (ВЛЭП) под напряжением возникают серьезные проблемы, обусловленные необходимостью обеспечения непрерывности электроснабжения и минимизации простоев в работе электроэнергетических систем. Также, использование автоматизированного беспилотного устройства позволяет снизить риски для рабочего персонала и повысить безопасность их работы, ведь они находятся в непосредственной близости к высокому напряжению.

Наш проект направлен на повышение достоверности данных мониторинга ВЛЭП и обеспечение комплексного дистанционного верхового осмотра состояния проводов. Мы предлагаем инновационную конструкцию, которая позволяет осуществлять стыковку к проводам без отключения напряжения.

Разрабатываемое устройство в лаборатории КГЭУ - подвижная каретка, питаемая от аккумуляторных батарей, которая перемещается по проводу. Она оснащена режущими устройствами для удаления гололедных отложений. Каретку поднимают к проводу с помощью троса и ручной лебедки, после чего она зацепляется за провод и начинает двигаться вдоль него. Затем каретка спускается, и оператор переносит ее на следующую опору, повторяя процесс. Наш роботизированный комплекс движется по проводу с помощью специальных роликовых механизмов, которые работают от электрических двигателей. Эти двигатели обеспечивают достаточную силу для передвижения устройства. Устройство может работать при очень низких температурах до -40˚С, имеет герметичное исполнение. На корпусе комплекса установлены подвижные балансиры, которые позволяют ему переворачиваться на проводе для преодоления штыревых изоляторов. Комплекс оснащен инфракрасными датчиками расстояния, которые помогают обнаруживать препятствия на пути. Управление комплексом выполняется дистанционно по заданному алгоритму, настраиваемому заранее.

Использование роботизированных устройств значительно облегчает диагностику ВЛЭП без необходимости физического контакта с ними. Также роботизированное устройство для верхового осмотра состояния ВЛЭП позволяет обеспечить непрерывность электроснабжения, повысить эффективность работы электросетей и обезопасить работу электромонтера.

Список литературы

1. Пат. 169167 Российская Федерация, МПК B64C 39/02. Беспилотный летательный аппарат для диагностики протяженных объектов энергетики / Садыков М. Ф., Горячев М. П., Гайнутдинов А. Р. [и др.]. № 2016109570; Заявл.16.03.2016; Опубл. 07.03.2017, Бюл. № 9

Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук, Садыкова М.Ф.

УДК 620.9

Новоселова М.С., студ.,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ВИДЫ ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ОБЪЕКТАХ МАЛОЙ ГЕНЕРАЦИИ

В настоящий момент стоит вопрос об удовлетворении растущих потребностей в электричестве и тепле [1]. Наращивание мощностей больших электростанций ограничено экономической целесообразностью, наличием территорий для застройки, а также существующей мировой политической обстановкой. Нынешний рынок энергетических агрегатов обладает мощностями, равными, как правило, 4-25 МВт. Из этого можно сделать вывод об актуализации внедрения в существующую систему энергообеспечения объектов малой распределенной генерации.

При эксплуатации малых энергетических комплексов используются различные агрегаты, генерирующие энергию, что является причиной широкого перечня используемых видов топлива, к которым относится как традиционные (дизельное топливо, природный газ), так и возобновляемые источники энергии. Так, на мини-ТЭС могут использоваться солнечные коллекторы и фотоэлектрические панели, причем первые служат для обеспечения потребителей теплом, когда как вторые производят электрическую энергию; ветрогенераторы; низкопотенциальное тепло, конвертируемое в возможную для потребления энергию. Помимо прочих энергоресурсов различные виды биотоплива, получаемого из отходов производства или жизнедеятельности людей [2]. Использование биотоплива может послужить средством покрытия потребностей производств, из отходов которых можно получить биомассу или биогаз, при строительстве вблизи предприятия собственного узла генерации. К примеру, деревообрабатывающие производства, сельскохозяйственные угодья, очистные сооружения, а также производства, находящиеся вблизи полигона бытовых отходов.

Из традиционных топливных ресурсов также может использоваться и уголь, как твердый вид топлива, так и в виде генераторного газа. Не исключено и применение технологических газов, таких как доменный, шахтный, попутный нефтяной газ, позволяющий также, как и в случае с биотопливом, покрывать собственные потребности производства, попутно утилизируя его отходы.

Однако сейчас использование альтернативных источников энергии требует модернизации и дополнительных затрат при эксплуатации генерирующих агрегатов, для обеспечения эффективной работы энергетических комплексов.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ № 1523-р от 09.06.2020 г. «Об утверждении Энергетической стратегии России на период до 2035 года».

2. Использование топливной древесины в условиях распределенной энергетики / Г. И. Кольниченко, В. А. Лавриченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2020. Т. 24, № 2. С. 74-80. DOI 10.18698/2542-1468-2020-2-74-80.

УДК 620.9

Новоселова М.С., студ.,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ГЕНЕРИРУЮЩИЕ АГРЕГАТЫ МАЛЫХ ТЭС

К объектам малой распределенной энергетики относятся энергетические комплексы, имеющие общую электрическую мощность не более 25 МВт и единичные агрегаты в диапазоне мощностей от 0,1 до 10 МВт, а также общей тепловой мощностью до 20 Гкал/ч, для единичных котлов и отопительных устройств – до 5 Гкал/ч. Строительство малых энергокомплексов занимает значительно меньшее время относительно крупных электростанций, а также способствуют повышению качества отдаваемой электрической и тепловой энергии за счет близкого расположения к энергопотребителю.

Малые тепловые электростанции обладает широким спектром эксплуатируемых генерирующих агрегатов. Основным оборудованием для такого комплекса могут послужить: паровые котлы и турбины, газотурбинные установки и газопоршневые агрегаты.

Схемы работы мини-ТЭС, базирующихся на различных агрегатах, весьма разнообразны. Наибольшей вариативностью обладают схемы работы малых электростанций, основой для которых служат газотурбинные установки и газопоршневые агрегаты, работающие как в схемах с утилизационными теплообменниками и котлами-утилизаторами, так и в составе маломощных парогазовых установок. Помимо традиционного оборудования рассматриваются и схемы с внедрением возобновляемых источников энергии, например, установка теплового насоса, солнечного коллектора или фотоэлектрической панели, подключение к схеме ветрогенератора. В рамках малой энергетики использование ВИЭ может быть более оправдано за счет меньших сроков окупаемости и капитальных затрат, чем в централизованной системе энергоснабжения [1].

Выбор генерирующего агрегата для малой ТЭС обусловлен нуждами потребителя. В случае необходимости покрытия нагрузки в жилом районе, может быть выбрана схема с газопоршневым агрегатом или малой паротурбинной установкой, так как отсутствует нужда в больших электрических мощностях. При потребности в электрической и тепловой энергии на предприятии может быть более предпочтительна газотурбинная или парогазовая установки малой мощности, покрывающие большие электрические нагрузки и закрывающие потребности технологического процесса в водяном паре.

Список литературы

1. Дарьина П. И., Набиуллина М. Ф. Возобновляемые источники энергии и перспектива совместного использования с традиционной энергетикой // Энергетика и автоматизация в современном обществе: материалы VI всероссийской научно-практической конференции обучающихся и преподавателей, Санкт-Петербург, 11 мая 2023 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. С. 7-11.

Секция
«Математическое и программное обеспечение»

УДК 004.89:004.01

Кочержинская Ю.В., канд. техн. наук, доц. каф. ВТ и П,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

За последние несколько лет технологии интенсивно расширяются сферы применения искусственного интеллекта (ИИ).

Разработка программного обеспечения с помощью ИИ – AI-augmented Software Engineering – термин Gartner[1] в 2020 г. для описания процесса использования технологий ИИ для ускорения процесса разработки приложений и DevOps. Среди вендоров, выпустивших продукты с интегрированным ИИ – Codota, Deep Code, Google, Kite, Mendix, Microsoft, OutSystems, Parasoft) [1].

ИИ уже сейчас широко используется в разработке ПО на этапах сбора технических требований, быстрого прототипирования, кодирования, рефакторинга кода, тестирования и прочих (рис. 1). С другой стороны, несмотря на обилие инструментов, достаточно часто документация на стадии проектирования ведется «от руки», хотя и с соблюдением определенных правил, обеспечивающих понимание всеми членами команды. Возможности ИИ позволяют вести распознавание и расшифровку достаточно сложных письменных источников (рис. 2).

Рис. 1. Нейросеть «Шедеврум» визуализирует ситуацию, когда ИИ станет программистом

Рис. 2. Рукопись Петра I, для расшифровки которой используется ИИ

Можно считать перспективным направлением использования возможностей ИИ для формализации различных видов документации, сопровождающей процесс разработки программного обеспечения.

Список литературы

1. Искусственный интеллект (ИИ) : [Электронный ресурс]. URL : https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Искусственный_интеллект_(ИИ,_Artificial_intelligence,_AI). Дата доступа 15.02.2024.

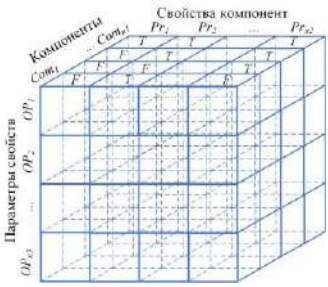
[1] Американская компания, специализирующаяся на исследованиях рынка информационных технологий.

УДК 001.89:004.9

Бондарев И.С., аспирант,
Логунова О.С., д-р техн. наук, заведующий каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ГИПЕРКУБ КАК СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ

Сложные системы часто используются как широкий термин, охватывающий исследовательский подход к проблемам во многих различных дисциплинах, включая статистическую физику, теорию информации, нелинейную динамику, антропологию, информатику, метеорологию, социологию, экономику, психологию и биологию [1, 2]. На рисунке приведен способ представления сложной системы, предложенный авторами, в виде гиперкуба Компоненты-Свойства-Параметры [3].



Структурно-параметрическая схема системы в виде гиперкуба: Com1, Com2, … – компоненты системы; Pr1, Pr2, … – свойства компонент системы; OP1, OP2, … – значения параметров свойств для компонент системы; n1 – количество компонент; n2 – количество свойств у компонент системы; n3 – количество параметров для свойств компонент системы; T – true; F – false

Количество компонент, свойств и параметров определяют размерность системы и ее сложность с учетом взаимосвязей между компонентами. Каждое состояние сложной системы на гиперкубе представляется в виде непрерывного и дискретного сечения. Переход между состояниями определяется траекторией оптимального перехода. При изменении структуры, свойств или количества параметров размеры куба адаптируются под новую структуру.

Список литературы

1. Принятие решений в информационной образовательной среде / Логунова О. С., Ильина Е. А., Кочержинская Ю. В. [и др.] // Фундаментальные исследования. 2016. № 9-1. С. 43-47. EDN WJLIAT.

2. Интеллектуальная система принятия решений при оценке качества зданий и сооружений на опасных производственных объектах: определение траектории движения беспилотного летательного аппарата / Наркевич М. Ю., Логунова О. С., Корниенко В. Д. [и др.] // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2022. Т. 20, № 1. С. 50-60. DOI 10.18503/1995-2732-2022-20-1-50-60. EDN YTCCRK.

3. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта: учебное пособие / Логунова О.С., Наркевич М.Ю., Гарбар Е.А. [и др.] // Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2024. 102 с.

УДК 634.746-519

Козлова А.Е., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПО ПОСТРОЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ПОЛЁТА БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Всё большую популярность приобретает применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для сбора информации. Для рационального использования БПЛА применяется полётная карта. Полетная карта – документ, предназначенный для формирования маршрута движения БПЛА от одной точки к другой при исследовании определённой области. В рамках данного исследования полётная карта выстраивается на основе масштабной сетки, которая рассчитывается по методике, разработанной авторами и описанной в работе [2].

В настоящее время реализована часть [3] проекта по автоматизации процесса построения карты полёта по точкам, заданные пилотом. Задача классифицируется как задача оптимизация, поскольку рассматривает требования использования минимальных ресурсов на полет БПЛА в заданных .Одним из этапов исследования является постановка задачи оптимизации траектории полета БПЛА [4].

Особенностями задачи является наличие ограничений, которые определены техническими возможностями БПЛА. Помимо ограничений выдвигается требова-ние к полёту БПЛА – за минимальное количество времени БПЛА должен обле-теть максимальное количество точек на фасаде здания. Формализация задачи по-иска оптимальной траектории полета БПЛА включает два варианта: задачи для идеальных условий и влияние ветра на полёт. Анализ ситуации приводит к пред-ставлению траектории движения БПЛА в виде ориентированного взвешенного графа. Дуги графа имеет вес, т.е. обозначают расстояние. Для поиска оптимально-го пути с обходом всех вершин графа применяется алгоритм задачи коммивояже-ра.

Список литературы

2. Интеллектуальная система принятия решений при оценке качества зданий и сооружений на опасных производственных объектах: определение траектории движения беспилотного летательного аппарата / Наркевич М. Ю., Логунова О. С., Корниенко В. Д., Калитаев А. Н. [и др.] // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2022. Т.20. №1. С. 50-60. DOI 10.18503/1995-2732-2022-20-1-50-60.

3. Элементы визуализации при обследовании опасных производственных объектов с использованием беспилотного летательного аппарата / А. Е. Козлова, М. Ю. Наркевич, О. С. Логунова, К. Е. Шахмаева // Научная визуализация. 2023. Т. 15. № 2. С. 113-124. DOI 10.26583/sv.15.2.10. EDN NLDVKD.

4. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта: учебное пособие / Логунова О.С., Наркевич М.Ю., Гарбар Е.А. [и др.] // Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2024. 102 с.

Работа выполняется под научным руководством д-ра техн. наук Наркевича М.Ю. и д-ра техн. наук Логуновой О.С.

УДК 004.054

Трубкин В.В., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЕКЦИИ ВИДЕОКАМЕРЫ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА ФАСАДЕ ЗДАНИЯ

В настоящее время для мониторинга технического состояния архитектурного сооружения допускается использование автоматизированных систем с возможность накопления данных, полученных при помощи беспилотного летательного аппарата [1]. Использование инструментов разработки программного обеспечения с поддержкой 3D позволяет упростить процесс создания автоматизированной системы для мониторинга состояния фасада гражданского или производственного здания.

На основе созданных виртуальных прототипов архитектурных сооружений разрабатывает приложение для их мониторинга при использовании фреймворка для 3D-визуализации Babylon.js [2]. Преимуществами данного приложения является отображение различных версий архитектурного сооружения для мониторинга технического состояния в определённый период его эксплуатации. В виртуальном пространстве находится модель беспилотного летательного аппарата (БПЛА) с видом от первого лица и настраиваемой область видимости. Управляя виртуальным БПЛА, пользователь может осматривать состояние виртуального фасада и на основание изученных версий, оценить изменения. На рисунке приведён пример виртуальной проекции при обследовании здания.

Пример работы приложения

Создание приложения для мониторинга состояние архитектурных сооружений позволяет хранить накопленные данные о его техническом состоянии в виде виртуального образа. И это облегчает планирование проведения ремонтных работ и оценку их необходимость.

Список литературы

1. Логунова, О.С., Наркевич М.Ю. Декомпозиция интеллектуальной системы принятия решений при оценке состояния зданий и сооружений промышленного предприятия: сбор информации // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии : Сборник материалов X Вс-российской конференции, Оренбург, 18–19 ноября 2021 года. Оренбург: Оренбургский государственный университет. 2021. С. 143-147.

2. Трубкин, В.В., Петручок А.Н. Анализ фреймворков и библиотек для 3D-визуализации // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. С. 79-81.

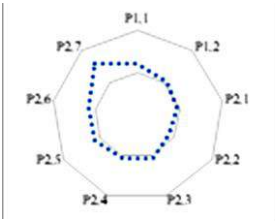
Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук Наркевича М.Ю. и д-ра техн. наук Логуновой О.С.

УДК 621.271.022

Дремин А.В., директор,
ООО «ДАВТЕХ», г. Екатеринбург, РФ
Великанов В.С., д-р техн. наук, проф.,
Лукашук А.Д., магистрант,
Лукашук М.Д., аспирант,
ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, РФ

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ВЗОРВАННЫХ ПОРОД

Объектом исследования является развал горной массы после проведения БВР, а основным предметом оценки – процентное соотношение кусков различных фракций. В соответствии с обозначенной целью исследований нами предлагается использование оригинального подхода, учитывающего взаимовлияние ряда факторов и позволяющего объединить в одной модели разнородные параметры и показатели для создания математического описания гранулометрического состава взорванных пород. Ключевые параметры и показатели, влияющие на формирование грансостава развала горной массы, условно можно разделить на две группы: природные (P_1) – исходные параметры взрываемого массива горных пород (свойства горной массы); технологические (P_2)– определяют способ и средства воздействия на массив (проектные параметры БВР). К природным относятся характеристики массива горных пород (физико-механические свойства пород, направление трещиноватости, размер отдельности в массиве, тектонические нарушения, геометрия взрываемого блока и т. д.), в соответствии с приняты обозначением будут иметь индекс - $P_{1,i}$. Технологические параметры и показатели ориентированы и зависят от природных и могут быть представлены несколькими подгруппами: - к первой относятся параметры размещения заряда в массиве (диаметр и высота заряда, сетка бурения, тип взрывчатого вещества (ВВ), которые определяют удельный расход ВВ; ко второй можно отнести последовательность и направление инициирования скважинных зарядов ВВ, средства инициирования и др. - $P_{2,i}$. В ряде публикаций нами достаточно успешно использовались как субъективные методы – распределения баллов [1], методы ранжирования и парных сравнений [1, 2], так и объективные – среднеквадратичное отклонение и дисперсионный анализ, их применение было определено характером решаемых практических задач и областью научных исследований. Накопленный опыт и анализ различных методов в определении весовых коэффициентов позволили, исходя из специфики решаемой проблемы, предложить в качестве основного метода исследований - нечёткий аналитический иерархический процесс (Fuzzy Analytic Hierarchy Process, далее F-AHP).



Результаты ранжирования параметров и показателей

Список литературы

1. Великанов В.С., Олизаренко В.В. К вопросу ранжирования профессиональных навыков машиниста карьерных экскаваторов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. № 3. С. 315-319.

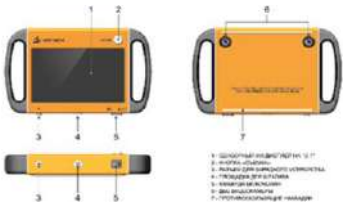
2. Великанов В.С., Шабанов А.А. Метод анализа иерархий в установлении значений весовых коэффициентов эргономических показателей карьерных экскаваторов // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики: 8-я Международная конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. Том 1. Тульский государственный университет. 2012. С. 238–244.

УДК 621.271.022

Дремин А.В., директор,
ООО «ДАВТЕХ», г. Екатеринбург, РФ
Великанов В.С., д-р техн. наук, проф.,
Лукашук А.Д., магистрант,
Лукашук М.Д., аспирант,
ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, РФ

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС КОМПАНИИ «ДАВТЕХ»

Внедрение на горнодобывающих предприятиях инновационных технологических решений, цифровых технологий для отдельных геологических, маркшейдерских и технологических задач, направлены на минимизацию затрат на всех этапах добычи и переработки [1, 2]. В месте с тем, актуальной проблемой в области буровзрывных работ, определяющей себестоимость и безопасность горных работ остаётся развал горной массы и его параметры. В число производителей активно развивающих направление с точки зрения технической реализации мобильных устройств для установления гранулометрического состава горных пород входят такие компании, как Metso, Motion Metrics, Innovative Machine Vision и Split Engineering. Компании Motion Metrics, Orica FRAGTrackTM и Split Engineering предлагают варианты размещения устройств измерения фрагментации горной массы на горнодобывающей технике, а именно на карьерных экскаваторах. Компанией «ДАВТЕХ» решается задача разработки отечественного программно-аппаратного комплекса (ПАК), позволяющего оперативно обрабатывать изображения развала горной массы, полученные на конкретных месторождениях горнодобывающих предприятий и получения точной прогнозной информации по грансоставу необходимой для использования в цепочке взаимодействия технологических машин (конвейеры, грохоты, дробилки и другое оборудование) системы «карьер - фабрика». В ПАК (рисунок) реализован следующий способ, защищённый патентом определения гранулометрического состава, который заключается в том, что: посредством стереоскопической камеры получают стереоизображение развала ГП; на основе полученного стереоизображения развала строят объёмный рельеф поверхности развала; определяют дальность от матрицы стереоскопической камеры до поверхности выбранных участков развала ГП на основе величины пиксельного разнесения пары стереоизображений, величины углового размера пикселя матрицы и величины стереобазы камеры; определяют геометрические параметры фрагментов развала ГП на основе построенного объёмного рельефа поверхности развала ГП с применением алгоритма машинного обучения; определяют гранулометрический состав развала ГП на основе полученных геометрических параметров фрагментов развала.



ПАК компании «ДАВТЕХ»

Список литературы

1. Великанов В.С. Повышение эффективности эксплуатации карьерных гусеничных экскаваторов с оборудованием «прямая механическая лопата»: специальность 05.05.06 «Горные машины»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Екатеринбург. 2009. 119 с.

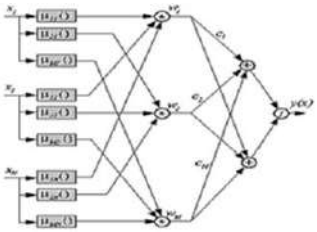
2. Моделирование и оптимизация режимов работы горных машин с использованием среды MATLAB / Великанов В.С., Усов И.Г., Абдрахманов А.А., Усов И.И. // Горный журнал. 2017. №12. С. 78-81.

УДК 621.271.022

Дремин А.В., директор,
ООО «ДАВТЕХ», г. Екатеринбург, РФ
Великанов В.С., д-р техн. наук, проф.,
Лукашук А.Д., магистрант,
Лукашук М.Д., аспирант,
ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, РФ

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ГРАНСОСТАВА ВЗОРВАННЫХ ПОРОД

В современных условия развития горнодобывающей отрасли растет роль средств, обеспечивающих и влияющих на скорость принятия решения, эти тенденции уже затронули практически все сферы деятельности и проникают в прикладные области в виде систем искусственного интеллекта. Использование нейронных сетей в технологии интеллектуального анализа данных являете актуальным направлением, которое непрерывно развивается. Нейроны представляют собой простые процессоры, вычислительные возможности которых ограничиваются некоторым правилом комбинаторики входных сигналов и правилом активации, позволяющим вычислить выходной сигнал по совокупности входных сигналов. Выходной сигнал элемента посылается другим элементам по взвешенным связям, с каждой из которых связан весовой коэффициент. В целом работа с ИНС состоит из двух процедур: обучения и непосредственного решения поставленной задачи. Анализ данных (data mining), основанный на нечеткой нейронной сети. Основная идея, положенная в основу нечётких нейронных сетей следующая, используется выборка данных для определения параметров функций принадлежности, которые лучше всего соответствуют некоторой системе логического вывода, то есть выводы делаются на основе аппарата нечеткой логики. а для нахождения параметров функций принадлежности используются алгоритмы обучения нейронных сетей. Такие системы могут использовать заранее известную информацию, обучаться, приобретать новые знания, прогнозировать временные ряды, выполнять классификацию образов и, кроме этого, они являются вполне наглядными для пользователя. Исследование решения задач прогнозирования методами нейросетевого анализа предлагается проводить согласно следующей последовательности. 1. Физическая постановка задачи с целью построения обучающих выборок. 2. Выбор архитектуры, топологии сети, а также выбор алгоритма ее обучения. 3. Обучение, тестирование и возможное «до обучение» сети. 4. Анализ полученных результатов. Нами Создана на основе методов нейросетевого анализа искусственная нейронная сеть для решения научно-практической задачи, прошедшая обучение и позволяющая по мере накопления ею опыта и адаптироваться к происходящим изменениям исходных данных по грансоставу для разных месторождений полезных ископаемых.



ИНС прогнозирования грансостава в условиях малого объёма достоверных исходных данных и неопределённости

УДК 621.791.042.4

Шекшеев М.А., канд. техн. наук, доцент,
Зарецкий М.В., старший преподаватель**,**
Михайлицын С.В., канд. техн. наук, доцент,
Кайгородов Г.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПЕРЕНОСА МЕТАЛЛА СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Специальные электроды для сварки высокопрочных сталей содержат в своем покрытии целый спектр компонентов, предназначенных для улучшения механических свойств металла шва. Среди таких компонентов можно выделить порошковые модификаторы, которые позволяют получать наплавленный металл с более дисперсной структурой, обладающей высоким комплексом эксплуатационных свойств [1,2]. Свойства материалов для сварки и наплавки оказывают значительное влияние на качество готового изделия. В первую очередь это относится к сварочно-технологическим свойствам покрытых электродов, совершенствование которых является актуальной научно-технической задачей. В связи с этим возникает необходимость в их количественной оценке. Настоящая работа посвящена экспериментальным исследованиям по установлению взаимосвязи между содержанием в покрытии сварочных электродов модифицирующих добавок и параметрами капель электродного металла. Эксперимент проводили в условиях «лаборатории сварки и резания» МГТУ им. Г.И. Носова на специальном стенде, предназначенном для исследования сварочно-технологических свойств покрытых электродов [3]. В результате опытов были получены образцы электродных капель, которые затем подвергались тщательному обмеру, в результате чего был получен массив данных, включающий количественные характеристики электродных капель. Статистическая обработка данных состояла из двух этапов. На этапе разведочного анализа определялись робастные оценки центрального положения и вариабельности, определены предполагаемые «выбросы» [4]. На следующем этапе была выполнена кластеризация и построены основные эмпирические зависимости.

Список литературы

1. Исследование влияния шлаковой системы покрытых электродов на эффективность инокулирования металла сварочной ванны низкоуглеродистой стали / Шекшеев М.А., Михайлицын С.В. [и др.] // Черные металлы. 2022. № 5. С. 68-73.

2. Инокулирование сварочной ванны низкоуглеродистой стали ультрадисперсными тугоплавкими компонентами / Шекшеев М.А., Полякова М.А. [и др.] // Металлург. 2022. № 12. С. 63-68.

3. Стенд для исследования сварочно-технологических свойств покрытых электродов / Шекшеев М.А., Михайлицын С.В. [и др.] // Технологии металлургии, машиностроения и материалообработки. 2023. № 22. С. 315-318.

4. Брюс П., Брюс Э. Практическая статистика для специалистов Data Science: Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург. 2018. 304 с.

УДК621.65.053

Каландаров П.И., д-р техн. наук, проф.,
«ТИИИМСХ» НИУ, г. Ташкент, Республика Узбекистан
Муродова Г.Ф., докторант,
Бухарский институт управления природными ресурсами НИУ «ТИИИМСХ»,
г. Бухара, Республика Узбекистан

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Тепличное выращивание - одна из важных систем, требующих контроля основных параметров таких как: температура окружающей среды, влажность, полив, подачи минералов, это всё обусловлено внедрением автоматизации и управления производственными процессами. Для этого широко используются различные робототехнические комплексы и киберфизические системы. Эти проблемы решаются разработкой различных математических моделей, методов и систем управления и мониторинга.

$$\dot{x} = \frac{dx}{d\tau} ax + \varphi(b,T) + c_1 w(\tau) + c_2 R(\tau) + f(p,\tau) + \xi(\tau); \tau \in \overline{(0,24)} \qquad (1)$$
$$x(0) = 0$$

В (1) скорость роста в единицу времени является основным состоянием растительности, а в качестве влияющих факторов — температура (T, °C), относительная влажность (W, %) и продолжительность светового дня (% час R). Нелинейная частотная модель φ (b, T) частично аппроксимируется следующей линейной функцией: $\varphi(b,T) = b_1 T$,, если T≤T_1; тогда $\varphi(b,T) = b_2(T_2 - T)$. Для определения модели роста растений и продуктивности (1) мы использовали общий метод управления динамическими системами, где неизвестные параметры модели рассматриваются как дополнительные управляемые факторы, поиск которых должен обеспечить минимальное значение выбранной тонкой функции. В основе теплиц выращивания и учёта и контроля различных параметров, например, влажности, температуры используются различные средства, основным из которых является логический контроллер (PLK), который программируется на основе контроля и автоматизированного блока управления [1]. В структуру интеллектуальных систем управления входят дополнительные блоки, которые осуществляют систематическую обработку знаний на основе информации о состоянии управляемого объекта. [2]. Применение математических моделей и на их основе проектирование систем автоматического управления биотехнологическими процессами и автоматизированных систем управления с целью повышения их роста и эффективности, разработки новых технологий и сокращения сроков внедрения промышленного производства.

Список литературы

1. Каландаров П.И., Олимов О.Н. Математическая модель процесса измерения влажности материалов агропромышленного комплекса // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2022. Т. 10. № 1. С. 15-21.

2. Каландаров П.И., Логунова О.С., Андреев С.М. Научные основы влагометрии монография. Ташкент. 2021.

УДК 631.4: 004.032.26

Каландаров П.И., д-р техн. наук, проф.,
Туркменов Х.И., канд. техн. наук, доц.,
Муталов А.А., докторант,
«ТИИИМСХ» НИУ, г. Ташкент, Республика Узбекистан

КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Сложные многокомпонентные и неоднородные по структуре материалы, как продукты АПК относятся к классу гетерогенных систем. Задача измерения влажности зерна и автоматизации контроля параметров в технологическом процессе является сложной задачей, т.к. в процессе измерения влияют различные мешающие факторы, например: температура, засоренность, химический состав, плотность и т.д. Для этих целей используют нейронные модели (НМ) [1].

Задача автоматизации управления влажностью зерна W в технологическом процессе с использованием НМ-модели описываются следующим уравнением:

$$W = \bar{x}_d, \bar{x}_l, \bar{x}_s, \bar{x}_m, \quad (1)$$

где $\bar{x}_d$-входной вектор, $\bar{x}_l$-входной вектор, $\bar{x}_s$-входной вектор, характеризующий параметры конфигурации технологического оборудования; $\bar{x}_m$-входной вектор, определяемый режимами ТП.

$$u_i = f\left(\sum_{i=0}^{N} W_{ij}^{(1)} x_j\right), \quad (2)$$

где $W_{ij}^{(1)}$ – значение весовых параметров входных сигналов скрытого слоя НМ; j = $\overline{1,N}$, N – количество значимых параметров входного слоя; j = $\overline{1,K}$, K – количество нейронов скрытого слоя. Влажность зерна, будет справедливо уравнение:

$$y = f\left(\sum_{i=0}^{K} W_{ij}^{(2)} v_j\right) = f\left(\sum_{i=0}^{K} W_{ij}^{(2)} f\left(\sum_{i=0}^{K} W_{ij}^{(1)} x_j\right)\right). \quad (3)$$

Из уравнения (3) видно, что на значения выходного сигнала влияют веса обоих слоев, тогда как сигналы, производимые в скрытом слое, не зависят от весов выходного слоя. В качестве функции активации нейронов для данной сети была выбрана сигмоидальная функция:

$$f(z) = \frac{1}{1+\exp(-z)}, \quad (4)$$

а значение влажности зерна будет выражено конечной формулой:

$$W = \frac{1}{1+exp\left(-\sum_{i=0}^{K} W_{ij}^{(2)} v_j\right)} = \frac{1}{1+exp\left(\frac{1}{1+exp\left(-\sum_{i=0}^{N} W_{ij}^{(1)} x_j\right)}\right)}. \quad (5)$$

Список литературы

1. Мирзаев Б.С., Каландаров П.И., Икрамов Г.И. К вопросу анализа автоматизированных систем управления для хранения зерна и зернопродуктов // Известия Международной академии аграрного образования. 2023. № 65. С. 172-177.

2. Kalandarov P.I., Mukimov Z.M., Logunova O.S. Anaiysis of hydrothermal feafures of grain and instrument desulphurization of moisture control // Technical Science and Innovation. 2020. № 1. С. 117-123.

УДК 621.65.053

Хайитов А.Н., докторант,
Шарифов Х.Ш., докторант,
Бухарский институт УПР НИУ «ТИИИМСХ», г. Бухара, Республика Узбекистан

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА

Моделирование процессов измельчения зерна включает в себя анализ таких параметров, как размер, форма, плотность, структура и твердость зерна. Эти параметры оказывают значительное влияние на качество процесса размола и, в конечном счете, на конечный продукт.

При анализе некоторых научных исследований по измельчению зерна и нефтепродуктов и их прессованию [1] предложено математическое описание процесса работы одновинтового пресса для получения масла, согласно которому средняя скорость перемещения в канале шнека определяется следующим образом:

$$\bar{V} = \int_0^{X'} V_1(X)dX + \int_{X'}^{1} V_0(1-X^*) - \frac{n}{1+2n} + \left(\frac{dP}{dZ}\right)^{\frac{1}{n}} X^{*\,\frac{1+2n}{n}} + \frac{n}{1+n}\left(\frac{dP}{dZ}\right)^{\frac{1}{n}}(1-X^*)^{\frac{1+n}{n}}\left[\frac{1+3n}{1+3n}(1-X^*)-1\right]. \quad (1)$$

Также приводится математическое моделирование процесса прессования белково-липидной фракции зерна, уравнение выглядит следующим образом:

$$\frac{\delta\vartheta}{\delta\tau} - \frac{1}{Re}\left[m\frac{\partial^2\vartheta}{\partial y^2} + \frac{1}{y}\frac{\delta\vartheta}{\delta y}\right]\left(\frac{\delta\vartheta}{\delta y}\right)^{m-1} = -Eu\cdot sin(\beta\tau), 0 \le \tau \le 1. \quad (2)$$

Граничные условия определяются следующим образом:

$$\vartheta(r,0) = 0, \frac{\partial\vartheta(0,\tau)}{\partial r} = 0, \vartheta(1,r) = 0. \quad (3)$$

В работе [2] предложена следующую математическую модель для производительности винтовых прессов, Q, т/сутки, которая выражена формулой в виде:

$$Q_{\text{КЕП}} = K_{\text{И}}\cdot H_{\text{В}}\frac{10000}{K(100-W_K)}\cdot\left(\mu\frac{100+W_{qa.m.}-M_{qa.m.}}{100}\right). \quad (4)$$

В докладе анализируется системный анализ процесса измельчения зерна с помощью математического моделирования. Освещены актуальные вопросы применения системы прессования процесса измельчения зерна, а также автоматизации оборудования и системы управления, которая контролирует состояние их работы и определяет оптимальные параметры мельницы.

Список литературы

1. Каландаров П.И., Шарифов Х.Ш., Хайитов А.Н. Автоматизация вибродиагностики оборудования для обработки зерна пшеницы // АПК России: образование, наука, производство. Пенза. 2023. С. 226-229.
2. Каландаров П.И., Логунова О.С. Применение компьютерно-обучающих тренажеров основы подготовки специалистов в области автоматизации технологических процессов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 79-й международной научно-технической конференции. 2021. С. 324.

Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук, проф. Каландарова П.И.

УДК 376:004.934.2

Логунова Т.В., ассистент каф. ВТ и П,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЧИ»

Основным направлением логопедического воздействия является развитие речи, коррекция и профилактика ее нарушений. Очень важно для специалиста после проведения диагностики определить коррекционную работу, выдать рекомендации для родителей [1].

Программа «Диагностический мониторинг речи» предназначен для обнаружения дефектов и их коррекции. Обследование речи зависит, от основных составляющих: звуковая культура речи, развитие словаря, грамматика и связная речь. В зависимости от области исследования подбираются общепринятые критерии, при помощи которых подбирается коррекционная работа с помощью программного обеспечения. Диагностический мониторинг подразумевает под собой изучение статистики и исследование динамики, которые хранятся в диагностических картах. Мониторинг проводится в начале и в конце учебного года. В начале года педагог собирает данные и анализирует их, после группирует детей для проведения коррекционной работы. Все полученные данные заносятся в таблицу диагностического исследования и обобщаются в таблице «Результат», на основе полученных данных выдаются рекомендации [2]. Программа «Диагностический мониторинг» сохраняет результаты в виде мониторинговых таблиц, речевых карт. Общее количество баллов по всем разделам указывается в сводной таблице и определяет уровень речевого развития. По данным полученным из таблицы педагог планирует коррекционную работу и выдает рекомендации родителям [3]..

Список литературы

1. Ильина, Е.А., Логунова Т.В. Цифровые технологии в логопедическом исследовании детей дошкольного возраста // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2022. Т. 13, № 1. С. 43-44. EDN SCRFBW.

2. Логунова, Т. В. Преимущество цифровых технологий в логопедии // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования : Тезисы 80-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 18–22 апреля 2022 года. Том 1. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2022. С. 336. EDN WOXKMW.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023680288 Российская Федерация. Диагностический мониторинг исследования речи : № 2023669736 : заявл. 28.09.2023 : опубл. 28.09.2023 / О. С. Логунова, Т. В. Логунова, Е. А. Ильина ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». EDN IBHLLB.

Работа выполняется под руководством д-ра техн. наук, профессора Логуновой О.С.

УДК 004.7

Васильев С.И., обучающийся
Проектная школа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА СЕТИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В настоящее время компьютерная сеть является основой для построения любой информационной системы. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Информатика» 10 и 11 классов уже содержит темы знакомства с принципами построения и аппаратными компонентами компьютерных сетей, сетевыми протоколами, адресацией, маскированием и маршрутизацией, элементами сетевого администрирования. Дисциплина «Компьютерные сети» входит в обязательную часть учебного плана обучения студентов высшего и специального профессионального образования по специальностям, связанным с информационными технологиями и информационной безопасностью.

Полноценное понимание принципов функционирования компьютерных сетей невозможно без практики. Практические занятия могут проводиться с использованием реального сетевого оборудования на стендах. Организация таких стендов финансово затратна, стенды в ограниченном количестве есть только в учреждениях ВО и СПО. Возможность для самостоятельной практики студентов и школьников в этом случае невозможна или ограничена. Выходом из ситуации является использование сетевых симуляторов и эмуляторов, среди которых Cisco Packet Tracer и VIRL (недоступны в России в настоящее время, как и оборудование Cisco), Boson NetSim (коммерческое решение), EVE-NG, GNS3. [1]

Эти решения стараются максимально полно отражать возможности реальных сетевых устройств (как правило, Cisco), имеют свой язык программирования и зачастую сложны на этапе первоначальной настройки (GNS3), что затрудняет их использование начинающими. Ряд более простых симуляторов (HP Comware Lab, Psimulator2, NetEmul) в настоящее время устарели.

Предлагается разработать десктопный симулятор компьютерных сетей для начинающих. Приложение будет иметь 2 режима работы: первый – обучающие уровни на сквозном примере с постепенным усложнением и заданиями для самопроверки, второй – и песочница со свободным полем для создания своих конфигураций сетей. Для настройки сетевого оборудования планируется использовать визуальный интерфейс.

После прохождения обучающих уровней пользователь уверенно сможет чувствовать себя в режиме песочницы, а затем перейти на использование более сложных симуляторов и реальное оборудование.

Список литературы

1. Мазнин Д.Н., Мазина Ю.А. Администрирование компьютерных сетей: учебное пособие [для вузов]. Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2023.

Работа выполнена под научным руководством ст. преп., учителя проектной деятельности, Мазниной Ю.А., доцента Мазнина Д.Н.

УДК 004.4:336.7

Бондарев Е.С., студент,
Егорова Л.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКУРЫ ВЕБ-СЕРВИСА ПОПОЛНЕНИЯ МАГНИТНЫХ КАРТ

В современном цифровом веке, когда онлайн-сервисы и электронная коммерция становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, технологии продолжают упрощать и улучшать различные ее аспекты. Традиционные методы оплаты, такие как наличные деньги или покупка бумажных карт-пропусков, могут быть неудобными и неэффективными, особенно в условиях высокой посещаемости и долгих очередей. Решением данной проблемы является сервис, благодаря которому кассу можно будет посещать единожды с целью получения магнитной карты-пропуска [1]. Сервис может быть разработан для объектов досуга, имеющих системы контроля и управления доступом.

В построении архитектуры веб-сервиса используется клиент-серверная модель взаимодействия между компонентами. Инициатором взаимодействия всегда выступает клиентский компонент сервиса: приложение или веб-сервис. Также инициатором может выступать модуль электронного выставления счетов [2]. За соединение с клиентом и первичную обработку запросов отвечает веб-сервер, оснащенный необходимыми инструментами обеспечения безопасности (DDOS defence и т.п.).

Основные компоненты построения архитектуры веб-сервиса:

– браузер;

– веб-сервер: хост платежной платформы, в которую интегрируется веб-сервис;

– сервис электронного выставления счетов (e-Invoicing) - модуль, с помощью которого клиенты - владельцы карт могут оплачивать счета без использования платежного приложения;

– сервера платежной платформы - процессинговые хосты, которые обеспечивают доступ к учетным записям участников сервиса, а также выполняют функции маршрутизации транзакций и аутентификации пользователей.

Взаимодействие между клиентом и веб-сервером происходит в рамках транспортного протокола HTTPS, что гарантирует соблюдение надлежащего уровня безопасности.

Список литературы

1. Информационные системы в экономике: учебное пособие / под ред. Д.В. Чистова. Москва: ИНФРА-М, 2021. 234 с.

2. Хортон А., Вайс Р. Х82 Разработка веб-приложений в ReactJS: пер. с англ. Рагимова Р. Н. М.: ДМК Пресс, 2016. 254 с.

УДК 004.932.72

Злыдарев Н.В., студ. каф. ВТиП,
Тюлюмов А.Н., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МОДУЛЯ ПОИСКА ТИПОВЫХ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ В СИСТЕМУ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

Ключевой задачей данного исследования является разработка и внедрение модуля для поиска типовых объектов в web-приложение, предназначенное для принятия решений о техническом состоянии опасного производственного объекта. Поиск типовых объектов является важным элементом в сфере контроля безопасности на промышленных предприятиях. Травматизм повышается для всех сотрудников, взаимодействующих с аварийным объектом [1]. Для решения данной проблемы разрабатывается вышеуказанное приложение. На первоначальном этапе исследования разрабатывалось десктоп приложение для поиска типовых объектов. Данный программный продукт производит сопоставление шаблонов типовых объектов с каждой областью исходного изображения [2]. При условии совпадения данного значения или его превышения, область на исходном изображении выделяется контуром зеленного цвета. Также производится подсчет идентифицированных объектов. Ввиду того, что данный модуль является частью системы принятия решений о техническом состоянии опасного производственного объекта, потребовалась разработка web-версии. Поиск типовых объектов производится с помощью сопоставления изображения с шаблонами. В интерфейсе web-приложения присутствуют ползунки, аналогичные десктоп версии. Три ползунка отвечают за настройку коэффициента совпадения (75,0-85,0%), левой и правой границы масштабирования (0-100%). Шаблоны объектов выбираются из выпадающего списка. Шаблоны добавляются администратором системы. В результате исследования, разработан модуль для поиска типовых объектов на изображении. Предложенные решения идентифицируют типовые объекты и производят подсчет их количества, тем самым упрощая работу сотрудникам, отвечающим за контроль над состоянием зданий и сооружений.

Список литературы

1. Техническое обследование зданий и сооружений: [Электронный ресурс] // Ceur. URL: https://ceur.ru/news/specproekty/item351167/. (Дата обращения: 20.01.2024).

2. Программный продукт для оценки дефектов на промышленных сооружениях: поиск типовых объектов / Злыдарев Н.В., Тюлюмов А.Н., Корниенко В.Д., Наркевич М.Ю. // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2022. Т. 10, № 2. С. 12-16.

Работа выполняется под руководством д-ра техн. наук, доцента Наркевича М.Ю. и д-ра техн. наук, профессора Логуновой О.С.

УДК 004.932.72

Злыдарев Н.В., студ. каф. ВТиП,
Тюлюмов А.Н., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ПОИСКА ДЕФЕКТОВ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ В СИСТЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

Нарушения лакокрасочного покрытия металлоконструкций, находящихся на зданиях и сооружениях, происходят по разным причинам. В рамках исследования рассмотрены причины возникновения дефектов и последствиям, к которым они приводят [1]. Ключевой проблемой, возникающей при разрушении лакокрасочного покрытия, является возникновение очагов коррозии Вышеуказанный модуль для обнаружения дефектов лакокрасочного покрытия использует компьюетреное зрение для выделения ржавчины на исходном изображении. ДПрограммный модуль имеет удобный пользовательский интерфейс для загрузки и обработки изображений, после чего система выполняет анализ полученных данных с помощью применения алгоритмов разного уровня сложности и аналитических моделей. Специальный алгоритм производит определение разнообразных дефектов. К ним относят царапины, пузырьки, трещины и сколы. Предложенный метод производит идентификацию дефектов, которые человечек способен пропустить или не принять во внимание. Данный модуль является частью системы принятия решений о техническом состоянии опасного производственного объекта. Присутсвует поддержка различных форматов изображений, именно поэтому интеграция моудля в систему является возможной. Программный продукт обеспечивает высокую скорость обработки изображений, что позволяет значительно снизить время и ресурсы, затрачиваемые на поиск дефектов, и улучшить общую производительность при оценки состояния зданий и сооружений [2]. Данный программный модуль является незаменимым инструментом для профессионалов в области контроля качества, производства и ремонта.

Производственный объект с дефектом «ЛКП»

Список литературы

1. Дефекты лакокрасочного покрытия металлоконструкций: [Электронный ресурс] // astraprofil.by. URL: https://astraprofil.by/defekty-lakokrasochnogo-pokrytija-metallokonstrukzyj/. (Дата обращения: 20.01.2024).

2. Поиск дефектов лакокрасочного покрытия по характерной цветовой гамме / Тюлюмов А.Н., Злыдарев Н.В., Корниенко В.Д., Наркевич М.Ю. // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2022. Т. 10, № 1. С. 11-14.

УДК 004.932.72

Ершов А.А., студент,
Климов С.С., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВЫЯВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ГРАНИЦ ОБЛЕДЕНЕНИЙ НА КРЫШАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Целью исследования являлось создание программного обеспечения для поиска объектов нерегулярной формы, располагающихся на крышах опасных производственных объектов, идентифицируемых как обледенения, а также их дальнейший анализ. Поиск обледенений осуществляется путём сопоставления предполагаемого цветового диапазона обледенения с цветовыми диапазонами объектов на изображении, в результате чего найденные области, наиболее подходящие под искомый цветовой диапазон, подвергаются контуризации, а в дальнейшем и анализу полученных данных для последующих действий со стороны пользователя. Также было успешно проведено тестирование, результатом которого стали выделенные обледенения на изображении, а также их количественная оценка.

Список литературы

1. Климов, С.С., Ершов А.А., Логунова О.С. Выявление и анализ обледенений на крышах опасных предприятий с последующим формирование профиля // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023. С. 19-22. EDN FYEHIA.

2. Климов, С.С., Ершов А.А. Обнаружение и построение профиля обледенения на крыше опасных производственных объектов // Регион искусственного интеллекта : Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Череповец, 06 ноября 2022 года. Череповец: Череповецкий государственный университет. 2022. С. 166-170. EDN IMOWQE.

3. Поиск объектов на изображениях с использованием структурного дескриптора на основе графов / Захаров А.А., Баринов А.Е., Жизняков А.Л., Титов В.С. // Компьютерная оптика. 2018. Т. 42. № 2. С. 283-290. EDN OTARNL.

4. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / Логунова О.С., Романов П.Ю., Егорова Л.Г., Ильина Е.А. Москва: Издательский Дом "Инфра-М", 2019. 156 с. EDN VQBEZC.

5. Четвертаков, А.Н. Обнаружение объектов минимального контраста на цифровых изображениях // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2013. № 2(22). С. 92-95. EDN RAULZV.

Работа выполняется под руководством д-ра техн. наук, доцента Наркевича М.Ю. и д-ра техн. наук, профессора Логуновой О.С.

УДК 004.932.72

Злыдарев Н.В., студ. каф. ВТиП,
Тюлюмов А.Н., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОЧАГОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РЖАВЧИНЫ В СИСТЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

Ввиду активного развития компьютерных технологий в последние годы, а в частности компьютерного зрения и искусственного интеллекта, удалось автоматизировать и упростить множество процессов в различных отраслях. Так, на промышленных предприятиях сотрудники встречаются с обнаружением ржавчины, которую приходилось идентифицировать вручную. Предложенный программный модуль решает вышеуказанную проблему. Ржавчина относится к распространенным явлениям, которое возникают на металлических объектах под воздействием влаги и кислорода [1]. При значительном повреждении объектов ржавчиной снижается прочность конструкций, а также это оказывает негативное влияние на эстетический вид. Пример объекта с ржавчиной представлен на рис. 1. Типовым способом, для поиска ржавчины является визуальный осмотр зданий и сооружений – специалисты тщательно производили осмотр поверхности объектов и искали признаки коррозии. Однако данный метод является не эффективным ввиду высоких временных затрат и подвержен субъективным ошибкам конкретных специалистов. Поиск ржавчины с применением компьютерного зрения основан на использовании специальных алгоритмов и моделей машинного обучения, которые автоматически производят обнаружение и классификацию ржавчины на различных объектах. На изображениях и видео материалах, полученных с помощью камер беспилотных летательных аппаратов или специализированных сканеров, система анализирует каждый пиксель и проводит сравнение с заданными шаблонами ржавчины [2]. Данное решение эффективно и имеет перспективы развития. С применением данного программного продукта автоматизирован и ускорен процесс обнаружения коррозии на промышленных предприятиях, а также снижен риск травматизма для сотрудников отдела промышленной безопасности.

Производственный объект с ржавчиной

Список литературы

1. Коррозия – одна из основных проблем при эксплуатации металлических конструкций: [Электронный ресурс] // 1cert.ru. URL: https://1cert.ru/stati/korroziya-odna-iz-osnovnykh-problem-pri-ekspluatatsii-metallicheskikh-konstruktsiy. (Дата обращения: 20.01.2024).

2. Поиск дефектов лакокрасочного покрытия по характерной цветовой гамме / Тюлюмов А.Н., Злыдарев Н.В., Корниенко В.Д., Наркевич М.Ю. // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2022. Т. 10, № 1. С. 11-14.

УДК 004.93’14

Кабанова В.В., студент,
Логунова О.С., д-р техн. наук, профессор,
Наркевич М.Ю., д-р техн. наук, доцент,
Корниенко В.Д., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ГИСТОГРАММ ЯРКОСТИ ДЛЯ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

Распределение изображений по группам на основе информативных признаков позволяет упростить процедуру предварительной обработки изображений [1], уменьшить частоту изменения значений параметров обработки пользователем и выбрать траекторию анализа изображений [2].

В исследовании проводится кластеризация изображений панельных и блочных зданий, полученных с камеры беспилотного летательного аппарата и телефона Mi 9T. Для проведения кластеризации на основе гистограмм яркости подготовлена выборка изображений, состоящая из 115-ти изображений. Выборка разделена на 4 предварительных группы по запечатленным объектам и способу получения фотографии: фрагменты панелей, части фасада, склейки, камера телефона. Для автоматизации процесса кластеризации разработано консольное приложение, к которому подключены библиотеки языка программирования Python: seaborn, matplotlib, scikit-image, scipy, pandas. Для выполнения кластерного анализа применяется метод K-средних. Оптимальное число кластеров определяется с помощью метода локтя и метода силуэта. Перед запуском алгоритма Ллойда осуществляется построение гистограмм яркости изображений, нормализация данных, применение метода главных компонент для уменьшения размерности и определение числа кластеров. После выполнения процедуры кластеризации каждое изображение из папки относится к определённому кластеру, что позволяет распределить изображения по папкам в соответствии с номерами кластеров. Для определения взаимосвязей между гистограммами яркости изображений строятся матрицы корреляций, и проводится качественная оценка по шкале Чеддока.

В результате получено, что 83 % пар изображений из всех кластеров имеют умеренную, сильную, очень сильную или практически функциональную связь между гистограммами яркости.

Список литературы

1. Технология классификации изображений опасного производственного объекта с использованием гистограмм яркости / Логунова О.С., Наркевич М.Ю., Корниенко В.Д., Кабанова В.В. // Автоматизированные технологии и производства. 2022. № 2(26). С. 26-31. EDN XQXVOF.

2. Прикладная цифровая платформа для оценки динамики качества опасных производственных объектов на металлургическом предприятии: структура и алгоритмы / Наркевич М.Ю., Логунова О.С., Аркулис М.Б. [и др.] // Вестник Череповецкого государственного университета. 2022. № 5(110). С. 29-48. DOI 10.23859/1994-0637-2022-5-110-3. EDN ELUMKD.

УДК 001.89:004.9

Масальский Л.С., студент,
Логунова О.С., д-р техн. наук, профессор каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

О ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПУБЛИКАЦИОННЫХ КОЛЛАБОРАЦИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ*

Во всех современных образовательных организациях существует необходимость выполнять оценку деятельности сотрудников, поскольку на ее основе определяются управленческие решения по вопросам формирования и функционирования научных коллективов [1]. Ключевыми показателями для определения состава научных единиц являются принадлежность к единой научной школе, наличие взаимодействий при подготовке исследований, смежность научных интересов и сфер деятельности отдельных авторов. Оценить эти критерии позволяют показатели публикационной активности, в частности – в сфере публикационных взаимодействий, так называемых публикационных коллабораций. В целях осуществления качественной оценки публикационной активности научно-педагогических работников разработан подмодуль «Визуализация публикационных коллабораций» [2], реализующий графическое отображение взаимодействий авторов в виде графовой модели для представления данных о связях между членами коллектива. С целью обеспечения многосторонней оценки взаимодействий в университете в подмодуле реализован дополнительный функционал, позволяющий оценить коллаборации не только в структурных единицах организации, но и между произвольными научными сотрудниками. Результаты визуализации взаимодействий для набора исследователей позволяют прогнозировать работоспособность получившегося коллектива. Таким образом, на основе публикационных коллабораций происходит принятие решений о формировании проектных команд.

Список литературы

1. Визуализация межструктурных коллабораций публикационной активности научно-педагогических работников / Масальский Л.С., Логунова О.С., Ильина Е.А., Арефьева Д.Я. // Труды Международной конференции по компьютерной графике и зрению "Графикон". 2023. № 33. С. 213-219. DOI 10.20948/graphicon-2023-213-219. – EDN BSZBRY.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023619164 Российская Федерация. Визуализация публикационных коллабораций: межкафедральные взаимодействия : № 2023618150 : заявл. 28.04.2023 : опубл. 04.05.2023 / О. С. Логунова, Л. С. Масальский, Е. А. Ильина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – EDN FZJKUO.

**Работа выполняется при поддержке инициатив в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» в рамках конкурса повышенной государственной академической стипендии*

УДК 004.891.3

Бурдин А.А., ученик 11 класса,
«Проектная школа» ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Диагностирование и постановка болезни Паркинсона (далее — БП) требует от врача наличие достаточного опыта и понимания требований клинических рекомендаций, утвержденных Минздравом. Наиболее распространенным диагностическим инструментом БП является единая шкала оценки MDS UPDRS [2]. Таким образом, на постановку клинически достоверного диагноза влияет субъективный фактор, характеризующийся исключительно восприятием врачом движений пациента в процессе осмотра. Объективная оценка двигательных нарушений является приоритетом для клинического наблюдения за пациентами при постановке диагноза, назначении и корректировке лечения, особенно проявляющаяся при мониторинге и контроле реакций пациента на изменение лекарственной терапии (смена дозировки и/или препарата).

Более информативным способом для получения качественной оценки двигательных способностей является просмотр и анализ видео, на котором пациент выполняет специализированные повторяющиеся движения обеими руками.

Для решения такой задачи было создано мобильное приложение для Android на основании обработки видеопотока движений пациента нейросетевыми алгоритмами для определения степени болезни Паркинсона по стандартизированной медицинской шкале MDS UPDRS. Продукт позволит пользователям отслеживать свое состояние здоровья, а врачам выполнять дистанционный мониторинг за пациентом с автоматическим сбором статистики.

Список литературы

1. Using AI to measure Parkinson’s disease severity at home: [Электронный ресурс] URL : https://www.nature.com/articles/s41746-023-00905-9 (дата обращения 23.08.2023 г.)

2. Unified Parkinson’s Disease Rating Scale Movement Disorder Society: [Электронный ресурс] URL: https://www.movementdisorders.org/MDS/MDS-Rating-Scales/MDS-Unified-Parkinsons-Disease-Rating-Scale-MDS-UPDRS.htm (дата обращения 09.02.2024 г.)

Работа выполняется под руководством доцента Мазнина Д.Н.

УДК 004.514.64

Кунц В.Е., ученица 11 класса,
«Проектная школа» ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОДЫ АЛЬТЕРНАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ВНУТРЕННИЕ ДАТЧИКИ ПОЛОЖЕНИЯ И ДВИЖЕНИЯ

В связи с развитием и распространением информационных технологий для современного человека необходимо иметь возможность использовать мобильное устройство во многих повседневных ситуациях. Несмотря на удобства и преимущества использования современных сенсорных экранов, в их эксплуатации, можно заметить ряд недостатков, осложняющих использование устройств во многих повседневных ситуациях. Так, из-за технических ограничений, для корректной работы требуется обязательно соприкосновение чистой кожи и высокая подвижность кисти и пальцев рук, что может быть невозможно из-за различных бытовых ситуаций или травм любой степени тяжести. Опираясь на анализ существующих решений, были сформулированы некоторые требования к приложению: необходимо избежать использование сторонних устройств, для сохранения повышенной мобильности современного телефона. Решением является улучшения для предложенного ранее мобильного приложения. В обновленной версии предложено новая система управления, позволяющая использовать еще меньшее количество движений при управлении телефона. Взаимодействие с устройством происходит за счет перемещение виртуального курсора. Курсор, приводится в движение с помощью небольшого движения локтевого сустава в соответственные стороны и осуществляется короткими «импульсами». Такое обновление способствует увеличению количества людей, свободно управляющих мобильными устройствами в том числе и тех, кто полностью утратил двигательные способности кистей рук. Было принято решение разрабатывать приложения для платформы Android, так как на сегодняшний день она является наиболее популярной операционной системой для мобильных устройств [1]. Для работы приложения требуется телефон с наличием таких датчиков как акселерометр, гироскоп, магнитометр [2], решение использовать только внутренние датчики устройства способствует сохранению мобильности телефона, для разных групп населения. Так же, приложение не будет использовать камеру устройства, таким образом, обеспечивая высокую оптимизацию приложения, и конфиденциальность пользователя. Благодаря новой системе управления мобильным устройством становится возможным использование современного телефона, не только не касаясь сенсорного экрана, но и без использования подвижной части кисти.

Список литературы

1. Global stats. Operating System Market Share Worldwide : [Электронный ресурс]. URL: https://gs.statcounter.com/os-market-share#monthly-202106-202206 (дата обращения 09.02.2024 г.)

2. Android Developers. Motion sensors : [Электронный ресурс]. URL: https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_motion (дата обращения 09.02.2024 г.)

Работа выполняется под руководством доцента Мазнина Д.Н.

УДК 384.4

Венгеровский А.В., ученик 10 класса,
«Проектная школа» ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ТЕЛЕГРАМ-БОТ ДЛЯ ПОМОЩИ АБИТУРИЕНТАМ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ

Во время начала политики импортозамещения была выявлена проблема нехватки специалистов для развития перспективных технологий страны. Наибольшее влияние на сократившееся количество квалифицированных кадров оказала сложная система поступления, а также малая осведомленность о региональных учебных заведениях по сравнению с их количеством.

Решением данной проблемы является целевое обучение. Целевое обучение позволяет абитуриенту получить **специализированное образование** в интересующей его отрасли от компании. Помимо этого, такой вид обучения способствует **развитию современных технологий**, так как после обучения на выходе мы имеем специалиста с практическим опытом в индустрии. Но, не все абитуриенты осведомлены о подобных программах. Заместитель министра науки и высшего образования России Дмитрий Афанасьев заявил, что квоты на целевое обучение заполняются «слабо» – ***всего на 45%*** [1].

Для помощи абитуриентавм было решено создать телеграм-бот «Траектория». Данный бот позволит:

- поступить на целевое обучение от крупных технологических компаний;
- получения актуальной информации по целевому обучению;
- создание индивидуальной стратегии поступления в ВУЗ;
- поступить в университет без лишних трудностей.

Сервис позволит абитуриенту эффективно планировать стратегию поступления на желаемую специальность, а предприятиям – находить студентов для подготовки по программам целевого обучения.

Благодаря сервису будет создана необходимая кадровая база, а это позволит эффективно развивать все области страны. Данный сервис является сборником достоверной информации о специальностях, в интересующих абитуриента, университетах и предлагает «траекторию» для поступления в вуз. Также, при изучении университета, абитуриенту будут представляться отзывы и мнение независимых специалистов о состоянии дел внутри университета.

Данный сервис имеет аналоги (как пример, *Вузапедия и Учеба.ру),* но до того, как абитуриент узнает свои баллы они для него ***бесполезны***, так как без результатов ЕГЭ, данные сервисы не могут оценить возможности студента. Также данные решения не имеют информации о целевом обучении и проектных конкурсах, которые могут помочь абитуриенту при поступлении и дальнейшем обучении.

Список литературы

1. В Минобрнауки заявили, что квоты на целевое обучение заполняются только на 45% : [Электронный ресурс]. URL: https://tass.ru/obschestvo/18989313 (дата обращения 09.02.2024)

Работа выполняется под руководством доцента Мазнина Д.Н.

УДК 33.336.74

Стариков С.М., ученик 10 класса,
«Проектная школа» ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск**,** РФ

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛИЧНЫМИ ФИНАНСАМИ

В настоящее время большая часть платежей совершается в онлайн-режиме через множество способов оплаты покупок, вследствие чего средний человек ежедневно сталкивается с большим количеством расходов, и из-за этого людям трудно уследить за движением своих денежных средств. Для многих людей проблемой является оптимальный расход денежных средств, позволяющий им расходовать денежные средства наиболее экономно и совершать наиболее выгодные покупки.

Существует множество программных решений, позволяющих вести учет расходов, однако большинство из них рассчитаны на учет расходов постфактум.

Необходимо программное обеспечение, позволяющее людям точно знать, сколько денег у них есть в свободном доступе, и отслеживать все финансовые операции, в том числе и будущие доходы и расходы.

Авторами предлагается программное решение, представляющее из себя программное обеспечение, содержащее в себе приложения «Дзен» и «Купи батон», а также модификацию в виде умного навигатора, анализирующего цены во всех магазинах города и выстраивающего маршрут похода по магазинам с учётом наиболее выгодных цен.

Данное программное решение предполагается реализовать в виде мобильного приложения для платформы Android, так как это более распространённая операционная система. [1]

Результатом работы приложения является учет расходов пользователя, прогноз его расходов в ближайший период, рекомендации по изменению режима расходов с целью получения оптимального расхода денежных средств.

Благодаря данному приложению, пользователь сможет повышать свою финансовую грамотность, следить за своими доходами/расходами и совершать выгодные покупки.

Список литературы

1. Global stats. Operating System Market Share Worldwide : [Электронный ресурс]. URL: https://gs.statcounter.com/os-market-share#monthly-202106-202206 (дата обращения 09.02.2024 г.)

Работа выполняется под научным руководством доцента кафедры информатики и информационной безопасности Мазнина Д.Н.

УДК 004.5

Пензин В.А., аспирант 1-го курса гр. АВа-23-1,
Наркевич М.Ю., д-р техн. наук, доц., доц. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «АИС ГОРОД. ПРИБОРНЫЙ УЧЕТ»: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА

Для управления городским хозяйством применяются различные информационные системы, основанные на использовании цифровых данных [1-5]. Автоматизированная информационная система «АИС Город. Приборный учет» – программный комплекс, позволяющий создать единую информационную систему в масштабах города, включающую в себя автоматизированный прием и обработку показаний индивидуальных и общедомовых приборов учета по всем коммунальным и энергетическим ресурсам, а именно: теплоснабжение, холодное и горячее водоснабжение, газоснабжение и электроснабжение. Анализ опыта использования программы показал, что данное программное обеспечения имеет огромный потенциал. Для его полной реализации необходима соответствующая доработка в визуализации аварийных ситуаций по определенным параметрам в сфере снабжения города и создание единой масштабной карты города с различными визуальными символами, несущими соответствующее значение. Результаты доработки существенно облегчат и ускорят работу отделов сбыта и энергетического контроля в ресурсоснабжающих организациях и управляющих компаниях, а также организаций, обслуживающих приборы учета.

Список литературы

1. Извеков Ю.А., Наркевич М.Ю. Квалиметрический метод оценки качества объектов металлургического предприятия // Известия Самарского научного центра РАН. 2021. Т. 23, № 2(100). С. 42-45.

2. Наркевич М. Ю., Нищета С.А. Конструкции городских сооружений и зданий. Магнитогорск : Магнитогорский государственный университет. 2012. 172 с.

3. Наркевич М. Ю. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества // Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2012. 136 с.

4. Логунова О.С., Наркевич М.Ю. Декомпозиция интеллектуальной системы принятия решений при оценке состояния зданий и сооружений промышленного предприятия: сбор информации // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии : Сб. матер. X Всерос. конф. Оренбург: Оренбургский гос. ун-т, 2021. С. 143-147.

5. Наркевич М.Ю., Ильина Е.А., Мехонцев А.А. Оценка единичного показателя качества продукции на основе S-образных логистических кривых // Перспективы науки. 2020. № 6(129). С. 54-57.

Работа выполняется под научным руководством д-ра техн. наук, профессора Логуновой О.С.

УДК 519.854.3

Щеголихин И.С., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АЛГОРИТМ СМЕШАННОГО ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА СКЛАДИРОВАНИЯ НЕПРЕРЫВНОЛИТЫХ ЗАГОТОВОК

Склад непрерывнолитых заготовок является важным связующим звеном металлургического предприятия. Он соединяет два этапа производства: непрерывное литье и горячую прокатку. Непрерывнолитые заготовка поступают с машины непрерывного литья заготовок [1] на склад, а далее со склада извлекаются и отправляются на горячую прокатку.

Склад слябов отличается от многих других складов, например, склада паллет, тем, что извлечение требуемого сляба из штабеля может потребовать более одной операции, совершаемой мостовыми кранами. Кроме того, слябы поступают на склад и покидают его в заданной последовательности [2], что накладывает дополнительные требования на систему складирования.

Для совершенствования процесса складирования слябов была разработана математическую модель склада, позволяющую учитывать особенности и ограничения присущие такому складу. Основными учитываемыми ограничениями являются: максимальное число слябов в штабеле, позиции штабелей, ограниченная область положений мостовых кранов, доступ к отдельным слябам в штабеле.

Разработанная математическая модель использовалась в процедуре оптимизации управления складированием слябов с целью минимизации числа операций перекладывания. Для этого разработан алгоритм смешанного целочисленного программирования процесса складирования непрерывнолитых загото-вок на основе эволюционного метода [3] с учетом принятых ограничений. Выполнено исследование эффективности работы алгоритма.

Предложенная модель склада и алгоритм оптимизации позволила формализовать процесс складирования слябов, выполнить постановку задачи опти-мизации с учетом ограничений на параметры и целевую функцию, а также определить необходимые количественные величины для последующей оптимизации этого процесса.

Список литературы

1. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Бондарева А.Р. Автоматизация процесса непрерывной разливки стали на машинах непрерывного литья заготовок. Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2023. 171 с.

2. Tang L. An effective heuristic algorithm to minimise stack shuffles in se-lecting steel slabs from the slab yard for heating and rolling // J. Oper. Res. Soc. 2001. Т. 52. № 10.

3. Щеголихин И.С., Андреев С.М. Генетический алгоритм для решения задачи составления расписания кранов на складе непрерывно-литых заготовок // Автоматизированные технологии и производства. 2023. № 2(28). С. 10-12.

Работа выполняется под научным руководством д-ра техн. наук, доцента Андреева С.М.

УДК 004.932.72

Гладышева К.С., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГРАФИКОВ НА JAVA

В нынешнее время все чаще используется визуализация для более удобного отображения тех или иных данных. Такой способ вывода данных является актуальным, так как позволяет изобразить нужную информацию более наглядно. Визуализировать данные можно по-разному. Одним из самых распространенных способов визуализации является построение графиков. Было принято решение создать график на языке программирования Java. Для построения графиков в Java существует специальная графическая библиотека Swing, однако первой попыткой для создания графического интерфейса была библиотека AWT. Swing была создана на основе AWT. Различие библиотек заключается в том, что AWT использует нативные компоненты операционной системы, в то время как Swing построен поверх AWT и предоставляет более продвинутые компоненты, а также позволяет легко создавать новые компоненты, наследуясь от существующих, и поддерживает различные стили. Важным отличием Swing от AWT является то, что компоненты Swing не связаны с операционной системой и поэтому более стабильны и быстры. Несмотря на актуальность и удобность библиотеки Swing, библиотека AWT также широко используется для построения графиков. Для подключения библиотеки Swing в приложении необходимо импортировать библиотеку javax.swing.*. Она представляет набор графических компонентов, которые можно использовать для создания интерактивных приложений с графическим интерфейсом. Для подключения библиотеки AWT импортируют java.awt.* [1,2]. Для создания графика необходимо использовать специальные компоненты Swing, называемыми контейнерами высшего уровня. Используем JFrame. Он представляет основное окно приложения, а также обеспечивает взаимодействие пользователя с приложением и общую структуру с управлением окна с заголовком, кнопками управления, областью содержимого и других компонентов. Сами графики строятся в компонентах нижнего уровня, таких как JPanel, которые являются контейнером для размещения других компонентов. Это позволяет более гибко управлять отображением графических элементов и их взаимодействием с другими компонентами на экране.

Таким образом, построение графика и других элементов осуществляется за счет различных классов библиотеки Swing, например Graphics и DrawindPanel.

Список литературы

1. Гладышева К.С., Наркевич М.Ю., Логунова О.С. Визуализации результатов гармонизации экспертных оценок: актуальность и востребованность // Ab ovo…(С самого начала…): Сборник научных трудов. Магнитогорск, 2023. С. 40-43.

2. Гладышева К.С., Наркевич М.Ю., Логунова О.С. Средства результатов экспертной оценки // Ab ovo…(С самого начала…): Сборник научных трудов. Магнитогорск, 2023. С. 65-67.

УДК 004.021

Филиппов А.Ю., студент,
Корниенко В.Д., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АЛГОРИТМ ПОИСКА ПИКОВ ГИСТОГРАММЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОБЪЕКТОВ

Использование гистограммы изображения позволяет сделать вывод о количестве объектов на изображении путём определения количества пиков гистограммы [1]. В работе описывается алгоритм, позволяющий программно определить количество имеющихся пиков на гистограмме. Математически, понятие пика гистограммы подразумевает под собою её отрезок, который начинается и заканчивается локальными минимумами функции и содержит между ними локальный максимум. Проблема заключается в том, что график гистограммы имеет очень ломанный вид. Также, конец и начало гистограммы могут быть как её локальным максимумом, так и минимумом, образуя полупики и внося корректировки в работу алгоритма. Первая проблема решается путём задания пороговой разницы между значениями максимума и минимума, вторая – разбиением алгоритма на части, отдельно проверяющие начало и конец гистограммы.Основной алгоритм первоначально ищет все максимумы и минимумы гистограммы, проверяя каждый элемент на условие что он больше/меньше соседних ему элементов. Далее, используя привязку к первому найденному локальному минимуму, проверяется следующий за ним максимум на условие что он *больше* привязанного минимума на заданную величину пороговой разницы. Если условие выполняется, то текущий элемент считается максимумом пика и так же привязывается для сравнения со следующими минимумами, на этот раз, на условие того, что элемент *меньше* на величину пороговой разницы. При выполнении второго условия, найденный участок считается пиком изображения. В алгоритме учитывается являются ли конец и начало гистограммы максимумом или минимумом. В зависимости от этого для начала/конца гистограммы используется одно из вышеперечисленных условий с небольшой модификацией. На последнем этапе каждый пик проверяется на его размерность (процент, от общей площади изображения). Это необходимо из-за того, что пороговая разница задаётся в процентном значении. Если пик имеет крайне малую площадь – то он не считается за отдельный элемент на изображении.

Список литературы

1. Филиппов А.Ю., Логунова О.С., Наркевич М.Ю. Оценка качества изображений, полученных с беспилотных летательных аппаратов, при контроле состояния опасных производственных объектов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования : Тезисы докладов 81-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 17–21 апреля 2023 года. Том 1. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. С. 359

Работа выполняется под научным руководством д-ра техн. наук Наркевича М.Ю. и д-ра техн. наук Логуновой О.С.

УДК 669.162.263

Шамсимухаметов П.Р., магистрант,
ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г.Екатеринбург, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ

Значимой составляющей оценки и сопровождения теплового режима доменной плавки является мониторинг комплексных показателей, получение которых возможно на основе разработки модельных систем поддержки принятия решений и компьютерного моделирования доменного процесса [1-3].

В процессе выполнения работы проведен анализ состояния, принципов и тенденций развития информационных систем в металлургии, изучена область применения разрабатываемого программного обеспечения – оценка теплового состояния верхней и нижней ступеней теплообмена доменной плавки.

Современные подходы к разработке приложений привели к развитию микросервисной архитектуры [4], в которой приложение разбивается на ряд независимо развертываемых сервисов, которые взаимодействуют с помощью API-интерфейсов. В связи с этим разработана автоматизированная информационная система на основе микросервисной архитектуры, состоящая из веб-сервиса (серверная часть) и клиентского веб-приложения (клиентская часть), которая позволяет пользователям моделировать тепловой режимы доменной плавки в базовом (отчетном) и проектном периодах при изменении режимных и конструктивных параметров работы доменных печей, а также производить сравнение показателей работы печей в различных периодах.

Разработанное программное обеспечение предназначено для инженерно-технологического персонала доменных цехов металлургических предприятий, научных работников, занимающихся исследованием доменного процесса, а также может быть использовано в учебном процессе для проведения лабораторных и практических работ для студентов металлургических специальностей вузов.

Список литературы

1. Некоторые вопросы технологии, управления и диагностики доменной плавки: монография / Павлов А.В., Онорин О.П., Спирин Н.А., Лавров В.В., Гурин И.А.; под общ. ред. Н.А. Спирина. Екатеринбург: АМК «День РА», 2023. 282 с.

2. Модельные системы поддержки принятия решений в АСУ ТП доменной плавки / Спирин Н.А., Лавров В.В., Рыболовлев В.Ю., Краснобаев А.В., Онорин О.П., Косаченко И.Е.; под ред. Н.А. Спирина. Екатеринбург: УрФУ. 2011. 462 с.

3. Теплофизические основы тепловой работы металлургических слоевых печей и агрегатов: учебное пособие / Ярошенко Ю.Г., Швыдкий В.С., Спирин Н.А., Матюхин В.И., Лавров В.В.; под ред. Ю.Г. Ярошенко. Екатеринбург: АМК «День РА». 2019. – 464 с.

4. Ньюмен С. Создание микросервисов. 2-е изд. СПб.: Питер, 2023. 624 с.

УДК 621.762

Ившин А.А., аспирант,
Девятых Е.А., старший преподаватель,
Лавров В.В., д-р техн. наук, доцент,
ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, РФ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

Мелкодисперсные металлические порошки имеют широкое применение в различных областях, включая изготовление ультрадисперсных порошкообразных полуфабрикатов из металлов, оксидов и композитов. В ракетной и космической промышленности, а также в химической отрасли активно используются полимерные порошки. Оксидные пасты, содержащие неметаллические и металлические компоненты, применяются в качестве катализаторов, пигментов или сорбентов. Разнообразные частицы порошков обладают уникальными свойствами, такими как устойчивость к воздействию окружающей среды, способность к адгезии и сцеплению с другими веществами. Порошки с различными составами и структурами, обладающие стабильными характеристиками, находят применение в производстве магнитов и медицинских устройств.

Анализ литературных данных показал, что одним из наиболее перспективных способов получения металлических мелкодисперсных порошков является способ получения порошков на основе электромагнитных колебаний за счёт изменения частоты проходящего тока через проводники и металлические заготовки [1].

Одной из наиболее эффективной методологий для моделирования и анализа процессов автоматизированных информационных систем является IDEF0 (Integrated Definition for Function Modeling) [2]. Выбор этой методологии обоснован ее способностью создавать структурированные иерархические модели, отражающие функциональные аспекты проектируемой системы.

В работе с использованием IDEF0 разработана функциональная модель, позволяющая не только наглядно представить проектируемую систему и ее функции, но и обеспечивающая основу для последующей реализации автоматизированной информационно-управляющей системы установки для получения мелкодисперсных металлических порошков заданных размеров.

Список литературы

1. Технология неорганических порошковых материалов и покрытий функционального назначения: учебное пособие / Удалов Ю.П., Германский А.М., Жабреев В.А. [и др.]. СПб.: ООО "Янус", 2001. 428 с.

2. Методология функционального моделирования IDEF0. Госстандарт России: [Электронный ресурс]. М.: ИПК «Издательство стандартов», 2000. 75 с. URL: http://www.nsu.ru/smk/files/idef.pdf (Дата обращения: 13.02.2024).

УДК 004.932.2

Багдасарян М.А., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ОБРУШЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЙ С ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

Образование обледенений на фасадах зданий при колебаниях температуры между положительными и отрицательными значениями является большой проблемой для городской среды, так как возрастает риск их обрушения и нанесения вреда здоровью находящихся поблизости людей [1].

Существуют различные способы уменьшить количество таких случаев, например, как качественная теплоизоляция кровли, так и электрообогрев фасадов [2].

Но способами избавиться от этой проблемы могут служить не только механические решения, но и использование искусственного интеллекта, в частности, распознавание обледенения на фасадах зданий и прогнозирование их дальнейшего развития, для корректного составления плана их очистки.

В работе был представлен способ решения вышеописанной проблемы, состоящий из двух частей: распознавания обледенений на изображениях фасадов зданий при помощи алгоритма идентификации профиля сосульки [3] с применением сверточной нейронной сети [4] и моделирования роста обледенения в высоту и в ширину [5].

Таким образом, рассмотренный в работе способ позволит обнаружить обледенение на фасадах зданий на ранней стадии и смоделировать рост обледенения с точностью до 95%, как представлено в работе [5], для дальнейшего составления плана очистки фасадов зданий от обледенения.

Список литературы

1. Дружинин П.В, Юрчик Е.Ю. Механизм образования наледей и сосулек на крышах домов // Технико-технологические проблемы сервиса. 2012. № 1(19). С. 66-71.

2. Никитич С.В. Борьба с обледенением крыш: проблемы и перспективы // Инженерные исследования. 2021. № 5(5). С. 10-14.

3. Makkonen L. A Model of Icicle Growth. Journal of Glaciology. 1988. № 34(116), pp. 64-70. DOI:10.3189/S0022143000009072.

4. Сикорский О.С. Обзор свёрточных нейронных сетей для задачи классификации изображений // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2017№ 20С. 37-42.

5. Research on Image Recognition Method of Icicle Length and Bridging State on Power Insulators / Y. Zhu, C. Liu, X. Huang, X. Zhang, Y. Zhang and Y. Tian // in IEEE Access. 2019. № 7. pp. 183524-183531. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2958177.

Работа выполняется под руководством д-ра техн. наук, проф. О.С. Логуновой.

УДК 004.932.72

Гаврилов О.Е., студ. каф. ВТиП,
Трубкин В.В., студ. каф. ВТиП,
Побережный И.С., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АКТУАЛЬНОСТЬ МОНИТОРИНГА ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ API-САЙТОВ

Изучение актуальности мониторинга данных с использованием API-сайтов является важной задачей в научной области, поскольку он предоставляет возможность отслеживать и анализировать информацию, предоставляемую различными веб-приложениями и сервисами.

Проблема заключается в необходимости эффективного мониторинга и сбора данных с помощью API-сайтов. API (Application Programming Interface) – это программный интерфейс, который позволяет взаимодействовать с различными сервисами и получать доступ к их функциональности и данным. Однако, процесс мониторинга данных с использованием API может столкнуться с рядом проблем, таких как ограничения доступа к информации, сложность настройки и подключения, а также возможность неполадок или изменений в API.

Для решения данной проблемы был использован подход, основанный на систематическом исследовании и анализе различных API-сайтов. В рамках данного подхода были проведены эксперименты с различными API, предоставляемыми популярными веб-сервисами. Были изучены особенности каждого API, а также проверены его возможности и ограничения при выполнении различных операций и запросов.

Основные полученные результаты исследования подтвердили актуальность мониторинга данных с помощью API-сайтов. Было выявлено, что мониторинг данных с использованием API является эффективным инструментом для сбора и анализа информации с веб-сервисов. Результаты показали, что правильное использование API-сайтов может значительно упростить процесс сбора данных, а также повысить точность и достоверность полученной информации. Было также отмечено, что успешная реализация мониторинга через API требует тщательной подготовки, поскольку каждый API имеет свои особенности и требования, с которыми необходимо быть ознакомленными.

Таким образом, данная научная статья подчеркивает значимость мониторинга данных с использованием API-сайтов и предлагает подходы к эффективной реализации данной задачи. Полученные результаты исследования подтверждают важность и актуальность данной проблемы в научной и практической сфере.

Список литературы

1. Гаврилов О.Е., Гладышева К.С. Мониторинг в web-приложениях: виды и уровни реализации // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023. С. 73-76. EDN DPITJW.

УДК 004.932.72

Побережный И.С., студ. каф. ВТиП,
Гаврилов О.Е., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ НАСТРОЙКИ СОРТОВОГО СТАНА И УЧЕТА ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ СОРТОВОЙ ПРОКАТКЕ

Одной из наиболее важных классификаций металлических изделий является сортовой прокат, который используется в современной промышленности и производстве. Для улучшения качества продукции планируется разработка программного обеспечения для учета формоизменения металла при сортовой прокатке.

Актуальность разработки ПО для настройки сортового стана и учета формоизменения металла обусловлена следующими факторами**:**

1. Высокая производительность: сортовая прокатка позволяет обрабатывать большие объемы металла за короткое время, что делает ее эффективным способом производства металлопроката.

2. Широкий ассортимент продукции: сортовая прокатка позволяет производить широкий ассортимент металлопроката, включая прутки, полосы, уголки, швеллеры, двутавры и другие профили. Позволяет удовлетворить потребности различных отраслей промышленности и строительства.

3. Высокое качество продукции: сортовая прокатка обеспечивает высокое качество металлопроката, так как позволяет контролировать геометрические параметры и механические свойства продукции. Важно для обеспечения надежности и долговечности металлоконструкций и изделий.

4. Низкая стоимость производства: сортовая прокатка является относительно недорогим способом производства металлопроката, что делает ее доступной для широкого круга потребителей. Позволяет снизить стоимость строительства и производства металлоизделий.

5. Экологичность: сортовая прокатка является экологически чистым способом производства металлопроката, так как не загрязняет окружающую среду вредными выбросами [1].

Таким образом, Сортовая прокатка является эффективным и экономичным способом производства металлопроката, который широко используется в различных отраслях промышленности и строительства.

Список литературы

1. Сравнительный анализ программного обеспечения для моделирования формоизменения металла при сортовой прокатке / Побережный И.С., Сидоров Е.Е., Солончак И.П., Гладышева М.М. // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. С. 43-45. EDN LATTYC.

УДК 004.932.72

Белобородов С.А., студ. каф. ВТиП,
Иванов А.А., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИЧИНЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Разработка программного обеспечения для улучшения освещения в офисах осуществляется с целью создания более эффективных и устойчивых условий труда. Основная задача заключается в оптимизации использования световых ресурсов, что обеспечивает не только экономию энергии, но и создает более комфортное рабочее окружение. Программное обеспечение имеет возможность автоматизировать системы освещения, реагируя на естественные условия и потребности сотрудников. Такой подход способствует экономии электроэнергии и дает возможность настраивать условия освещения в соответствии с индивидуальными предпочтениями.

Адаптация к переменным условиям, таким как изменения внешнего освещения или сезонные изменения, также является важным аспектом. Программное обеспечение способно обеспечивать стабильные и оптимальные условия в различных ситуациях, что необходимо для удовлетворения различных потребностей офисного пространства. Соблюдение норм и стандартов, связанных с безопасностью, энергоэффективностью и эргономикой, становится более доступным благодаря специализированному программному обеспечению. Интеграция программного обеспечения с другими «умными» технологиями в офисе обеспечивает согласованное и эффективное управление рабочей средой. Аналитика, предоставляемая программным обеспечением, позволяет оптимизировать эффективность освещения, выявлять потенциальные улучшения и снижать издержки на обслуживание [1].

В итоге, разработка программного обеспечения для управления освещением в офисных помещениях направлена на поддержание здоровья и благополучия сотрудников, создание оптимальных условий для труда и внедрение современных технологий в офисную среду [2].

Список литературы

1. Обоснование актуальности разработки программного обеспечения для проектирования освещения офисных помещений / Белобородов С.А., Гладышева К.С., Иванов А.А., Гладышева М.М. // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023. С. 32-36. EDN DCZAXZ.

2. Иванов А.А., Гладышева К.С., Белобородов С.А. Особенности и применение цифровых двойников экологических // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023. С. 59-61. EDN AEQIVG.

УДК 004.932.72

Солончак И.П., студ. каф. ВТиП,
Петручок А.Н., студ. каф. ВТиП,
Сидоров Е.Е., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЯ

Автомобиль в современном мире является наиболее популярным и востребованным видом транспорта. Передвижение на автомобиле значительно упрощает повседневную жизнь человека. Каждый день множество специалистов трудится над разработкой и производством качественных и безопасных средств передвижения, в том числе и автомобилей.

Технологический прогресс не стоит на месте. Ежегодно технологии в машиностроении и инженерии развиваются, появляются новые методы производства и модернизации. Вместе с этим возникает потребность в программных инструментах, которые может предоставить ЭВМ. Для создания качественного и безопасного автомобиля, необходимо проанализировать все составляющие будущего транспортного средства. Проект автомобиля должен быть просчитан до мелочей и без ошибок, ведь от этого зависят жизни людей [1].

Расчет и анализ всех характеристик автомобиля занимает большое количество времени, а также требует высококвалифицированных знаний в области машиностроения. Именно для этого необходимо разработать программное обеспечение, которое облегчит процесс разработки транспортного средства, а также обеспечит наивысшую безопасность автомобиля. К тому же это позволит сэкономить ресурсы на разработку, что позволит производителям быстрее выпускать новые транспортные средства [2].

Программное обеспечение для расчета характеристик автомобиля позволит сэкономить много времени и ресурсов на разработку транспортного средства, а также поспособствует повышению безопасности. Безостановочное и стремительное развитие технологий вынуждает человека всё чаще прибегать к использованию ЭВМ, чтобы оптимизировать технологический процесс.

Список литературы

1. Гладышева М.М., Гладышева К.С., Шишиморов А.П. Загрязнение окружающей среды: структурирование и визуализация мест загрязнений // Вестник Череповецкого государственного университета. 2023. № 1(112). С. 11-26. DOI 10.23859/1994-0637-2023-1-112-1. EDN JKKMCK.

2. Программное обеспечение для стажировки молодых работников на промышленном предприятии / Солончак И.П., Петручок А.Н., Иванов А.А., Гладышева К.С. // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования : Тезисы докладов 81-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 17–21 апреля 2023 года. Том 1. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023. С. 351. EDN QDEFXS.

УДК 004.932.72

Гладышева К.С., студ. каф. ВТиП,
Иванов А.А., студ. каф. ВТиП**,**
Белобородов С.А., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЫ

Психологическое тестирование работников промышленной сферы является важной составляющей при организации трудовой деятельности и включает в себя ознакомление с существующими производственными факторами, изучение требований охраны труда, технической и эксплуатационной документации и проверку полученных знаний.

Разработка стратегии проектирования ПО будет строиться на следующих задачах:

1. Определение уровня конкурентоспособности. На данном этапе необходимо определить готовность программного продукта к коммерциализации, изучить рынок, найти аналогичные решения, оценить конкурентные преимущества.

2. Первичная подготовка к размещению в базу данных ПО уже имеющейся информации о сотрудниках и результатах тестирования. На этом этапе также определяются основные цвета, шрифты и сортируется предоставленная информация по блокам и группам.

3. На данном этапе происходит получение первых результатов. Работа по учету психологическому тестированию сотрудников промышленных предприятий полностью автоматизируется, из чего следует уменьшение временных затрат и повышение качества работы.

Работу по созданию программного продукта можно разделить на следующие этапы: подготовительный этап; разработка макета; создание таблиц данных; создание экранных форм; разработка основных функций ПО; тестирование и исправление ошибок ПО.

К каждому пункту надо подходить со всей ответственностью, ведь от этого будет зависеть качество работы программного обеспечения. К ПО предъявляются следующие требования:

– обеспечивать возможность внесения в базу данных следующих данных о работнике (ФИО, должность, подразделение, стаж, дата рождения);

– обеспечить возможность прохождения тестирования с последующим определением просмотром результатов и внесение этой информации в базу данных.

Список литературы

1. Разработка пакета программ для проведения тестирования молодого сотрудника на производственном предприятии / Иванов А.А., Гладышева К.С., Солончак И.П., Петручок А.Н. // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. Т. 14, № 1. С. 42-45. EDN OBZCCS.

УДК 004.89:004.01

Солончак И.П., студ. каф. ВТиП,
Петручок А.Н., студ. каф. ВТиП,
Сидоров Е.Е., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ И МИНЕРАЛОВ: ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ

С развитием современных технологий и увеличением количества опасных веществ и материалов, необходимость в эффективных и надежных средствах для исследования и моделирования пожаров и взрывов становится все более актуальной. Виртуальные лаборатории, основанные на использовании программного обеспечения, представляют собой мощный инструмент, который позволяет проводить комплексные и точные эксперименты в безопасной виртуальной среде. Они позволяют уменьшить риски для человека и окружающей среды, сократить затраты на проведение физических экспериментов и повысить эффективность исследовательской работы. Основными преимуществами виртуальных лабораторий по пожаровзрывоопасности веществ и материалов являются возможность создания различных сценариев пожаров и взрывов, анализа их последствий и определения эффективности защитных мероприятий. Программное обеспечение позволяет моделировать и изучать процессы горения и взрыва в различных условиях и с разными параметрами, такими как температура, давление, состав веществ и другие. Кроме того, виртуальные лаборатории обладают высокой степенью гибкости и масштабируемости, что позволяет применять их как для проведения отдельных экспериментов, так и для разработки сложных систем безопасности и предупреждения чрезвычайных ситуаций. Использование программного обеспечения для виртуальных лабораторий также позволяет существенно ускорить процесс исследования и оптимизации проектов безопасности. Моделирование и исследование пожаров и взрывов в виртуальной среде позволяет быстро оценивать эффективность различных вариантов защиты и выбирать наиболее оптимальные решения [1]. Таким образом, разработка программного обеспечения для виртуальной лаборатории по пожаровзрывоопасности веществ и материалов является актуальной и необходимой задачей. Она позволяет улучшить безопасность, снизить риски и затраты при исследовании и моделировании пожаров и взрывов, а также повысить эффективность и достоверность результатов. Внедрение таких виртуальных лабораторий в практику работы организаций и предприятий может значительно улучшить уровень безопасности и помочь предотвращать потенциальные ЧС.

Список литературы

1. Гладышева М.М., Гладышева К.С., Шишиморов А.П. Загрязнение окружающей среды: структурирование и визуализация мест загрязнений // Вестник Череповецкого государственного университета. 2023. № 1(112). С. 11-26. DOI 10.23859/1994-0637-2023-1-112-1. EDN JKKMCK.

УДК 004.932.72

Солончак И.П., студ. каф. ВТиП,
Петручок А.Н., студ. каф. ВТиП,
Сидоров Е.Е., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Актуальность разработки программного обеспечения для виртуальных лабораторий по чрезвычайным ситуациям заключается в возможности эффективного обучения и тренировок в условиях, максимально приближенных к реальным случаям ЧС. Виртуальные лаборатории предлагают уникальную возможность создания симуляции различных чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, землетрясения или террористические акты, которые в свою очередь могут быть использованы для обучения специалистов, а также анализа и улучшения действующих планов и стратегий реагирования на подобные события. Один из главных аспектов актуальности разработки программного обеспечения для виртуальных лабораторий – это возможность проведения обучения в безопасной и контролируемой среде. В условиях реальной ЧС, обучение и тренировки может быть опасным и недоступным для всех специалистов из-за ограниченности ресурсов и рисков, связанных с использованием реальных ситуаций. Виртуальные лаборатории позволяют создать виртуальные среды, в которых можно провести множество симуляций без риска для жизней и материальных ценностей.

Кроме того, разработка программного обеспечения для виртуальных лабораторий способствует повышению эффективности обучения и тренировок, а также развитию новых навыков и компетенций у специалистов. Виртуальные среды позволяют создать ситуации, которые могут быть невозможны или сложны для реализации в реальных условиях, что позволяет специалистам исследовать и применять новые подходы и методы. Это может привести к улучшению планирования и стратегий реагирования на чрезвычайные ситуации, а также сократить время отклика и увеличить эффективность действий специалистов [1].

В целом, разработка программного обеспечения для виртуальных лабораторий по чрезвычайным ситуациям является актуальной и важной задачей, которая позволяет эффективно обучать специалистов, создавать безопасные и контролируемые среды для тренировок, разрабатывать новые подходы и методы реагирования на ЧС.

Список литературы

1. Сидоров Е.Е., Побережный И.С., Солончак И.П. Виртуальные лаборатории по чрезвычайным ситуациям: актуальность и их особенности // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023. С. 48-49. EDN AYXEDH.

УДК 004.054

Трубкин В.В., студ. каф. ВТиП,
Гаврилов О.Е., студ. каф. ВТиП,
Побережный И.С., студ. каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ДЕСКТОП-ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ TAURI: ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В современном мире мобильные и веб-приложения получили широкое распространение, однако desktop-приложения остаются неотъемлемой частью информационной среды. В связи с этим возникает необходимость разработки эффективных инструментов для создания кроссплатформенных десктоп-приложений. Tauri представляет собой современный инструмент, основанный на языке Rust. Основные преимущества Tauri включают в себя возможность использования современных веб-технологий, таких как HTML, CSS и JavaScript, для создания пользовательского интерфейса, а также доступ к множеству библиотек и фреймворков для разработки фронтенда. Кроме того, благодаря свой интеграции с Rust, Tauri обеспечивает высокий уровень безопасности и производительности, что делает его идеальным выбором для создания десктоп-приложений, требующих обработки конфиденциальных данных или высокой производительности.

Кроме того, использование Tauri способствует экономии времени и ресурсов благодаря возможности создания кроссплатформенных приложений с общим кодом для различных операционных систем, таких как Windows, macOS и Linux. Это позволяет разработчикам эффективно использовать свои навыки и опыт в создании приложений, обеспечивая при этом широкую доступность и совместимость с различными устройствами и платформами [1, 2].

Таким образом, актуальность создания десктоп-приложений с использование Tauri заключается в его способности обеспечивать высокую производительность, безопасность и кроссплатформенность, что делает его привлекательным выбором для разработчиков, стремящихся создать современные и инновационные приложения, соответствующие требованиям современной индустрии разработки программного обеспечения.

Список литературы

1. Трубкин В., Петручок А.Н. Анализ фреймворков и библиотек для 3D-визуализации // Ab ovo... (С самого начала...) : Сборник научных трудов. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023. С. 79-81. EDN SMTEDF.

2. Гладышева М. М. Формирование исследовательских умений будущих инженеров-программистов в процессе их профессиональной подготовки : специальность 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Гладышева Мария Михайловна. Магнитогорск, 2008. 195 с. EDN QDZDON.

УДК 004.89:004.01

Григорь Я.А., магистрант гр. АВм-22-1,
Кочержинская Ю.В., канд. техн. наук, доцент каф. ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В ЛПЦ-11 ПАО «ММК»

Листопрокатное производство ПАО «ММК» является одним из крупнейших в мире и играет важную роль в экономике современной России. Несмотря на высокий уровень современной техники и используемых технологий получения продукции, оно связано с рядом техногенных рисков, реализация которых может привести к производственным потерям, снижению качества продукции, повышению травматизма среди рабочих. Задача управления рисками в современных условиях состоит в решении проблемы, связанной с необходимостью максимизировать вероятность реализации положительного результата при одновременном ограничении отрицательного аспекта [1]. Традиционные методы управления рисками (уклонение, принятие, диверсификация, ограничение, обеспечение, хеджирование, аутсорсинг, страхование) часто показывают низкую эффективность в условиях производства, что обусловлено сложностью технологии получения современного качественного металлопроката, быстрым изменением экономической конъюнктуры рынка, напряженной конкуренцией внутри отрасли. Поэтому наиболее перспективным в сложившихся реалиях решением является внедрение современных методов динамического управления технологическими рисками. Такой метод позволяет предприятию быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и принимать упреждающие меры по предотвращению и снижению рисков. Современные системы управления строятся на проблемно-ориентированном подходе, то есть, своевременном выявлении проблем и принятии мер по их предотвращению, что в концепции Индустрии 4.0 ведёт к актуальной задаче проектирования, разработки и внедрения проблемно-ориентированной системы динамического управления технологическими рисками для ЛПЦ-11 ПАО «ММК». Процессу проектирования системы, с учетом сложности поставленной задачи, должен предшествовать процесс её тщательной проработки и формализации [2].

Для визуализации разработанных алгоритмов используются нотации ГОСТ 19.701-90, UML 2.0, C4 model и др.

Список литературы

1. Ванюрихин Ф.Г., Карабахциев С.В. Новые задачи в динамическом управлении рисками предприятий наукоемких отраслей // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал (УЭкС). 2019. № 7

2. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта: учебное пособие / Логунова О.С., Наркевич М.Ю., Гарбар Е.А., Козлова А.Е. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2024. 102 с.

УДК 621.771.019:004.925

Волков А.Г., аспирант,
Варламов М.Н., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПО СОЗДАНИЮ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА

В настоящее время большую роль в экономике Российской Федерации играет металлургическая отрасль. Продукция, производимая в данной отрасли, используется в большом количестве различных сфер. Для повышения качества производимой продукции существуют системы оптического контроля, которые основаны на использовании визуально-оптического вида неразрушающего контроля качества контролируемого объекта [1]. Системы могут использоваться для идентификации дефектов листовых материалов. Для настройки систем оптического контроля используются лабораторные стенды, моделирующие реальные линии производства. Системы оптического контроля используют различные математические модели, представленные в виде алгоритмов. Для разработки и введения в эксплуатацию они проходят этап тестирования на физических лабораторных стендах, обладающих рядом существенных ограничений [2]. Основная проблема при их использовании заключается в том, что в лабораторных условиях удается добиться скорости прокатного оборудования в 0.5 м/с при скорости реального в 3 м/с. Помимо этого, существует множество различных типов продукции. Под каждый тип существует набор требований к качеству и набор методик контроля качества. Физический лабораторный стенд не дает гибкой настройки параметров, таких как освещение, вид материала, видов оптического оборудования. Для того, чтобы добиться изменения данных параметров, необходимо модернизировать стенд. Исходя из специфики проблемы, для ее решения подходит разработка автоматизированной системы научных исследований. Это объясняется тем, что пользователю системы, необходимо предоставить возможность виртуального моделирования процесса настройки различных параметров оптической системы контроля [3].

Список литературы

1. Никифоров А.А., Душаньков М.Д., Сорокин А.И. Современные методы определения дефектов неразрушающими методами контроля (обзор) // Современные материалы, техника и технология: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции, Курск, 27 декабря 2013 года. Том 1. С. 249-251.

2. Логунова О.С., Маркевич А.В., Гарбар Е.А. Системы оптического контроля качества поверхности стальной полосы // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 2. С. 299-305.

3. Федотова Д.М. Автоматизированные системы научных исследований // Международный студенческий научный вестник. 2019. № 6. С. 7.

Работа выполнена под научным руководством доктора техн. наук, профессора Логуновой О.С.

УДК 004.896

Цапов А.Е., аспирант,
ФГБОУ «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОБРАБОТАННЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Загрязнение воздуха является одной из наиболее серьезных экологических проблем в России. Выбросы вредных веществ в атмосферу приводят к повышению уровня загрязнения, а в долгосрочной перспективе - к ухудшению здоровья населения и деградации экосистем. В статье исследуемым объектом является коксохимическое производство. Коксохимические печи имеют двери для герметичного закрывания камеры коксования. Однако в результате прогиба дверей, механического повреждения уплотняющих элементов и безответственного отношения рабочего персонала происходят выбросы коксового газа, что приводит к загрязнению окружающей среды, а также нарушению технологического процесса подготовки кокса [1]. Коксовый газ после получения кокса повторно используется в мартеновских цехах, городском газоснабжении и других отраслях. Система отслеживания выбросов газообразных продуктов с помощью обработанных графических изображения позволит автоматически отслеживать выбросы по каждой печи и присылать информацию на автоматизированное рабочее место оператора [2-3]. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: анализ теоретических разработок в области улучшения, сегментации и распознавания изображений, анализ существующих методов обработки графической информации, разработка математического и программного обеспечения для программной реализации системы идентификации газования коксовых батарей [4].

Список литературы

1. Кауфман А.А., Филоненко Ю.Я. Отечественные и зарубежные коксовые печи: конструкции и оборудование: учеб. пособие; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. 88 с.

2. Гарбар Е.А., Логунова О.С. Математическое обеспечение подсистемы интеллектуальной поддержки принятия решений о проявлении дефектов на поверхности проката // Известия тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 8. С. 185-196.

3. Цифровая обработка изображений в информационных системах: учеб. пособие // Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П. [и др.]. Новосибисрк: Изд-во НГТУ, 2000. 168 с.

4. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта: учебное пособие / Логунова О.С., Наркевич М.Ю., Гарбар Е.А. [и др.] // Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2024. 102 с.

Работа выполнена под научным консультированием доктора техн. наук, профессора Логуновой О.С.

УДК 004.4:336.7

Бондарев Е.С., студ. гр. АВм-23,
Егорова Л.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТиП,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКУРЫ ВЕБ-СЕРВИСА ПОПОЛНЕНИЯ МАГНИТНЫХ КАРТ

В современном цифровом веке, когда онлайн-сервисы и электронная коммерция становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, технологии продолжают упрощать и улучшать различные ее аспекты. Традиционные методы оплаты, такие как наличные деньги или покупка бумажных карт-пропусков, могут быть неудобными и неэффективными, особенно в условиях высокой посещаемости и долгих очередей. Решением данной проблемы является сервис, благодаря которому кассу можно будет посещать единожды с целью получения магнитной карты-пропуска [1]. Сервис может быть разработан для объектов досуга, имеющих системы контроля и управления доступом.

В построении архитектуры веб-сервиса используется клиент-серверная модель взаимодействия между компонентами. Инициатором взаимодействия всегда выступает клиентский компонент сервиса: приложение или веб-сервис. Также инициатором может выступать модуль электронного выставления счетов [2]. За соединение с клиентом и первичную обработку запросов отвечает веб-сервер, оснащенный необходимыми инструментами обеспечения безопасности (DDOS defence и т.п.).

Основные компоненты построения архитектуры веб-сервиса:

– браузер;

– веб-сервер, хост платежной платформы, в которую интегрируется веб-сервис.

– сервис электронного выставления счетов (e-Invoicing) - модуль, с помощью которого клиенты - владельцы карт могут оплачивать счета без использования платежного приложения;

– сервера платежной платформы - процессинговые хосты, которые обеспечивают доступ к учетным записям участников сервиса, а также выполняют функции маршрутизации транзакций и аутентификации пользователей.

Взаимодействие между клиентом и веб-сервером происходит в рамках транспортного протокола HTTPS, что гарантирует соблюдение надлежащего уровня безопасности.

Список литературы

1. Чистов Д.В. Информационные системы в экономике: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2021. 234 с.

2. Хортон А., Вайс Р. Х82 Разработка веб-приложений в ReactJS. М.: ДМК Пресс, 2016. 254 с.

УДК 519.816

Климачев С.А., старший преподаватель,
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, РФ

МЕТОДИКА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО КОРРЕКЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛОПРОКАТА

Развитие цифровизации промышленного производства на фоне складывающейся геополитической обстановки и ухода ряда зарубежных вендоров программного обеспечения с отечественного рынка актуализировало разработку цифровых решений и их внедрение в существующие технологические процессы, в частности в процесс производства листового металлопроката.

Совершенствование контура [1] управления прокатным станом посредством параллельного ввода системы поддержки принятия решений (СППР) с элементами компьютерного зрения, которая осуществляет подбор параметров прокатки, позволит не только повысить точность управления технологическим процессом с учетом физико-механических свойств металла, изношенности оборудования прокатного стана и требований заказчика к характеристикам готовой продукции, но и уменьшить значение уровня дефектности L^{d_k} проката за счет сокращения числа устранимых дефектов $D = \{d_1, d_2, \dots, d_S\}$ поверхности в процессе прокатки.

Методика поддержки принятия решений включает два этапа. На первом этапе выполняется формирование изображений поверхности проката, их обработка и анализ, осуществляется выявление и классификация поверхностных дефектов, выделение признаков $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_M\}$, характеризующих качество проката. Второй этап решает задачи определения уровня дефектности проката L^{d_k}, построения множества альтернатив технологических параметров и их анализа. Выделенному вектору параметров технологического процесса будет соответствовать такой уровень дефектности проката, который по каждому выявленному на первом этапе типу дефектов $d_k \in D$ будет стремиться к минимальному значению.

Таким образом, СППР на основе анализа изображений поверхности проката рекомендует оператору прокатного стана применить такое корректирующее воздействие, при котором рассогласование фактических Y и модельных Y^* значений признаков качества проката будет сведено к минимуму, тем самым обеспечится минимальный уровень дефектности прокатной продукции.

Список литературы

1. Климачев С.А. Адаптация процесса прокатки листового металла в условиях возникновения поверхностных дефектов на основе совершенствования АСУТП прокатного стана // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР : по материалам Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых "Научная сессия ТУСУР-2022", 18-20 мая 2022 г., г. Томск / Том. гос. ун-т систем упр. Томск: В-Спектр, 2022. Ч. 2. С. 48-51.

Работа выполнена под научным руководством д-р техн. наук, профессора Соловьева Н.А.

УДК 37.041

Аскеров А.Р.о., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СЛОЖНОСТЬ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

В настоящее время, во время выполнения задач, люди все чаще сталкиваются с использованием широкого спектра различных технологий. Однако для успешной работы с этим разнообразием технологий необходимо уметь их изучать. Это может быть сложной задачей, учитывая их быстрое появление и обновление. Технологии развиваются настолько быстро, что то, что было новым и актуальным несколько лет назад, может уже устареть. Это означает, что специалисты должны быть готовы постоянно обновлять свои знания и умения. Кроме того, существует большое количество различных технологий и инструментов, каждый из которых имеет свои особенности и требует отдельного изучения.

Существуют несколько решений, которые позволяют успевать изучать новые технологии и совершенствовать свои навыки работы с ними. Среди них посещение различных конференций, запись на курсы, практика и т. д.

Важно отметить, что эти решения отличаются как временными и финансовыми затратами, так и качеством полученного результата. Посещение конференций и обучение на курсах может требовать значительных затрат времени и денег, но также предоставляет возможность получить актуальную информацию и прямой доступ к экспертам. Практика, хотя и может быть менее затратной, требует большего самостоятельного исследования и поиска информации.

Список литературы

1. Александрова Т.К. Понятие о самообразовании, инструментарий самообразования, источник информации для самостоятельных исследований // Основы исследовательской деятельности учащихся : Спецкурс для профильного обучения. Гимназия № 73 (Ломоносовская гимназия). Санкт-Петербург : Ломоносовская гимназия, 2005. С. 140-145.

2. Асанова Н.И., Талипова Л.Ю., Топеха Т.А. Самообразование как неотъемлемый компонент непрерывного образования: механизмы формирования самообразования // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2014. № 24. С. 27.

3. Калугин Ю.Е. Самообразование, формирование готовности к профессиональному самообразованию: учеб. пособие // М-во образования Рос. Федерации. Юж.-Урал. гос. ун-т. Каф. «Гуманитар. и соц.-экон. науки». 2-е изд., перераб. и доп. Москва : РГБ. 2003. 1 с

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Калитаева А.Н.

УДК 004.93'1

Охотниченко А.В., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОСТОРОННИХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

В настоящее время сложилось научное направление по распознаванию объектов нерегулярной формы в заданной локации [1-3]. Одно из перспективных направлений – распознавание твердого мусора на территории промышленного комплекса. Автоматизированная обработка изображений позволяет реагировать на нарушения требований промышленной безопасности и избегать чрезвычайных ситуаций на территории промышленного комплекса путем передачи координат локализованных мест мусора ответственным за уборку территории лицам.

Рассмотрено применение алгоритмов искусственных нейронных сетей прямого и обратного поиска, предложенных в статье [4], на примере распознавания изображений архитектурных макетов и территории промышленных предприятий. Описаны структура и характеристика архитектурных макетов, а также методика проведения экспериментальных исследований, позволяющая воспроизвести полученные данные. Приведены результаты экспериментального исследования с использованием архитектурных макетов, результаты экспериментального исследования по поиску и распознаванию объектов нерегулярной формы на территории промышленного предприятия, а также результаты сравнительного анализа.

Список литературы

1. Доржиева В.В. Цифровизация промышленности: роль искусственного интеллекта и возможности для России // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 4. С. 2383-2394.

2. Сотников Г.А., Фролова А.В. Проблемы и перспективы цифровизации промышленности в России // Вестник российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева: Гуманитарные и социально-экономические исследования. 2021. № 12-2. С. 29-39.

3. Александрова А.В., Сабре Д.М., Сабре М.М. Анализ состояния промышленной безопасности и условий труда на промышленных объектах нефтегазового комплекса Сирийской Арабской Республики // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2019. № 7. С. 260-269.

4. Охотниченко А.В., Логунова О.С., Наркевич М.Ю. Распознавание объектов нерегулярной формы в заданной локации: формализация и постановка задачи обработки графической информации // Электротехнические системы и комплексы. 2023. № 3(60). С. 34-41.

Работа выполняется под научным руководством д-ра техн. наук Наркевича М.Ю. и д-ра техн. наук Логуновой О.С.

УДК621.65.053

Каландаров П.И., д-р техн. наук, проф.,
Абдуллаева Д.А., соискатель,
«ТИИИМСХ» НИУ, г. Ташкент, Республика Узбекистан

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ МЕТОДОМ ГИДРОПОННОГО ВЫРАШИВАНИЯ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Для роста вегетативных и генеративных органов в каждый момент времени доля ресурсов, направляемых растением, сводится к подкормке. Для этого в простейшем случае запишем уравнения системной динамики следующим образом и приведем структурную схему модели роста зеленого корма.

$$\begin{cases} \frac{dW_v}{dt} = u \cdot S. \\ \frac{dW_G}{dt} = (1-u) \cdot S, \\ \frac{dR}{dt} = -S - \lambda \cdot R, \\ S = k \cdot W_v \cdot R. \end{cases} \quad (1)$$

В приведенных выше формулах W_G, G, - сила генеративных и вегетативных органов; R - ресурс; S - общая скорость роста; k - коэффициенты роста структуры и распада ресурса (постоянные параметры); u∈[0; 1] - контроль.

Здесь функциональная форма цели формулируется в терминах $|J(u) = W_G(t \to \infty)$.

Фрагментация ресурсов необходимо будет исключить из схемы управления необходимость введения искусственных временных ограничений функциональности (наступление "холодов"), поскольку вегетативные органы являются полезной частью растения, с их помощью поглощается энергия из внешней среды, что обеспечивает рост генеративной части, которые в процессе роста являются чистыми сортами [1].

Для построения системы управления биотехнологическими процессами было бы разумно использовать адаптивную сеть логического вывода, основанную на гибридном алгоритме обучения (Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System – ANFIS), которая, в отличие от других сетей, MatLab обладает более высокой скоростью обучения и оптимальным программным обеспечением в среде математического моделирования и показывает более точные результаты [2].

Список литературы

1. Каландаров П.И., Олимов О.Н. Математическая модель процесса измерения влажности материалов агропромышленного комплекса // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2022. Т. 10. № 1. С. 15-21.

2. Каландаров П.И., Логунова О.С., Андреев С.М. Научные основы влагометрии монография. Ташкент, 2021.

Секция «Автоматизация технологических и производственных процессов»

УДК 536.521.2

Антипанов Н.А., студ. каф. АСУ,
Емельянов С.А., студ. каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ БЕСКОНТАКТНЫМИ МЕТОДАМИ

В работе были изучены современные методы бесконтактного измерения температуры, классификация пирометров по основным признакам, проведен сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных пирометрических методов.

Пирометрия – это интенсивно развивающаяся и перспективная отрасль. Пирометры являются высокотехнологичными приборами, предназначенными для дистанционного измерения температуры различных объектов и сред. Благодаря передовым технологиям, современные пирометры, нередко называемые как бесконтактный термометр, обладают широким арсеналом возможностей и способны измерять температуру предметов без физического взаимодействия с ними. Устройства могут применяться для измерения не только высоких температур, но и взамен контактным методам, обладают высоким быстродействием и способны измерять температуры подвижных объектов. Принцип работы пирометра базируется на измерении интенсивности излучения в инфракрасном диапазоне, исходящего от объекта.

Основная систематическая погрешность пирометрических измерений связана с неточностями определения излучательной способности поверхности объекта измерения и условиями промежуточной среды. Случайная составляющая погрешности зависит от класса точности прибора и почти не зависит от условий измерений.

На лабораторной установке экспериментально определили, влияют ли на погрешность ручного инфракрасного пирометра такие факторы, как расстояние до измеряемого объекта, его температура, вид поверхности объекта, наличие защитных стекол.

Список литературы

1. Гребенникова В. В., Самарина И.Г. Технические измерения и приборы: учебное пособие. МГТУ. Магнитогорск: МГТУ, 2016. 95 с.

2. Латышенко, К. П., Фрунзе А.В. Измерение температуры пирометрами: учебное пособие. М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. 248 с.

3. Shenzhen Jumaoyuan Science And Technology Co.,Ltd.: [сайт] / Infrared thermometer GM320 Shenzhen Jumaoyuan Science And Technology Co.,Ltd. URL: http://benetechco.net/en/products/infrared-thermometer-gm320.html (дата обращения: 15.02.2024)

Работа выполнена под научным руководством ст. преп. Сухоносовой Т.Г.

УДК 62-503.54

Рябчикова Е.С., канд. техн. наук, доцент,
Аршин В.Д., студент гр. АТСМ-22 каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КРАНОВЫМИ ЗАДВИЖКАМИ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Транспортировка природного газа является сложным, непрерывным технологическим процессом. Вся система транспортировки газа проходит на большие расстояния, преодолевая неровности ландшафта. Сам природный газ проходит до потребителя по магистральным газопроводам. В конце каждого их них установлены специальные газораспределительные станции, на которых происходит очистка, учёт, подогрев и, самое главное, происходит понижение давления газа до потребительского.

Предложенная система линейной телемеханики отрабатывает аварийные ситуации в автоматическом режиме, что повышает безопасность работы при локализации аварии. Система определяет аварийный участок, переключает запорную арматуру. За счет оперативности отработки в автоматическом режиме потери газа снижаются.

Управление крановыми задвижками в аварийной ситуации являлось главной задачей в данном исследовании. Важно определить алгоритмы, по которым будет отрабатывать контроллер на среднем уровне, что будет контролироваться на верхнем уровне диспетчером. Для эффективного переключения была разработана блок-схема, представленная на рисунке.

Блок-схема

Представленную на рисунке схему планируется использовать при создании автоматической системы управления крановыми задвижками в аварийной ситуации. Это позволит более оперативно и эффективно реагировать на разрыв трубопровода, что позволит сэкономить природный газ, обеспечить бесперебойную подачу газа до потребителя, а так же повысить безопасность при устранении аварий.

УДК 681.586.67

Сухоносова Т.Г., ст. преп. каф. АСУ,
Васильева Е.И., студ. каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАСЧЕТ НАГРЕВА МАССИВНОГО ТЕЛА С ЦЕЛЬЮ КОСВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ

В стационарном режиме зная температуры в нескольких точках по сечению массивного тела можно рассчитать температуру его поверхности. Поэтому информация о значениях нескольких температур по сечению тела достаточно для косвенного определения температуры поверхности этого тела. Температура поверхности определяется численным методом решения одномерной задачи теплопроводности [3, 4].

Разработан экспериментальный стенд для исследования законов теплопередачи и расчета температуры поверхности тела косвенным методом. Объектом нагрева является шамотный кирпич размером 120х120х65, в котором на расстоянии 18 мм друг от друга по центру просверлено три отверстия глубиной 50, 40 и 30 мм диаметром 5 мм. В отверстия установлены термопары ХК(L), термо-э.д.с. которых измеряли универсальными цифровыми мультиметрами. Нижняя поверхность кирпича лежит на конфорке электроплиты с 4 режимами нагрева. Температуру конфорки и температуру верхней поверхности кирпича измеряли с помощью ручного инфракрасного пирометра DECO. Температура окружающей среды над кирпичом в зоне свободных спаев термопар измерялась цифровым термометром ТР101.

В работе были проведены замеры изменения температур при разных мощностях нагрева кирпича, введена поправка на температуру свободных спаев термопар. Выполнен расчет температур разностным методом, проведено сравнение расчетных и экспериментальных данных.

Результаты работы могут быть использованы как для косвенного определения температуры нагреваемой стенки или , так и для контроля толщины слоя футеровки печи при известной температуре жидкого металла.

Список литературы

1. Математическое моделирование тепловой работы промышленных печей: учебник для вузов / В.А. Аруютюнов и др. М.: Металлургия, 1990. 239 с.

2. Гажур А.А. Теплотехника. Теплопередача и термодинамика: учебник. Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. 312 с.

3. Численное моделирование процессов тепломассопереноса. Раздел: решение сопряженных задач теплообмена: лабораторный практикум / В.А. Арутюнов, С.А. Крупенников, И.А. Левицкий. Москва: ИД МИСиС, 2000. 60 с.

4. Сухоносова Т.Г., Васильева Е.И. Исследование инерционных свойств многозонной термопары // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. Т.1. С. 374.

УДК 62-503.5:62-52:62-533

Мухина Е.Ю., ст. преподаватель кафедры АСУ,
Гладунец Л.И., студент гр. АТСб-21-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОБЗОР СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МНЛЗ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Для эффективного управления процессами машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) требуется анализ существующих систем управления с целью выявления их основных особенностей и проблем [1].

Целью данного исследования является рассмотрение существующих систем управления МНЛЗ, анализ их составляющих и функций, а также выявление основных проблем, с которыми они могут сталкиваться.

При анализе систем управления МНЛЗ выделяются основные компоненты, такие как датчики, исполнительные механизмы и программное обеспечение. Проблемы, с которыми сталкиваются системы управления МНЛЗ, включают в себя сложность интеграции новых технологий, ограничения в точности управления и неэффективное использование данных для оптимизации производственных процессов [2].

В результате анализа систем управления МНЛЗ среди существующих АСУ ТП выявлены их ключевые особенности, проблемы и возможности для последующего улучшения. Проведенное исследование обусловлено значимостью роли систем управления МНЛЗ в обеспечении непрерывной и эффективной работы металлургических предприятий, где качество, точность и безопасность производства играют важную роль.

Список литературы

1. Техническая документация: руководство по эксплуатации. ; ММК.СК ; ВНВ 000 ; Россия ; Подготовил: Химмель, Редактура: Вурм ; 02.2004 г. Текст: непосредственный.

2. Филатов, С.А. Электропривод и автоматизация МНЛЗ зарубежных и отечественных конструкций: учеб. пособие / С.А. Филатов, А.А. Иванов. 2-е изд., испр. Москва: ИЦ Академия, 2012. 236 с. Текст: непосредственный.

УДК 62-519

Рябчикова Е.С., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры АСУ,
Головань Д.А., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОТСЕЧКА ШЛАКА НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

В ходе выполнения операций в технологических агрегатах черной металлургии образуется шлак, который необходимо отделить от готовой продукции. Как правило, данная операция выполняется при сливе. Проблемой может быть недостаточно автоматизированный контроль и управление процессом отсечки шлака, что может привести к негативным последствиям для качества металла или потерям продукции. Часто управление отсечкой производится оператором по результатам видео контроля струи. В то же время, человек не всегда способен оперативно распознать и отреагировать на изменение ее параметров.

В работе были изучены результаты обычной и инфракрасной съемки струи при сливе из кислородного конвертера. Были отобраны кадры разных этапов процесса, когда состав струи смешанный, когда материал струи образует только сталь или преимущественно шлак. К отобранным кадрам был применен способ сегментации изображения, предложенный в работах [1-3], и предпринята попытка настройки параметров сегментации путем подбора используемых фильтров изображения. Способ основан на использовании библиотеки OpenCV.

Получено, что контроль струи с применением обычной камеры затрудняет сегментацию, что требует разработки специальных статистических методов, предназначенных для набора статистики по данным отдельных кадров. В дальнейшей работе планируется усовершенствовать алгоритм выявления областей стали и шлака, а также усовершенствовать алгоритм определения текущей изменяющейся формы струи.

Список литературы

1. Бурнашев Р.Э., Рябчиков М.Ю., Гребенникова В.В., Рябчикова Е.С. Изучение возможных подходов к управлению дробилками центробежного типа производства ЗАО "Урал-Омега" с учетом качества получаемого продукта // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2015. № 1 (49). С. 82-89.

2. Рябчиков М.Ю., Бурнашев Р.Э., Рябчикова Е.С., Берестов А.П. Проблемы совершенствования автоматизированных систем управления дробильно-сортировочными комплексами // Промышленные АСУ и контроллеры. 2017. № 1. С. 3-12.

3. Рябчиков М.Ю., Бурнашев Р.Э., Рябчикова Е.С. Установка для автоматизированного контроля геометрических характеристик хаотично расположенных продуктов дробления // Датчики и системы. 2017. № 5 (214). С. 44-52.

УДК 621.78.013

Рябчиков М.Ю., канд. техн. наук, доцент,
Загвоздин А.Я., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

КОСВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ*

Точное обеспечение требований к нагреву металла в технологических нагревательных печах черной металлургии требует эффективного управления температурой рабочего пространства. Однако температура рабочего пространства обычно контролируется только в некоторых отдельных точках. Как показано в работах [1-2] измеренные температуры не дают полного представления о характере распределения температуры в рабочем пространстве, что затрудняет точное управление температурой металла с применением моделей.

В таких условиях требуются дополнительные средства и решения для повышения точности управления. Так, например, в работах [1-4] предложено применение наблюдателя температуры рабочего пространства секций печи агрегата непрерывного горячего оцинкования. Подобный наблюдатель использует информацию о текущей температуре металла на входе и выходе секции термической обработки и с помощью модели дает обобщенную оценку температуре рабочего пространства. В то же время для получения распределения температур в рабочем пространстве требуется измерения во множестве точек контроля. Организовать подобный контроль в рабочем пространстве самой печи затруднительно.

Целью работы являлось изучение проблем косвенного измерения температуры рабочего пространства по данным контроля внутренних и наружных температур стен печи. Был выполнен обзор предложений в данной сфере и определены основные направления дальнейшего совершенствования средств контроля температуры и используемых при таком контроле моделей.

Список литературы

1. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С., Новак В.С. Гибридная модель для упреждающего управления температурой металла при горячем оцинковании стальной полосы // Мехатроника, автоматизация, управление. 2023. Т. 24. № 8. С. 421-432.

2. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С. Модели для упреждающего управления тепловыми процессами термической обработки стали на агрегатах непрерывного горячего оцинкования // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2023. № 12 (765). С. 80-96.

3. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С., Чута А.С. Управление гибким производством оцинкованного листового проката с учетом качества продукции и человеческого фактора // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2023. № 4. С. 122-135.

**Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-10058, https://rscf.ru/project/23-29-10058/*

УДК 621.771.23

Рябчиков М.Ю., канд. техн. наук, доц. каф. АСУ,
Игебаев А.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСЫ ПРИ ГОРЯЧЕМ ОЦИНКОВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Искусственные нейронные сети (ИНС) являются мощным инструментом решения различных прикладных задач. Однако их применение при разработке моделей для решения задач упреждающего управления осложнено проблемой адекватности таких моделей [1]. Часто технологические агрегаты работают при одних и тех же режимах работы и экспериментальные данные не содержат информации о поведении объекта во всех возможных режимах. В силу высокой нелинейности прогноз ИНС для ситуаций, по которым мало или вообще нет данных, может привести к большой ошибке прогноза. Другой проблемой являются неизвестные возмущения, которые могут иметь трендовые и низкочастотные составляющие, которые приводят к смещению прогноза. Одним из вариантов решения этой проблемы является периодическая повторная настройка ИНС по вновь полученным данным

С учетом указанных проблем в работе была поставлена задача исследования влияния объема выборки данных для настройки ИНС, а также частоты ее повторной настройки на точность прогноза температуры стальной полосы после светлого рекристаллизационного отжига. Также была определена связь объема выборки и оптимальной структура ИНС, при которой обеспечивается адекватность модели в статистическом смысле. Разработанные модели могут использоваться в составе систем гибкого управления производством оцинкованного листового проката [2-4] за счет быстрой адаптации процесса к новым условиям.

Список литературы

1. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С., Новак В.С. Гибридная модель для упреждающего управления температурой металла при горячем оцинковании стальной полосы // Мехатроника, автоматизация, управление. 2023. Т. 24. № 8. С. 421-432.

2. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С. Модели для упреждающего управления тепловыми процессами термической обработки стали на агрегатах непрерывного горячего оцинкования // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2023. № 12 (765). С. 80-96.

3. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С., Чута А.С. Управление гибким производством оцинкованного листового проката с учетом качества продукции и человеческого фактора // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2023. № 4. С. 122-135.

4. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С., Шманев Д.Е., Кокорин И.Д. Управление охлаждением стальной полосы при гибком производстве оцинкованного листового проката // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2021. Т. 64. № 7. С. 519-529.

УДК 621.7.029

Клименко А.Е., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРЕДИКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОЛЩИНОЙ ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ АНГЦ-3 ЛПЦ-11

Горячее цинкование является одним из самых распространенных способов защиты металлических конструкций от коррозии и является наиболее востребованным. Формирование цинкового покрытия осуществляется с помощью воздушных ножей, которые служат для удаления излишек расплава с поверхности полосы [1].

Задачей исследования является решение проблемы некорректного управления работой воздушных ножей. Так как параметры воздушных ножей регулируются и контролируются операторами поста управления, то может быть допущена погрешность и установлены некорректные значения параметров. Таким образом, важную роль играет человеческий фактор. Существуют разные системы регулирования толщины цинкового покрытия [2], но в нашем случае сложность реализации заключается в том, что холодная точка измерения толщины цинкового покрытия достаточно удалена от воздушных ножей, и возникает значительное запаздывание, что в свою очередь осложняется частым изменением скорости движения полосы.

Для решения этой проблемы необходимо применение математической модели с предиктором Смита. Предиктор Смита - это математический алгоритм, который позволяет предсказать изменения входного сигнала на выходной сигнал, основываясь на предыдущих значениях и динамике системы [3]. Это позволяет системе поддерживать заданную толщину покрытия с высокой точностью и минимальным количеством отклонений от установленного значения. Точность и стабильность процесса нанесения цинкового покрытия являются критически важными для обеспечения качества и долговечности изделий. Автоматизированная система управления толщиной цинкового покрытия с помощью предиктора Смита позволяет минимизировать влияние человеческого фактора на процесс и обеспечивает постоянную и повторяемую толщину покрытия. Ее использование позволяет повысить качество изделий и улучшить производственные показатели предприятия.

Список литературы

1. Бережная Г.А. Анализ качества горячеоцинкованной полосы в ЛПЦ-11 ОАО «ММК» / Г.А. Бережная, А.О. Заруцкая, Д.Ю. Каримова // Качество в обработке материалов. 2016. №. 2(6).

2. Самарина И.Г. Обзор систем регулирования и змерения толщины цинкового покрытия / И.Г. Самарина, В.Э. Каюмова // ФГБОУ ВО «Магнитогорский технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

3. Бураков М.В. Модифицированный предиктор Смита для объектов с переменной задержкой / Бураков М.В., Шишлаков В.Ф. // Труды СПИИРАН. 2017. № 2(51). С. 60-77.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Рябчикова М.Ю.

УДК 519.2:66.011

Ковалева Л.А., студент группы АТСб-20-1,
Мухина Е.Ю., ст. преподаватель кафедры АСУ,
Самарина И.Г., ст. преподаватель кафедры АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УПРАВЛЕНИЕ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ РЕЖИМОМ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПЕЧИ СТАНА 150 ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ АО «НЛМК-УРАЛ»

Стан 150 предназначен для производства в бунтах мелкосортной круглой и арматурной стали диаметром до 22 мм и катанки диаметром 5,5 – 9,0 мм широкого марочного сортамента. В качестве агрегата, служащего для нагрева заготовок до температуры 1000 – 1100°С на стане 150 используется нагревательная печь с шагающими балками [1].

Газодинамический режим работы методической печи, определяющий распределение давления в рабочем пространстве, оказывает заметное влияние на величину тепловых потерь с выбиваниями горячих продуктов горения и с подсосами холодного атмосферного воздуха. Для минимизации тепловых потерь необходима математическая модель газодинамического режима [2].

Подсосы холодного воздуха и выбивания продуктов сгорания в печи должны быть минимальными для достижения оптимального газодинамического режима работы печи.

Для управления газодинамическим режимом (давлением в рабочем пространстве) нагревательной печи можно использовать различные системы автоматического регулирования.

В работе рассмотрена автоматизация печи стана 150 (разработана функциональная схема автоматизации с выбором технических средств).

Проанализированы математические модели газодинамического режима методических печей (экспериментально-статистическая модель, с применением нечеткой логики и экстремального управления) [3].

Анализ моделей позволил сделать обоснованный выбор точки отбора импульса давления для системы автоматического управления газодинамическим режимом методической печи и рассмотреть особенности нечеткого и экстремального управления давлением в методической печи.

Список литературы

1. Новолипецкий металлургический комбинат [сайт]. URL: https://nlmk.com/ru/ (Дата обращения: 15.02.2024). Текст. Изображение: электронные.

2. Парсункин Б.Н., Самарина И.Г. Система автоматического энергосберегающего управления на основе математической модели газодинамического режима нагревательной методической печи // Электротехнические системы и комплексы. 2017. № 2(35). С. 55-60.

3. Яруллин А.Р., Бондарев Е.С., Бондарева А.Р. Система автоматического регулирования газодинамического режима методической печи // Автоматизированные технологии и производства. 2022. № 2(26). С. 37-40.

УДК 62-503.56

Рябчикова Е.С., канд. техн. наук, доц., доц. каф. АСУ,
Корчагин А.Ю., магистр каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫБОРА ПУТЕЙ ДВИЖЕНИЯ МИКСЕРОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЖИДКОГО ЧУГУНА НА СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ УЧАСТОК

В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к организации контроля состояния чугуновозных ковшей и миксеров посредством различного рода автоматизированных систем, но на практике отслеживание введётся операторами визуально, с последующим ручным вводом данных о количестве перевозок каждого ковша или миксера и отсутствует комплексное отслеживание уязвимых мест чугуновозного ковша или миксера [1].

Поскольку при транспортировке жидкого чугуна ковши и миксера подвергаются значительному нагреву, термическим и механическим нагрузкам, то к ним предъявляются повышенные требования. Помимо этого, при транспортировке жидкого чугуна исключительно важным является время его транспортирования, которое влияет на температуру чугуна и, как следствие, на расходы энергоресурсов, необходимых на его разогрев. Любые задержки при транспортировании жидкого чугуна могут напрямую повлиять на работу сталеразливочных машин, вызвав снижение их производительности или простои [2].

Целью исследования является повышение экономической эффективности за счет снижения затрат на дополнительный нагрев чугуна в номинальные сутки и затрат на дополнительную обработку химического состава чугуна.

Задачей работы является выполнить анализ реального положения дел и научных исследований логистической сферы в металлургии, изучить способы оптимизации движения составов в металлургическом цикле, изобразить план движения миксеров в выбранной среде разработки, реализовать алгоритм оптимизации выбора движения миксера.

Разработанная система позволит автоматически определить самый оптимальный маршрут движения миксера с учетом остановок на ремонты и простоев агрегата, что позволит снизить количество миксеров чугуна и уменьшить финансовые затраты на дополнительную подготовку чугуна.

Список литературы

1. Ильина, Т. А. Цифровизация логистических процессов российских предприятий на основе внедрения технологии RFID / Т. А. Ильина, Д. Н. Кирина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2020.Т. 13. № 4. С. 36-45. DOI 10.18721/JE.13403. EDN AVFAGA.

2. Ошурков В.А., Цуприк Л.С., Бурмистров К.В., Бурмистрова И.С. Концепция автоматизированной системы мониторинга транспортировки жидкого чугуна на металлургических предприятиях // СПТКР. 2018. №1 (6).

УДК 62-519

Прасолов А.С., асп. каф. АСУ,
Краснов М.И., маг. каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОКАТНЫМ РЕВЕРСИВНЫМ СТАНОМ 1700 ЛПЦ-5 ПАО «ММК» С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ ОБРЫВА ПОЛОСЫ

Основная задача прокатного производства состоит в обеспечении требуемого качества проката. Для этого используются автоматизированные системы управления на базе программируемых логических контроллеров и ЭВМ, где расположена математическая модель в виде программного кода. В настоящее время распространена практика, когда отдельные части программного кода блокируются, шифруются, представляют из себя «черный ящик» с набором входных и выходных параметров. Так разработчик ПО защищает свой продукт интеллектуальной деятельности от незаконного копирования и распространения. Данная практика обладает минусом: если при эксплуатации в математической модели выявляется ошибка, то устранить ошибку силами собственного персонала соответствующей квалификации невозможно из-за отсутствия доступа к редактированию программного кода. Подобные ошибки приводят к аварийным ситуациям: обрыв полосы, забуривание, получение брака.

Реверсивный прокатный стан 1700 в ЛПЦ-5 работает на математических моделях зарубежной компании, которая в настоящее время не оказывает поддержку своим продуктам на территории РФ. В РФ проводились исследования работы прокатных станов, математическое моделирование отдельных процессов и механизмов. Например, в [1] предложена концепция модели САРТ и структурная схема, в [2] предложен вариант модели одноклетьевого прокатного стана, в [3] получены математические выражения, характеризующие параметры прокатки в очаге деформации, и т.д. Однако, публичная информация об отечественных разработках математической модели АСУ ТП прокатного стана отсутствует. Цель работы - разработка математической модели реверсивного прокатного стана 1700 для снижения частоты обрыва полосы, т.к. в существующей математической модели отсутствует возможность редактирования, развития и модернизации.

Список литературы

1. Климачев, С. А. Имитационная модель системы авторегулирования толщины АСУТП прокатного стана / С. А. Климачев, Н. А. Соловьев // Инженерные технологии: традиции, инновации, векторы развития : сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Абакан, 11–13 ноября 2020 года. Абакан, 2020. С. 23-24.

2. Шохин, В. В. Моделирование прокатного стана с использованием физических и математических моделей / В. В. Шохин, А. И. Андреев, П. С. Морковина // Электротехнические системы и комплексы. 2017. № 2(35). С. 13-18.

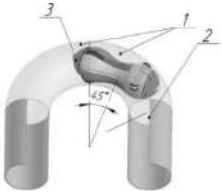
3. Линеаризация математической модели прокатной клети непрерывного стана холодной прокатки / Е. Э. Бодров, Д. М. Мазитов, А. Г. Рыбаков, С. И. Бодрова // Энергетические и электротехнические системы: международный сборник научных трудов. Том Выпуск 3. Магнитогорск: МГТУ им. Носова, 2016. С. 7-13.

УДК 621.865.8

Кучев Д.Н., аспирант, ассистент,
Белобородов Ф.С., студент,
Гумаров Э.Х., магистрант
ФГБАОУ ВО «ПНИПУ», г.Пермь, РФ

К ВОПРОСУ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКИ ТРУБОПРОВОДОВ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИИ

В Российской федерации существует проблема несвоевременного контроля трубопроводов сложной геометрии (ТСГ) с условным проходным диаметром до 500 мм, что обосновывается относительно небольшим свободным пространством для диагностики [1]. К трубопроводам сложной геометрии относятся участки с наличием отводов, а также наклонные и вертикальные участки. Для внутритрубной диагностики трубопроводов используют робототехнические устройства с собственными приводными элементами и источником питания. Основными недостатками таких устройств является сложность контроля ТСГ ввиду недостатков несущей конструкции, наличие кабель-троса для управления устройством**.** Для решения проблемы диагностики ТСГ разработан внутритрубный робототехнический комплекс (ВРК) опорно-нажимного типа, корпус которого выполнен в виде криволинейной формы (рисунок). Устройство имеет индивидуальные приводные элементы, источник питания на борту, а управление осуществляется с использованием беспроводного канала связи. В роли методов неразрушающего контроля выступают визуально-измерительный и электромагнитно-акустический метод, которые позволяет определять остаточную толщину стенки трубопровода при помощи появления вихревых токов и возникновения силы Лоренца.



Отвод 180^0; 2 – прямолинейный участок; 3 – ВРК.

Результаты исследования показали, разработанный ВРК успешно перемещается по участкам сложной геометрии, при этом стандартизованный отвод в 180^0 и радиусом поворота 1,5D является наиболее труднопроходимым участком трубопроводной линии. Опорно-прижимной механизм позволяет также осуществлять движение на вертикальных и наклонных участках. трубопровода. Результаты исследования активно используются предприятием ООО «ЭЙАРСИ» для диагностики трубопроводов сетей теплоснабжения.

Список литературы

1. Смородова, О. В. Замена стального трубопровода на композитный в системе теплоснабжения / О. В. Смородова, Л. А. Ахметшина, Т. Р. Фазлеев // Аллея науки. 2022. Т. 1, № 3(66). С. 81-85.

УДК 621

Латыпов М.В., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВКОЙ ЭТАНА

В соответствии с планами Министерства энергетики РФ в ближайшие 15- 20 лет будет достигнута почти полная утилизация попутного нефтяного газа (ПНГ) на нефтегазовых месторождениях. Обусловлено это климатической повесткой, обязывающей сокращение выбросов парниковых газов, а также необходимостью более широкого использования газового сырья и развития газохимии. Получение сырья для газохимии на месторождениях в виде индивидуальных углеводородов имеет максимальный экономический и экологический эффект. Анализ состава ПНГ на различных месторождениях Западной Сибири по данным [1] показывает, что содержание этана практически в 10 раз меньше, чем метана, поэтому этан в большинстве случаев транспортируется по трубопроводам в составе ШФЛУ – широких фракций легких углеводородов [2]. ШФЛУ используют как для получения индивидуальных углеводородов, так и в качестве сырья для получения широкого ряда продукции углеводородов, таких как синтетический каучук, пластмасса, этанол, а также для получения одного из самых производимых органических соединений в мире – этилена. При внедрении наилучших доступных технологий низкотемпературного разделения и абсорбции ПНГ для получения этана, возможно достижение экономически выгодного отбора этана не ниже 99,8 %, соответствующего условиям [3,4]. Основной проблемой является доставка индивидуальных углеводородов с промыслов к газоперерабатывающим заводам, расположенным на значительном удалении. Поскольку содержание этана в ПНГ не превышает 6 %, то возникает вопрос о способах управления транспортировкой: в жидком или газообразном состоянии по магистральным трубопроводам или, также как и метан, в жидком состоянии морским, железнодорожным или автомобильным транспортом в криогенных сосудах. Получение небольших объемов этана позволяет рассматривать периодическую транспортировку этана в жидком состоянии.

Список литературы

1. Сборник материалов научно-экспертного совета при председателе Совета Федерации на тему «Инновационные технологии переработки и использования попутного нефтяного газа» от 10 февраля 2010.
2. ТУ 38.101524-2015 «Широкие фракции легких углеводородов».
3. ИТС 50-2017 «Переработка природного и попутного газа».
4. ТУ 0272-022-00151638-99 Этановая фракция. Технические условия.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Андреева С.М.

УДК 62-503.54

Лопухин П.А., студент каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ ПЕЧИ АНГЦ-3

Для эффективного нагрева полосы в печи агрегата непрерывного горячего цинкования существуют режимы нагрева, по которым производится расчет и настройка температуры в печи, с целью добиться допустимого качества. Однако как показало исследование [2] данный метод нагрева полосы не является эффективным. Это связано с тем, что необходима более точная настройка режимов путем внедрения математической модели.

Целью данного исследования является построение математической модели, для более точного подбора температурного режима и минимизирования тепловых потерь при нагреве полосы.

Для достижения целей, необходимо внести ограничения по перепаду температур между зонами, которые не должны превышать определенного заданного уровня, а также необходимо ограничить расход газа при нагреве, данные условия выполняются при постоянной скорости [1].

В результате эффективно используется тепловая энергия сжигаемого топлива, снижены тепловые потери на нагрев окружающей среды и кладки, что в свою очередь несет сокращение расхода газа и экономическую оптимизацию данного процесса.

Список литературы

1. Рябчиков, М.Ю. Адаптация теплотехнических моделей протяжной башенной печи и нагрева металла для управления температурными режимами отжига стальной полосы / М. Ю. Рябчиков / Проблемы управления. 2017. № 5. С. 61-69.

2. Клещева, С. Е. Анализ уровня качества оцинкованного металлопроката в ЛПЦ-11 ПАО «ММК» / С. Е. Клещева, Е. Г. Касаткина // Качество в обработке материалов. 2019. № 1-1(11). С. 18-23.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Андреева С.М.

УДК 62-503.54

Сухоносова Т.Г., ст. преп. каф. АСУ,
Маслов П.В., студ. каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА В ЗОНЕ ВОДОВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ МНЛЗ

Для охлаждения метала в машине непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) используется не только водяное, но и водовоздушное охлаждение. Высокая эффективность метода водовоздушного охлаждения объясняется тем, что благодаря большой кинетической энергии с металлом одновременно контактирует множество капель распыленной воды. При одном и том же расходе воды площадь теплообмена между охладителем и заготовкой увеличивается, поскольку вода мелко распылена и число мелких капель очень велико. При этом капли достаточно равномерно распределяются по поверхности заготовки, так как факел имеет устойчивую геометрическую форму [1].

Существуют режимные карты расхода воды на охлаждение металла в зависимости от марки стали и скорости прокатки. Расход воздуха для создания водовоздушной завесы обычно не регулируется, что вызывает ряд проблем [2]. Так при низком расходе воздуха площадь охлаждения уменьшается, а при большом расходе воздуха размер капли становится слишком маленькими для эффективного охлаждения.

В результате разработана система автоматического регулирования расходом и давлением воздуха на форсунки зоны вторичного охлаждения МНЛЗ в зависимости от текущего расхода воды и скорости прокатки. Составлены структурная схема, функциональная схема автоматизации, были определены динамические параметры объекта управления по методикам, представленным в работе [3], разработана компьютерная модель расчета переходных процессов в системе регулирования, подобраны настройки регуляторов.

В результате использования системы увеличится качество слябов, выпускаемых МНЛЗ, за счет оптимизации системы охлаждения слитка металла.

Список литературы

1. Вдовин, К. Н. Непрерывная разливка сталей / К. Н. Вдовин, В. В. Точилкин, И. М. Ячиков. 3-е изд., стереотипное. Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2023. 732 с. ISBN 978-5-507-45396-2

2. Автоматизация процесса непрерывной разливки стали на машинах непрерывного литья заготовок / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, А. Р. Бондарева. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. 171 с.

3. Определение динамических параметров объекта в контуре автоматического регулирования с исполнительным механизмом постоянной скорости / Т.Г. Сухоносова, М.А. Бузмаков, В.В. Чернов, Д.Д. Филатов // Автоматизированные технологии и производства. 2023. № 1(27). С. 18-22.

УДК 62-533.65

Рябчиков М.Ю., канд. техн. наук, доцент,
Новак В.С., студ. каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛЬ ДЛЯ УПРЕЖДАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ ЦИНКОВОГО РАСПЛАВА В ВАННЕ АНГЦ В НЕТИПОВЫХ СИТУАЦИЯХ*

В настоящее время к качеству оцинкованного листового проката для автомобилестроения предъявляются высокие требования. Значительное влияние на качество покрытия оказывают процессы в ванне с расплавом цинка, куда на агрегатах непрерывного горячего оцинкования полоса кратковременно погружается. Проведенный анализ дефектов покрытия показал, что такой недопустимый дефект как неравномерность покрытия может возникать вследствие нарушения температурой расплава цинка нормативных пределов [1]. Причинами этого могут являться ошибки управления или неисправности системы закрытого охлаждения, выход из строя индукторов, используемых для подогрева расплава. Расплав цинка в ванне нагревается за счет двух индукторов. Выход индукторов из строя приводит к проблеме обеспечения требуемой температуры расплава, которая, однако, может решаться в некоторых случаях путем подогрева расплава теплом полосы.

Управление в указанных нетиповых ситуациях по отклонению температуры от задания затруднено вследствие инерции процесса и необходимости согласования взаимной работы регуляторов в секции закрытого охлаждения и регуляторов управления температурой расплава в ванне. Для автоматизации управления в рассмотренных нетиповых ситуациях предложено использовать модель тепловых процессов в ванне с расплавом. В работе рассмотрены проблемы разработки подобной модели и предложены пути их решения на основе структур моделей, основанных на представлении сигналов в виде приращений, способы настройки которых рассмотрены в [2-3].

Список литературы

1. Qasim, T., Al-Faouri M., Al-Araidah O. The Impact of Preheating and Postcooling on Critical-to-Quaility Characteristics in Hot-Dip Galvanizing. Materials and Manufacturing Processes. 2014. Vol. 30. pp. 793–797. doi: 10.1080/10426914.2014.952036

2. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С. Модели для упреждающего управления тепловыми процессами термической обработки стали на агрегатах непрерывного горячего оцинкования // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2023. № 12 (765). С. 80-96.

3. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С., Новак В.С. Гибридная модель для упреждающего управления температурой металла при горячем оцинковании стальной полосы // Мехатроника, автоматизация, управление. 2023. Т. 24. № 8. С. 421-432.

**Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-10058, https://rscf.ru/project/23-29-10058/*

УДК 519.876.2

Андреев С.М., д-р техн. наук, проф., зав. каф. АСУ,
Прасолов А.С., асп. каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЦИКЛА НАГРЕВА ДУТЬЯ ДОМЕННОГО ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ИММИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Энтальпия горячего дутья является важной статьей теплового баланса доменной плавки, так при повышении температуры дутья на 5 °С, уменьшается расход кокса на доменную плавку на 1-2%. При этом температура горячего дутья должна быть стабильной, что способствует ровному высокопроизводительному ходу печи, при этом меньше колеблется температура в горне и стабилизируются химический состав и температура чугуна на выпусках [1]. Для стабилизации температуры используется смесительный клапан, управляемый ПИ-регулятором.

Длительность дутьевого периода задается режимной картой и в основном зависит от количества рабочих воздухонагревателей (ВН) в блоке. Однако на продолжительность этого периода влияет множество факторов, таких как температура холодного дутья, теплотехническое состояние всех ВН в блоке, графики выпусков доменных плавок. Эти факторы невозможно предугадать при составлении режимной карты. При этом может возникнуть ситуация, когда тепловой энергии ВН не хватает на поддержание стабильной температуры горячего дутья или когда накопленная тепловая энергия используется не эффективно вследствие заниженной температуры горячего дутья.

В данном исследовании предлагается разработать систему автоматического определения времени цикла нагрева дутья в зависимости от текущего теплового состояния блока ВН и графика выпуска плавок доменной печи. Система состоит из имитационной модели насадки ВН [2] для определения температуры горячего дутья до смесителя при текущем состоянии блока ВН и модель смесителя, имитирующая непосредственно клапан, исполнительный механизм и ПИ-регулятор. Использование данной системы позволяет определить продолжительность цикла нагрева при заданной температуре горячего дутья и с помощью неё планировать смену циклов блока ВН, что позволит стабилизировать температуру горячего дутья на максимально возможном значении для всего блока.

Список литературы

1. Прасолов, А. С. Моделирование контура стабилизации температуры горячего дутья с использованием нечеткой логики / А. С. Прасолов, И. С. Назаров // Автоматизированные технологии и производства. 2020. № 1(21). С. 13-18.

2. Андреев, С. М. Имитационная модель насадки воздухонагревателя доменной печи / С. М. Андреев, А. С. Прасолов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования : Тезисы 80-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 18–22 апреля 2022 года. Том 1. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2022. С. 346.

УДК 622.7.017

Проскуров М.А., студент гр. АТСб-20-1,
Самарина И.Г., ст.преподаватель каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОЛЩИНЫ ПОЛОСЫ В ПЕРВОЙ КЛЕТИ ЧЕТЫРЕХКЛЕТЬЕВОГО НЕПРЕРЫВНОГО СТАНА 2500 ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ

При проектировании новых и модернизации существующих прокатных станов особое внимание уделяется повышению точности и качества выпускаемого проката.

Система автоматического регулирования толщины (САРТ) полосы одна из ключевых САР в АСУ ТП непрерывного четырехклетьевого стана. Должна обеспечивать минимальную продольную разнотолщинность готовой полосы и снижать потери на брак. САРТ предназначена для обеспечения получения холоднокатаных полос с минимальными отклонениями их толщины от заданных значений.

Целью работы является изучение особенностей регулирования и контроля толщины полосы на четырехклетьевом стане цеха холодного проката.

В настоящее время на практике используется принцип «грубого и точного» регулирования толщиной полосы. В контуре грубого регулирования изменение толщины полосы компенсируется перемещением нажимных винтов предшествующей датчику клети (регулирование по отклонению). В контуре точного регулирования отклонение толщины от задания компенсируется изменением натяжения полосы в межклетьевом промежутке (регулирование по возмущению) [1].

Предлагается следующая схема регулирования.

Регулирование толщины во входной зоне стана, осуществляется регулятором РТ1, который состоит из двух контуров регулирования. Первый контур включает регулятор по отклонению (РО), который по сигналу отклонения толщины от задания с измерителя толщины ИТ1 воздействует на нажимные устройства первой клети. Причем предусмотрены два варианта воздействия: первый – воздействие на скорость нажимных устройств (НВ1), второй на позицию. Второй контур представляет из себя опережающий канал (ОК), который по сигналу относительного отклонения толщины от задания воздействует на относительную скорость первой клети. В этом регуляторе учитывается время транспортирования участка с отклонением толщины от измерителя толщины ИТ1 до зева валков второй клети стана [2].

Список литературы

1.Филатов А.С, Зайцев А.П., Смирнов А.А. Автоматические системы стабилизации толщины полосы при прокатке: учеб. пособие. М.: Металлургия, 2015. 128 с.

2.Жуков С.Ф, Шамрай А.А. Концепция построения системы автоматического регулирования толщины и натяжения полосы четырехклетьевого стана холодного проката // Вестник КДПУ. 2007. № 4. С. 52-56

УДК 621.793.5:620.191

Сниткин Д.О., магистрант каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОИСКА ПРИЧИН ДЕФЕКТОВ ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАБОРА ШАБЛОНОВ СОБЫТИЙ

В настоящее время известно достаточно много допустимых и недопустимых видов дефектов покрытия оцинкованного листового проката, которые снижают потребительское качество продукции. Анализу причин возникновения дефектов посвящено достаточно много работ [1]. В то же время при анализе причин дефектов авторы, как правило, принимают в качестве факторов интегральные оценки состояния технологического процесса такие, например, как максимальная или минимальная за время обработки отдельного рулона температура полосы.

В то же время на возникновение дефекта может оказывать влияние определенная динамика изменения значения технологического параметра во времени. Так, например, согласно [1] особенности управления натяжением полосы на агрегате непрерывного горячего оцинкования (АНГЦ) в периоды изменения скорости оказывают существенное влияние на вероятность появления ряда дефектов покрытия. Выявление подобных особенностей является сложной задачей, вследствие необходимости анализа ретроспективных данных по временным особенностям изменения значений технологических параметров в течение долгого времени. Это требует высоких вычислительных затрат. Для частичного решения этой проблемы предлагается использовать набор типовых шаблонов изменения сигналов во времени, который позволяет облегчить решение задачи классификации и выявления особенностей ситуаций приводящих к дефектам покрытия. Определение набора шаблонов для наиболее критичных дефектов позволяет в будущем организовать оперативный мониторинг причин получения дефектов и ускорить процессы предприятия, направленные на повышение и обеспечение стабильности качества.

Список литературы

1. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С., Чута А.С., Васильева Е.И., Емелюшин А.Н. Влияние скорости движения и натяжения стальной полосы на дефекты продукции агрегатов непрерывного горячего оцинкования // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2023. Т. 21. № 4. С. 93-104.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Рябчикова М.Ю.

УДК 681.5

Тихомирова Е.Д., маг.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Контроль качества в машиностроение является актуальной проблемой в связи с ростом масштаба и сложности различных процессов, а также более жесткими нормативами и требованиями к качеству и безопасности получаемых результатов. Последствия недостаточного и неэффективного контроля качества в машиностроение могут привести к нарушениям сроков сдачи деталей, низкому качеству готовых объектов и долгосрочным проблемам с эксплуатацией [1-2]. В ходе исследования был проведен анализ нормативных требований и стандартов, регулирующих контроль качества в машиностроении, и выявлены основные проблемы, связанные с контролем качества в машиностроительной области. Основными причинами возникновения проблем качества в машиностроение являются: нарушение процессов контроля; использование некачественных материалов и технологий. Рассмотрены методы и подходы к осуществлению контроля качества на различных этапах процесса, а также проанализированы возможные последствия недостаточного контроля качества для всех сторон, который участвуют в этих процессах [3,4].

Проблемы применения методов и технологий контроля качества:

1) Недостаточное оборудование и недооценка ресурсов, необходимых для осуществления контроля качества, что приводит к неполному или некачественному тестированию материалов и оборудования.

2) Проблемы с применением цифровых технологий и автоматизации на объекте строительства, что создает трудности в сборе и обработке данных для контроля качества.

Для решения проблем были предложены следующие мероприятия:

1) Усовершенствование технической базы контроля качества. Обновление и модернизированы технические базы контроля качества, включая оборудование и инструменты для контроля и испытания материалов и выполненных работ.

2) Внедрение автоматизированных систем контроля качества для сбора и анализа данных о качестве выполненных работ и использованных материалов.

Список литературы

1. Глыбин Ю. А., Поселенов Л. И., Сишогин А. И., Парышкура М.И., Никольский В.С. Система управления качеством изделий в условиях непрерывного поточного производства // Вопросы оборонной техники, серия XXIII, вып. 1981, с. 16-25.

2. Коваленко А.В. Контроль деталей, обработанных на металлорежущих станках. М.: Машиностроение, 1980 - 167 с.

3. Федорова Г.Е.. Контроль качества продукции в машиностроении / под ред. Г.Е. Федорова. К.; Краматорск, 2008. 332 с.

4. Кутай А.Ы. Анализ точности и контроль качества в машиностроении. М.: 2008. 363 с.

УДК 62-503.57

Тищенко В.И., студент магистратуры,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХЛАЖДЕНИЕМ МЕТАЛЛА В ЗВО С ПРИМЕНЕНИЕМ САМОНАСТРАИВАЮЩЕЙСЯ МОДЕЛИ

Основная проблема, решаемая в данной работе - совершенствование процесса управления охлаждением заготовок для получения заданного качества и температурного состояния на выходе из машины непрерывного литья заготовок. Оптимизация процесса охлаждения позволит повысить качество заготовок. Решение данной задачи связано с построением самонастраивающейся модели для применения в системе автоматического управления охлаждением металла в зоне вторичного охлаждения машины непрерывного литья заготовок. Для построения самонастраивающейся модели необходимо разработать динамическую модель охлаждения заготовок и оперативного метода расчёта по ней температурного поля заготовок в реальном времени; описать процесс охлаждения слитка в зоне вторичного охлаждения с применением метода самонастройки; разработать способ математического представления нового способа и управления процесса охлаждения слитка на основе метода самонастройки; разработать математическую модель процесса охлаждения заготовки в зоне вторичного охлаждения; разработать структуру самонастраивающейся модели для применения в системе автоматического управления охлаждением металла в зоне вторичного охлаждения машины непрерывного литья заготовок. Применить данную модель можно для оптимизации процесса охлаждения заготовок на машинах непрерывного литья заготовок, для исследования различных режимов разливки заготовок, а динамическую модель использовать как базу для разрабатываемой самонастраивающейся модели в системе управления качеством заготовок выпускаемых машиной непрерывного литья заготовок, также её применение позволит уменьшить количество брака.

Список литературы

1. Глинков Г.М., Маковский В.А. АСУ ТП в чёрной металлургии: Учебник для вузов 2-е изд. Москва: Металлургия, 2016. 310 с.

2. Ламухин А.М., Лукин С.В., Калягин Ю.А. и др. Управление вторичным охлаждением сляба на машине непрерывного литья заготовок // Сталь. 2003. № 4. С. 24–25.

3. Салихов З.Г., Газимов Р.Т., Салихов К.З. Новый способ охлаждения слябов в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ, обеспечивающий компьютерное управление процессом кристаллизации сляба // Металлург. 2010. №5. С. 50-52.

4. Батраева А.Е., Парсункин Б.Н., Андреев С.М. Самонастраивающаяся система оптимального управления температурным полем заготовок МНЛЗ // Автоматизация в промышленности. 2009. №5. С. 18–21

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Рябчиковой Е.С.

УДК 681.5.015

Сухоносова Т.Г., ст. преп. каф. АСУ,
Филатов Д.Д., студ. каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ ОБЪЕКТА ПО НЕПОЛНЫМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ

Точное определение динамических свойств объекта управления является важнейшей задачей теории автоматического управления. На практике широко применяются методы определения динамических параметров по кривой разгона, то есть по реакции объекта на однократное скачкообразное воздействие [1]. Существует много методов определения постоянной времени инерционного объекта по экспериментальной кривой разгона [2, 3], но для их применения, как правило, необходимо иметь полные данные о кривой разгона, от начала переходного процесса и до его окончания.

В работе рассмотрен метод определения постоянной времени малоинерционного термодатчика по экспериментальной кривой охлаждения по неполным экспериментальным данным, а именно, когда начало переходного процесса не было зафиксировано или было зафиксировано неточно. Для повышения точности определения постоянной времени и исключения случайных погрешностей при измерении выходной величины объекта предлагается многократное вычисление постоянной времени T_i на промежутке времени (t_P; t_K) с шагом $\Delta t_i = t_i - t_{i-1}$ по формуле (1). Затем вычисляется среднее значение постоянной T_{CP} на (t_P; t_K). Разработана программа вычисления постоянной с использованием формулы (1).

$$T_i = \frac{\Delta y(t_i)}{v(t_i)} = \left(k - y(t_i)\right) \div \frac{y(t_i) - y(t_{i-1})}{\Delta t_i}, \quad (1)$$

где $v(t_i)$ – скорость изменения выходной величины, $\Delta y(t_i)$ – изменение выходной величины на шаге Δt_i, k – коэффициент передачи (установившееся значение).

Предложенный метод даёт незначительную погрешность для инерционных объектов первого порядка с запаздыванием и без запаздывания.

Список литературы

1. Ким Д.П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 276 с.

2. Рябчиков М.Ю., Рябчикова Е.С. Теория автоматического управления: линейные системы: учебное пособие. Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. 1 CD-ROM. URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20301. ISBN 978-5-9967-2508-3.

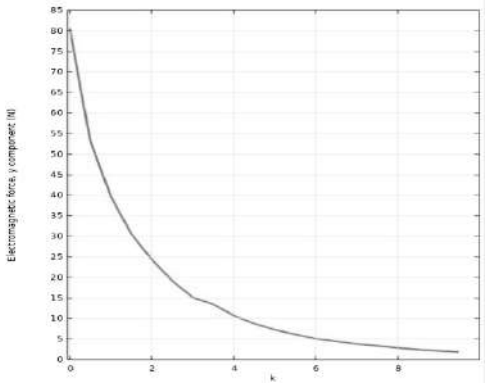
3. Определение постоянной времени инерционного объекта первого порядка по экспериментальной кривой разгона / Т.Г. Сухоносова, Д.Д. Филатов, С.А. Емельянов, Н.А. Антипанов // Автоматизированные технологии и производства. 2023. № 2(28). С. 29-32.

УДК 621.865.8

Гилязетдинов Д.И., студент,
Шестаков М.В., студент,
ФГАОУ ВО «ПНИПУ», г.Пермь, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ПОДХОДА В КОНТРОЛЕ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

В настоящее время для диагностики емкостного оборудования нефтегазовой и химической отрасли активно используются автоматизированные устройства. Анализ статистических данных свидетельствует о тенденции к ежегодному увеличению инцидентов, связанных с авариями на резервуарах в нефтегазовой и химической промышленности. Данные показывают, что доля разрушений эксплуатируемых емкостей и резервуаров колеблется в пределах 60-80%. [1]. Для контроля резервуаров используют робототехнические устройства с ультразвуковым толщиномером. Основными недостатками таких устройств является необходимость контактной жидкости для контроля, малая мобильность. Для решения данной проблемы разработан робот, который имеет магнитные приводные колеса для движения по вертикальным поверхностям резервуара. В результате исследования был выполнен расчёт по изучению зависимости расстояния между магнитным колесом и поверхностью резервуара (рисунок).



Зависимость величины магнитной силы от удаления от поверхности резервуара

С увеличением расстояния между колесом и поверхностью резервуара магнитная сила изменяется нелинейно, гиперболически. Наличие магнитных движителей позволяет осуществлять перемещение по вертикальным поверхностям резервуаров. Полученные результаты позволяют определить оптимальное расстояние и спроектировать конструкцию робототехнического устройства.

Список литературы

1. Асонова, А. С. Оценка остаточного ресурса резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов с учетом живучести / А. С. Асонова // Научные горизонты. 2018. № 5(9). С. 175-179. EDN XPCNLN.

УДК 681.518.2

Андреев С.М., д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой АСУ,
Якупов Р.Ш., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТЕСНОТЫ СВЯЗИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОБЪЕКТОМ

Состояние технической системы определяется рядом контролируемых параметров, количество которых может достигать десятков и сотен тысяч, что затрудняет анализ соответствия текущего состояния технической системы требуемому. С другой стороны, между этими параметрами всегда существуют функциональные связи, по тесноте которых можно судить, насколько текущее состояние технической системы соответствует требуемому. Было выполнено исследования, которое показало, что теснота связи между параметрами отражает состояние технической системы.

Для оперативного принятия решений по коррекции работы системы или объекта предлагается выполнить визуализацию [1] тесноты связей между контролируемыми параметрами, полученными в результате длительного наблюдения за объектом, работающим в нормальных (заданных) режимах. Изменение тесноты связи в процессе работы позволяет определить в какую сторону происходит дрейф характеристик и, соответственно, оперативно принять решение по коррекции работы.

В работе предлагается разработка комплекса алгоритмов, которые позволяют определить взаимосвязи между параметрами в количественной форме, выполнить их визуализацию и в рамках работы системы поддержки принятия решений [2] сформировать вектор управляющих воздействий с учетом ограничений на управляющие параметры для приведения объекта или системы к требуемому состоянию.

Определение взаимовлияющих факторов и предсказание результатов изменений управляющего воздействия может дать значительные энергетический, экологический и экономический эффекты в результате повышения управляемости, например, в такой сложной системе как комплекс горячей прокатки, включающей склады заготовок, нагревательные печи, прокатные клети, системы охлаждения и смотки и в котором заготовки разных геометрических размеров и марок стали нагреваются и происходит их обработка давлением для получения листового или сортового проката [3].

Список литературы

1. Афанасьев, А. А. Технология визуализации данных как инструмент совершенствования процесса поддержки принятия решений / А. А. Афанасьев // Инженерный вестник Дона. 2014. № 4-1(31). С. 60. EDN TPMTCH.

2. Борзых, Н. Ю. Анализ систем поддержки принятия решений, их классификаций и методов принятия решений / Н. Ю. Борзых // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 91-7. С. 87-90. DOI 10.18411/trnio-11-2022-350. EDN VCUAUM.

3. Andreev, S. System of energy-saving optimal control of metal heating process in heat treatment furnaces of rolling mills / S. Andreev // Machines. 2019. Vol. 70, No. 3. P. 60. DOI 10.3390/machines7030060. EDN MQIITS.

УДК 62-503.54

Яруллин А.Р., студент каф. АСУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ РЕЖИМОМ ПО ЗОНАМ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ С УЧЁТОМ ТЕКУЩЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СТАНА И ВНЕШНИХ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

При производстве широкополосного горячекатаного проката из качественных марок стали для оборонной, судостроительной, трубной и других отраслей промышленности затрачивается примерно 20% потребляемого металлургией дорогостоящего природного газа. Поэтому решение задачи энергосбережения при нагреве металла перед прокаткой является перспективной и актуальной проблемой. Основными факторами, которые вызывают значительные изменения давление рабочего пространства промышленных печей, являются следующие технологические воздействия:

- Изменение текущего расхода топлива в рабочем пространстве печи;
- Изменение текущей производительности печи, чаще всего связанное с изменением заданных и текущих значений температуры рабочего пространства печи, что приводит к изменениям в расходе газа и воздуха.

-открытие заслонок на загрузке и выгрузке, причем открытие окон со стороны выгрузки приводит к большему падению давления. Это вызвано тем, что датчики давления находятся в последней по ходу металла зоне печи.

Все эти факторы в конечном итоге влияют на газодинамический режим рабочего пространства. Газодинамический режим работы методической печи, определяющий распределение давления в рабочем пространстве, оказывает заметное влияние на величину тепловых потерь с выбиваниями горячих продуктов горения и с подсосами холодного атмосферного воздуха. Таким образом, как завышение, так и занижение давления приводят к перерасходу топлива и ухудшению работы агрегата. Целью является разработка газодинамического режима, обеспечивающий минимальные или практически нулевые неконтролируемые подсосы холодного атмосферного воздуха и выбивания горячего воздуха и продуктов сгорания с учѐтом энергосберегающего режима, текущей производительности стана и внешних возмущающих воздействий.

Список литературы

1. Андреев С.М., Парсункин Б.Н. Оптимизация режимов управления нагревом в печах проходного типа: монография. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 378 с. ISBN 978-5-9967-0431-6. Текст: непосредственный.

2. Суходоев М.С., Аврамчук В.С., Замятин С.В. Основы автоматизации производственных процессов. Томск: Академия, 2012. 95 с. ISBN 978-5-9729-0373-3. Текст: непосредственный.

3. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Михальченко Е.С. Автоматизация технологических процессов производств (в металлургии): учебное пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2009. 151 с. Текст: непосредственный.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Андреева С.М.

УДК 669.1:621.77

Ермакова В.А., студент 1 курса, группы АТСм-23,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РЕГРЕССИИ ДЛЯ ПРЕДИКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСЫ

Управление процессом прокатки и отжига полосы влияет на её механические свойства, которые определяют требования к готовой продукции. К числу таких свойств относятся предел текучести, временное сопротивление, относительное отклонение, относительное удлинение после термообработки. Теоретико-информационный обзор показал, что существует ограниченное количество результатов исследований в области предиктивного управления свойствами стальных полос, тогда как в целом происходит стремительный рост числа систем предиктивного управления свойствами готовой продукции работающих в составе цифровых двойников процессов, что позволяет повышать гибкость производства и снижать временные затраты на переход к новым образцам продукции.

В работе решается проблема определения связи между механическими свойствами стальной полосы и параметрами прокатки и отжига. Для этого поставлена задача регрессии [1] и определён алгоритм адаптации регрессионной модели при добавлении новых данных по механическим свойствам, определенным в результате эксперимента.

Определение коэффициентов при решении задачи регрессии производилось через решение нормального уравнения. Был выбран линейный вид регрессионной модели, в которой входными параметрами является данные величин процесса прокатки и отжига полосы, а выходными характеристиками механические свойства. Количество входных параметров процесса составило 86 выходных параметров –8. Для каждого выходного параметра получено свое регрессионное уравнение.

После определения коэффициентов регрессионного уравнения выполнялась процедура определения значимости коэффициентов в соответствии с критерием Стьюдента, и в соответствии с этим была определена величина влияния, которую оказывает каждый входной параметр на выходную величину в каждом регрессионном уравнении. На основании этого было принято решение об исключении незначимых параметров из регрессионного уравнения.

В результате исследования разработан алгоритм автоподстройки коэффициентов уравнения регрессии с учетом их значимости и определены сами регрессионные уравнения, использование которых позволит предсказать механические характеристики стальной полосы, а также использовать в системах оптимизации технологическими параметрами.

Список литературы

1. Многомерный регрессионный анализ технологии процесса прокатки / А. Н. Чичко, Л. А. Феклистова, В. И. Щербаков, А. В. Веденеев // Литье и металлургия. 2010. № 4(58). . 218-228. EDN UNAXGR.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук, зав. кафедрой АСУ Андреева С.М.

УДК 681.515

Андреев С.М., д-р техн. наук, доцент,
Назаров И.С., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ С УЧЕТОМ ДВИЖУЩЕЙСЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ФАЗ

Процесс кристаллизации непрерывнолитой заготовки в процессе её охлаждения в зоне вторичного охлаждения (ЗВО) машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) играют важную роль в формировании качества непрерывнолитых слитков. В зависимости от степени охлаждения, химического состава стали, а также конструкционных особенностей ЗВО МНЛЗ скорость процесс кристаллизации варьируется, что в свою очередь влияет на величину термических напряжений в твердой части заготовки, что в конечном счете может привести к образованию трещин в готовой продукции и ее дальнейшему браку [1].

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью усовершенствования модели кристаллизации слитка за счет учета процесса переноса тепла между жидкой сердцевиной и твердой частью, что позволят вычислить толщину затвердевшей корочки, и соответственно, величину возникающих в ней термических напряжений в каждый момент времени при движении заготовки через ЗВО [2].

В работе разработана математическая модель кристаллизации и охлаждения непрерывнолитой с учетом движущейся границей раздела фаз, а также решена задача определения граничных условий [3], которые позволяют учитывать процесс теплопередачи как на внешней поверхности заготовки, так и на границе раздела жидкой и твердой фазы.

Полученное распределение температуры в затвердевшей части заготовки позволит вычислять термические напряжения и учитывать их в процессе управления степенью водо-воздушного охлаждения в ЗВО, а также прогнозировать максимальную скорость вытягивания слитка.

Список литературы

1. Григорович, К. В. Современное состояние черной металлургии и направления ее развития в цифровой экономике / К. В. Григорович // XV международный конгресс сталеплавильщиков : Сборник трудов, к 100-летию Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» и 380-летию российской металлургии, Тула, 15–19 октября 2018 года. Том 1. Тула: ООО «РПК ПринтАП», 2018. С. 42-59. EDN YNYGLW.

2. Бажуков, Д. О. Математическое моделирование теплового состояния непрерывнолитой слябовой заготовки с учетом конструкционных особенностей МНЛЗ / Д. О. Бажуков, В. Д. Тутарова, Д. С. Сафонов // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2013. № 1. С. 3-5. EDN QCNGNJ.

3. Максимов, Д. И. Метод конечных разностей для уравнения теплопроводности в двумерной неоднородной области / Д. И. Максимов // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2016. № 1(1). С. 36-41. EDN WZENTB.

УДК 621.762

Ившин А.А., аспирант,
Девятых Е.А., старший преподаватель,
Лавров В.В., д-р техн. наук, доцент,
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, РФ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

Мелкодисперсные металлические порошки имеют широкое применение в различных областях, включая изготовление ультрадисперсных порошкообразных полуфабрикатов из металлов, оксидов и композитов. В ракетной и космической промышленности, а также в химической отрасли активно используются полимерные порошки. Оксидные пасты, содержащие неметаллические и металлические компоненты, применяются в качестве катализаторов, пигментов или сорбентов. Разнообразные частицы порошков обладают уникальными свойствами, такими как устойчивость к воздействию окружающей среды, способность к адгезии и сцеплению с другими веществами. Порошки с различными составами и структурами, обладающие стабильными характеристиками, находят применение в производстве магнитов и медицинских устройств.

Анализ литературных данных показал, что одним из наиболее перспективных способов получения металлических мелкодисперсных порошков является способ получения порошков на основе электромагнитных колебаний за счёт изменения частоты проходящего тока через проводники и металлические заготовки [1].

Одной из наиболее эффективной методологий для моделирования и анализа процессов автоматизированных информационных систем является IDEF0 (Integrated Definition for Function Modeling) [2]. Выбор этой методологии обоснован ее способностью создавать структурированные иерархические модели, отражающие функциональные аспекты проектируемой системы.

В работе с использованием IDEF0 разработана функциональная модель, позволяющая не только наглядно представить проектируемую систему и ее функции, но и обеспечивающая основу для последующей реализации автоматизированной информационно-управляющей системы установки для получения мелкодисперсных металлических порошков заданных размеров.

Список литературы

1. Технология неорганических порошковых материалов и покрытий функционального назначения: учебное пособие / Ю.П. Удалов, А.М. Германский, В.А. Жабреев [и др.]. СПб.: ООО "Янус", 2001. 428 с.

2. Методология функционального моделирования IDEF0. Госстандарт России. М.: ИПК «Издательство стандартов», 2000. 75 с. [электронный ресурс]. URL: http://www.nsu.ru/smk/files/idef.pdf (Дата обращения: 13.02.2024).

УДК 004.9

Корсаков В.А., студент,
Кравченко В.А., студент,
НФ НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк, РФ

МНЕМОСХЕМА ЭСПЦ С СИСТЕМОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ КРАНОВ И СТАЛЬ-КОВШЕЙ

По данным отчета «Рапорт ЭСПЦ за полгода» с июля 2022 г. по ноябрь 2022 г. в разливочном пролете электросталеплавильного цеха АО “Уральская сталь” в среднем зафиксировано 1204 минут ожидания плавки, которые привели к соответствующему нарушению технологии, и выявлено свыше 18 часов простоев на ГМП по отсутствию сталь-ковша и занятости кранов. Предполагается, что до 20% возникли из-за невысокой прозрачности работы кранов.

Назначение мнемосхемы: визуальный контроль за ситуацией в ЭСПЦ в части движения кранов и сталь-ковшей в режиме реального времени; сохранение и накопление информации о перемещении кранов и сталь-ковшей и осуществлении кранами основных производственных и второстепенных операций; объединение показаний, поступающих с основных производственных агрегатов (ГМП, УКП, УВС, МНЛЗ), с информацией о текущих перемещениях кранов и сталь-ковшей.

Решаемые задачи: сокращение простоев агрегатов из-за занятости кранов или недоступности сталь-ковшей; повышение прозрачности и эффективности работы кранов; повышение скорости принятия решений по управлению производственными операциями внутри смены; контроль нахождения сталь-ковша в любой момент времени.

Мнемосхема представляет собой веб-приложение, созданное с помощью фреймворка Django, и базу данных под управлением СУБД PostgreSQL. Программным интерфейсом является текстовый формат обмена данными JSON.

В рамках специфики фреймворка Django, разработано два приложения: модулятор движения кранов, а также приложение, выводящее положение кранов, а также предоставляющее интерфейс для диспетчера контроля движения ковшей и позволяющее написать отчёт о поломке оборудования, крана или же ковша с последующим перестроением маршрутов плавки.

Для корректной работы и в рамках производства важна скорость. Поэтому посредник, передающий информацию по json-интерфейсам, то есть RESTful API, разработан с использованием фреймворка FastApi. Он позволяет во много раз ускорить передачу данных, так использует удачный для веб-разработки функционально-асинхронный подход.

Список литературы

1. Официальная документация фреймворка Django. ─ URL: https://docs.djangoproject.com/en/5.0/.

2. Официальная документация фреймворка FastAPI. ─ URL: https://fastapi.tiangolo.com

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Абдулвелеевой Р.Р.

УДК 004.65

Абдулвелеева Р.Р., канд. пед. наук, доц.,
Парфенов М.Д., студент,
НФ НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк, РФ

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ

Приложение предполагает создание инструментария, позволяющего пользователям эффективно управлять и редактировать данные. Приложение разработано с использованием библиотек PyQt и SQLAlchemy. PyQt обеспечивает создание интуитивно понятного графического интерфейса, который адаптируется под различные операционные системы, SQLAlchemy предлагает универсальный подход к взаимодействию с разными СУБД (MySQL, PostgreSQL, SQLite), позволяя выполнять сложные SQL-запросы без необходимости их прямого написания.

Основная функциональность приложения включает в себя загрузку баз данных разных типов такие как: SQLite, Firebird, Microsoft Access, или в случае с Postgresql, MySQL, Oracle Database приложение предлагает подключиться к нужной базе данных, а затем сохранить ее в JSON файл. После подключения к нужной базе возможен дальнейший просмотр и редактирование данных в выбранных таблицах с помощью специальных виджетов PyQt.

Приложение оснащено системой быстрого и расширенного поиска, позволяющей фильтровать данные по различным критериям. Такой подход облегчает поиск специфической информации. Предусмотрена функция сортировки данных по столбцам, с целью организации информации. Автоматическое распознавание и управление типами данных в столбцах, позволяет приложению при загрузке базы данных анализировать структуру каждой таблицы, определять типы данных в столбцах и реализовать систему ввода данных, предотвращающую добавление недопустимых значений при редактировании (добавлении) записей. В случае попытки ввести данные, не соответствующие определенному типу столбца, приложение предупреждает пользователя или не позволяет ввод не валидных данных, тем самым минимизируя вероятность ошибок или повреждения данных. Реализована также обработка вторичных ключей. Приложение использует специализированные виджеты для взаимодействия со столбцами, связанными внешними ключами. Эти виджеты облегчают выбор соответствующих значений из связанных таблиц и обеспечивают интуитивно понятный интерфейс. В приложении есть продуманная система удаления данных из базы, оно позволяет удалять записи из таблиц с особой осторожностью и учетом связей между данными. В случае наличия вторичных ключей и зависимостей между таблицами, приложение проводит анализ связей перед удалением, чтобы предотвратить потерю важных данных или нарушение целостности базы данных.

Список литературы

1. Лутц М. Изучаем Python. 5-е изд. Москва: Диалектика, 2021. 832 с.

2. Абдулвелеева Р.Р., Иванин Е.М. Использование библиотеки быстрой сборки и развёртывания web-приложения Streamlit в качестве визуализации данных и составления дашбордов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2022. С. 340.

УДК 00.004.4'2

Абдулвелеева Р.Р., канд. пед. наук, доц.,
Слинько И.А., студент,
НФ НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк, РФ

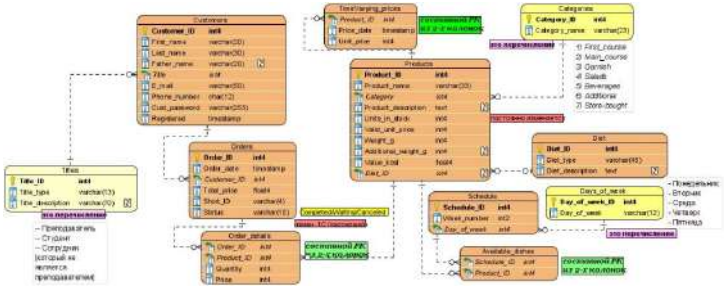
ОПТИМИЗАЦИЯ ОЧЕРЕДЕЙ В СТОЛОВОЙ УНИВЕРСИТЕТА: МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ОНЛАЙН-СТОЛОВКА»

Общеизвестным фактом является то, что во время перемены в столовых образовательных учреждений формируются большие очереди. Покупатель должен потратить неопределенное время на отстаивание в очереди, на выбор еды, на оплату заказа. Наличие дистанционной формы заказа позволило бы оптимизировать процесс заказа блюд в столовой, оставляя кассирам лишь функцию подготовки заказа.

Предлагается разработать мобильное приложения для онлайн-заказа еды в столовой, которое позволит пользователям заказывать блюда заранее, оплачивать их онлайн и затем получать уже готовый заказ в столовой.

В технической части проекта были реализованы следующие этапы:

а) Создание ER-диаграммы базы данных мобильного приложения "Онлайн-Столовка", которая позволяет визуализировать таблицы и их связи между собой. ER-диаграмма, созданная в Visual Paradigm, представлена на рисунке.



ER-диаграмма базы данных мобильного приложения

б) Разработка базы СУБД PostgreSQL, включая, помимо таблиц, ограничения, функции, триггеры, роли, индексы и добавление меню столовой.

в) Разработка клиентского приложения на Python позволяющего выбирать блюда, добавлять их в корзину и размещать заказ.

г) Написание конфигурации "1С: Предприятие" для взаимодействия с базой данных, включающей вывод таблиц, добавление, изменение и удаление записей.

д) Подготовка макетов экранов мобильного приложения в Figma и разработка приложения на платформе Flutter (язык программирования Dart).

Список литературы

1. Официальная документация PostgreSQL [Электронный ресурс]. – URL: https://www.postgresql.org/docs/ (дата обращения: 25.11.2023)

2. Абдулвелеева Р.Р., Казанцев В.Г. Преимущества кроссплатформенных методов разработки мобильных приложений над нативными // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2021. С. 355.

УДК 669.162.263

Шамсимухаметов П.Р., магистрант,
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ

Значимой составляющей оценки и сопровождения теплового режима доменной плавки является мониторинг комплексных показателей, получение которых возможно на основе разработки модельных систем поддержки принятия решений и компьютерного моделирования доменного процесса [1-3].

В процессе выполнения работы проведен анализ состояния, принципов и тенденций развития информационных систем в металлургии, изучена область применения разрабатываемого программного обеспечения – оценка теплового состояния верхней и нижней ступеней теплообмена доменной плавки.

Современные подходы к разработке приложений привели к развитию микросервисной архитектуры [4], в которой приложение разбивается на ряд независимо развертываемых сервисов, которые взаимодействуют с помощью API-интерфейсов. В связи с этим разработана автоматизированная информационная система на основе микросервисной архитектуры, состоящая из веб-сервиса (серверная часть) и клиентского веб-приложения (клиентская часть), которая позволяет пользователям моделировать тепловой режимы доменной плавки в базовом (отчетном) и проектном периодах при изменении режимных и конструктивных параметров работы доменных печей, а также производить сравнение показателей работы печей в различных периодах.

Разработанное программное обеспечение предназначено для инженерно-технологического персонала доменных цехов металлургических предприятий, научных работников, занимающихся исследованием доменного процесса, а также может быть использовано в учебном процессе для проведения лабораторных и практических работ для студентов металлургических специальностей вузов.

Список литературы

1. Некоторые вопросы технологии, управления и диагностики доменной плавки: монография / А.В. Павлов, О.П. Онорин, Н.А. Спирин, В.В. Лавров, И.А. Гурин; под общ. ред. Н.А. Спирина. Екатеринбург: АМК «День РА», 2023. 282 с.

2. Модельные системы поддержки принятия решений в АСУ ТП доменной плавки / Н.А. Спирин, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев, А.В. Краснобаев, О.П. Онорин, И.Е. Косаченко; под ред. Н.А. Спирина. Екатеринбург: УрФУ. 2011. 462 с.

3. Теплофизические основы тепловой работы металлургических слоевых печей и агрегатов: учебное пособие / Ю.Г. Ярошенко, В.С. Швыдкий, Н.А. Спирин, В.И. Матюхин, В.В. Лавров; под ред. Ю.Г. Ярошенко. Екатеринбург: АМК «День РА». 2019. 464 с.

4. Ньюмен С. Создание микросервисов. 2-е изд. СПб.: Питер, 2023. 624 с.

УДК 004.9

Гринько Н.Д., студент,
НФ НИТУ «МИСИС», г. Новотроицк, РФ

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ПРОЕКТА НА UNITY «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ»

Интерактивный проект - это проект, который предоставляет участникам возможность взаимодействия с содержанием и позволяет влиять на его ход. Основной чертой интерактивных проектов является возможность воздействия со стороны пользователя. Тема является актуальной, так как внедрение интерактивных элементов в привычные форматы обучения поможет повысить заинтересованность и вовлеченность обучаемых. Возможности игрового движка Unity и его функционал позволяют создать интерактивный проект.

Разработан интерактивный проект на Unity для изучения правил пожарной безопасности, техники безопасности и правил поведения в случае тревоги.

При запуске интерактивного проекта пользователю предоставляется информация о правилах пожарной безопасности. Далее предлагается закрепить знания в интерактивной среде на предмет спасения в случае пожарной тревоги. На виртуальной карте Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС» выбирается кабинет, где предполагается нахождение студента во время пожарной тревоги. Выбор «Уровня возгорания» инициализирует алгоритм, который выбирает очаг возгорания и силу предполагаемого пожара. Эти пункты определяют время, которое есть у пользователя, чтобы успешно эвакуироваться. Как только перечисленные выше переменные определены, пользователь попадает в точку на карте, откуда ему необходимо эвакуироваться, соблюдая правила пожарной безопасности.

Произведён сравнительный анализ игровых движков на предмет возможности разработки интерактивных проектов (Unreal Engine, Godot Engine, Unity). Выявлены преимущества Unity по сравнению с другими игровыми движками. Определены функциональные, системные требования к интерактивному проекту, разработана структурная схема проекта.

Проведенное исследование показывает, что функционал игрового движка Unity является достаточным для реализации разрабатываемого интерактивного проекта. Приложение позволит обучаемым усвоить информацию и правила поведения, особенно в контексте пожарной безопасности и техники безопасности, где понимание и соблюдение правил являются критически важными.

Список литературы

1. Джозеф Хокинг. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 2-е межд. изд. СПб.: Питер. 2019.

2. Официальная документация игрового движка Unity ─ URL: https://docs.unity.com/ (дата обращения 23.11.2023)

3. Абдулвелеева Р.Р., Утямишев Д.М. Моделирование производственных устройств в объектно-ориентированной среде программирования // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2019. С.120-121.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Абдулвелеевой Р.Р.

УДК 681.532

Сафаров И.М., канд. техн. наук,
Сафиуллина А.Ф., студент,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
г. Казань, РФ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Медицинские учреждения используют автоматические системы для улучшения эффективности, точности и безопасности своей работы. Эти системы могут включать в себя автоматизированные системы управления пациентами, учета медицинских записей, распределения лекарств и многие другие.

Одной из наиболее распространенных автоматических систем в медицинских учреждениях является электронная медицинская запись (ЭМР), которая позволяет врачам, медсестрам и другим медицинским специалистам быстро и легко получать доступ к детальной информации о пациенте. Это помогает улучшить учет и мониторинг медицинских данных, сократить риски ошибок и улучшить общее качество медицинского обслуживания.

Основные компоненты системы контроля качества воздуха включают датчики и контроллеры, которые измеряют различные параметры воздуха, и обрабатывают полученные данные и на основе них регулируют работу системы вентиляции, воздушного фильтра и других устройств.

Другой важной автоматизированной системой является система управления лекарствами, которая помогает отслеживать и контролировать выдачу лекарств, предотвращая перепутывание и ошибки в рецептах. Такие системы также могут предупреждать о возможных взаимодействиях между лекарствами и аллергических реакций кроме того, автоматические системы используются для управления расписанием пациентов, что позволяет максимально эффективно использовать время врачей и других медицинских работников.

Секция «Теплоэнергетика и энергетика теплотехнологий»

УДК 621.565.93

Лемешко М.А., канд. техн. наук, старший преподаватель,
Чигвинцев К.А., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ В РЕЗЕРВУАРЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ И ОБЪЕМА

Современные промышленные предприятия, особенно в сфере металлургии, сталкиваются с серьезной проблемой неэффективного охлаждения оборудования и технологических процессов. Одной из основных причин этой проблемы является устаревшее оборудование, включая резервуары-охладители, которые не соответствуют современным требованиям эффективности и экологической безопасности.

Для решения этой проблемы предлагается изменить форму и объем резервуара-охладителя, что позволит повысить его эффективность. Была построена 3-D модель для дальнейшего расчета процесса охлаждения в резервуаре-охладителе с учетом изменений формы и объема. Модель основана на физико-химических характеристиках воды, измеренных в ходе исследований, а также на параметрах окружающей среды.

Новый резервуар будет разработан с учетом современных стандартов энергоэффективности и экологической безопасности. Исследование физико-химических характеристик воды в резервуаре-охладителе поможет определить оптимальные параметры нового конструктивного решения.

Учитывая полученные данные, были разработаны уравнения, описывающие тепловой баланс, процессы диффузии и конвекции, а также изменение удельной электропроводности воды в резервуаре. Модель позволила оценить влияние изменений формы и объема резервуара на эффективность охлаждения и потребление ресурсов.

Список литературы

1. Разработка и обоснование схемы движения водных потоков в Магнитогорском водохранилище, исследование уровня загрязнения его марганцем, выявление причин и обоснование с учетом повторно-последовательного использования водных ресурсов и влияния метеорологических и климатических факторов // Отчет о НИР. Камский филиал ФГУП "РосНИИВХ", Пермь, 2013.

2. Технико-экономическое обоснование водоснабжения Свердловской, Челябинской, Тюменской и Курганской областей. М: Союзгипроводхоз, 1983.

УДК 697.34

Токтарова А.А., магистрант,
Звонарева Ю.Н., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
г. Казань, РФ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРАФИКОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Централизованные системы теплоснабжения непрерывно развиваются, совершенствуя технологии, включая модернизацию и автоматизацию элементов. В последствии чего конец прошлого века стал началом оптимизации температурных режимов. В результате модернизации систем регулирования теплопотребления произошел переход от прежнего качественного регулирования к новому, объединяющему как количественные, так и качественные методы регулирования отпуска тепловой энергии. Данный переход также сопровождался значительными отклонениями температуры сетевой воды в фактических графиках регулирования от проектных значений при низких температурах окружающего воздуха [1,2].

Без сомнений, переход на низкотемпературные графики регулирования систем отопления стал вынужденной мерой. В условиях централизованной экономики, где требования к качеству теплоснабжения минимальны, стоимость энергоресурсов невысока, а также когда минимальные капитальные вложения и быстрые сроки строительства приоритетны, состояние тепловой сети, арматуры и компенсаторов могут значительно ухудшиться. Это также может привести к невозможности обеспечения необходимыми параметрами на тепловых источниках из-за состояния теплообменного оборудования [3].

В свою очередь эти изменения ярко проявились на системе теплоснабжения. Внедрение пониженного температурного графика, без должных обоснований и расчетов, повлекло за собой ряд серьезных последствий: разрегулированные системы теплоснабжения, ухудшение санитарно-гигиенических условий, снижение объемов подачи тепла потребителям по сравнению с договорными нагрузками [4]. Однако в результате перерасчётов с учетом выявленных проблем, а также практического опыта удалось достичь оптимальных параметров для стабильной и качественной работы тепловой сети.

Список литературы

1. Седнин В. А., Седнин А. В., Богданович М. Л. Оптимизация параметров температурного графика отпуска теплоты в теплофикационных системах // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2009.
2. Яковлев Б. В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения. М.: Новости теплоснабжения, 2008. 446 с.
3. Матухнова О. Д., Матухнов Т. А. Анализ снижения температурного графика системы отопления // International scientific review. 2020. №LXX.
4. Зиннатуллин Артур Рафаилович эффективность различных температурных графиков в теплоснабжении // Шаг в науку. 2023. №4.

УДК 621.643

Нешпоренко Е.Г., канд. техн. наук, доцент,
Аминева И.А., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНВЕРСИИ УГЛЕВОДОРОДОВ УСТАНОВОК, СОДЕРЖАЩИХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РАСПЛАВЫ ЗА СЧЕТ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩУЮ СТЕНКУ

В современном мире энергосбережение является одной из главных задач, особенно для крупных производств. Россия является одной из стран с большим энергопотреблением. Всего объем потребления ТЭР в нашей стране на 2021 год составило 888,7 млн т. у.т. [1].

Проблема энергосбережения актуальна и в металлургической промышленности. Металлургия – это отрасль промышленности, занимающаяся добычей, переработкой и получением металлов из руд.

Одной из важнейших проблем, стоящих в настоящее время перед отраслями черной металлургии, является снижение удельных расходов исходных материалов и энергии на единицу производимой продукции за счет совершенствования работы высокотемпературных установок. Все теплотехнологические высокотемпературные схемы связаны с высокой энергоемкостью и относительно низкой энергоэкономичностью. В настоящее время в черной металлургии существуют процессы, в которых применяется принудительное охлаждение ограждающих поверхностей. В тепловом балансе агрегата доля тепловых потерь через ограждение составляет 15-70%, поэтому актуальным является снижение тепловых потерь через ограждение.

В настоящей работе исследован теплотехнический метод регенерации тепловых потерь через ограждение с учетом термохимических преобразований пароводяной смеси метана и прямым его поступлением в реакционную зону. При этом углеводороды одновременно является топливом для реализации технологического процесса. В качестве «охладителя» футеровки может применяться и любой другой теплоноситель. Для усиления эффекта регенерации тепловых потерь могут применяться термохимические процессы конверсии метана и других углеводородов [2].

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в российской федерации в 2021 году / Министерство экономического развития Российской Федерации, 2022. 127 с.

2. Нешпоренко, Е. Г. Термическое разложение метана в процессе регенерации тепла высокотемпературного реактора / Е. Г. Нешпоренко, С. В. Иванова // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 79-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 19–23 апреля 2021 года. Том 1. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. С. 389.

УДК 621.181

Зиганшин М.Г., д-р техн. наук,
Киселёв И.И.,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЛАВЛИВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ В ЦИКЛОННЫХ СЕПЕРАТОРАХ

Циклоны, или циклонные сепараторы, широко используются для улавливания мелкодисперсных частиц из газовых потоков в различных отраслях промышленности. Однако, такие устройства имеют плохую степень улавливания мелкодисперсных частиц менее 10 мкм [1].

Для улучшения улавливания мелкодисперсных частиц в циклонном фильтре, в работе [2] предложена усовершенствованная конструкция циклон-фильтра с вставкой из тканевого материала. Эксперименты показали, что данное улучшение привело к снижению размеров улавливаемых частиц с традиционных для циклонов 5–10 мкм до 0,5 мкм. Однако такие изменения вызывают увеличение гидравлического сопротивления системы очистки с циклонной фильтрацией, что в свою очередь требует дополнительных энергозатрат на привод вентилятора или дымососа.

Еще одним из способов повысить степень улавливания мелкодисперсных частиц в циклонных сепараторах – это комбинация циклонов и электрофильтров. Электроды устанавливаются внутри циклонного сепаратора для электростатического осаждения твердых мелкодисперсных частиц из газового потока. Эта технология сочетает в себе преимущества циклонного сепаратора и методов электростатической очистки, что позволяет улучшить улавливание мелкодисперсных частиц.

Мелкодисперсные частицы можно уловить с помощью процесса ультразвуковой коагуляции, при котором ультразвуковые волны применяются для слияния и объединения мелких твердых частиц в более крупные скопления. Этот процесс приводит к формированию групп или осадков твердых частиц, что упрощает их последующее удаление или обработку.

Таким образом, комбинация циклонов с тканевыми фильтрами или электрофильтрами в настоящее время представляет более эффективный метод для повышения степени очистки газовых потоков от твердых мелкодисперсных частиц. Сочетание этих технологий способно значительно улучшить общую эффективность очистки газов.

Список литературы

1. Зиганшин, М. Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки : учебное пособие / М. Г. Зиганшин, А. А. Колесник, А. М. Зиганшин. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 544 с.

2. Повышение энергетической и экологической эффективности систем газоочистки на ТЭС / А. Т. Замалиева, М. Г. Зиганшин // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330, № 9. С. 143-153.

УДК 004.94

Горбунов С.В., магистр,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНЕРЦИОННОГО ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩЕГО АППАРАТА

Рассмотрен процесс создания 3D-геометрии численной модели циклона ЦН-11-200. Для исследования был использован многофункциональный программный продукт SCDM в приложении ANSYS. Нужно отметить, что в SCDM встречаются и затруднения при создании определенных элементов в объектах со сложной геометрией. В данной работе подобное затруднение при моделировании геометрии инерционного пылеулавливающего аппарата было связано с необходимостью создания сопряжения призмы и спирального 3D-объекта под произвольным углом наклона к горизонтали. С такой проблемой может быть связано и отсутствие в доступной литературе численных моделей циклонов с наклонным входным патрубком.

Проблема при работе над данной моделью, заключается в том, что SCDM не позволяет редактировать вращение спирали с произвольным углом подъема на полный оборот (точно на 360°). Уменьшение или увеличение угла вращения спирали не позволяет корректно подсоединить к ней патрубок, наклоненный под углом к горизонтали на 11°: он либо пересекается с телом спирали, либо отрывается от нее. И то, и другое, в свою очередь, не позволяет впоследствии создавать корректную расчетную сетку.

Корректное разрешение геометрии было получено благодаря созданию дополнительной площадки с планками шириной 2 мм на выходной вертикальной плоскости спирального 3D-объекта поверхности. Данный прием может помочь пользователям SCDM также при моделировании крепежных изделий для соединения деталей. Сгенерированная в созданной таким образом модели расчетная сетка показала корректность при переносе в решатель Fluent в приложении ANSYS. Это позволило провести предварительные расчеты гидродинамики аппарата в газовой среде. Далее предстоит численный эксперимент по определению эффективности очистки двухфазных потоков.

Список литературы

1. Zhao B., Wang D., Su Y. Gas-Particle Cyclonic Separation Dynamics: Modeling and Characterization // Separation and Purification Reviews. 2018. pp. 3-31.

2. Зинуров В.Э., Дмитриев А.В., Бадретдинова Г.Р. Компьютерные технологии при проектировании технологических процессов: практикум. Казань: КГЭУ, 2021.

3. A.T. Zamalieva, M.G. Ziganshin/ Improving Energy and Environmental Efficiency of Flue Gas Cleaning at Thermal Power Plants/ 2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 288 0120731-7. doi:10.1088/1755-1315/288/1/012073

Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук, проф Зиганшина М.Г.

УДК 621.785, 669.14, 519.6

Нешпоренко Е.Г., канд. техн. наук, доцент,
Соколова М.С., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЗАКАЛКИ СТАЛЬНЫХ ПРУЖИН ДЛЯ БОЛЬШЕГРУЗНОГО ТРАНСПОРТА

В настоящее время промышленные предприятия интенсивно развивают собственные производственные мощности с целью вытеснить конкурентов на «волне» импортозамещения. Большегрузный транспорт, такой как: карьерные самосвалы, железнодорожные составы, трамваи, трактора, нуждается в современных конструкционных материалах с заданными свойствами. Одним из ответственных узлов такого транспорта является ходовая часть. В данной работе акцент сделан на наиболее важный элемент – силовые амортизаторы, на которые, собственно, приходится вся транспортная нагрузка.

Простая конструкционная сталь не пригодна для производства амортизаторов, так как не может обеспечить заданные технические характеристики. Поэтому применяют, например, сталь 60С2А, 60С2ХА, 60С2ХФА и т.п. Основной задачей пружин является возможность восстановления первоначальной формы после воздействия нагрузки на сжатие (перевозка груза). То есть у данного изделия должна сохранятся определенная физическая структура.

Известно, что сталь в процессе термообработки может многократно и многоступенчато менять свою структуру. Для получения заданной структуры стали, отвечающей «пружинным» свойствам производят процесс её закалки: предварительный нагрев детали с сформированной заданной формой, с последующим резким охлаждением. Однако в определённых теплофизических условиях, темпах охлаждения, получить заданную структуру (аустенит, мартенсит) затруднительно поскольку имеет место большая область с перлитной структурой стали, которая не обеспечивает заданных механических свойств пружины. В данной исследовательской работе проделано моделирования охлаждения пружины в условиях действующего производства с применением математического пакета для мультифизического моделирования Comsol multiphysics. Который позволил установить факт не достаточного охлаждения пружин при их закаливании в существующих условиях при диаметрах прутка более 24 мм. При этом диаметр прутка, используемого для навивки пружин, достигает 80 мм. Поэтому в дальнейшем следует провести исследование совершенствования процесса охлаждения и закалки пружин большего диаметра, создания условий эффективного теплообмена с цель получения заданных физико-механических характеристик.

Список литературы

1. ГОСТ 1452-2011. Пружины цилиндрические винтовые тележек ударно-тяговых приборов подвижного состава железных дорог. Технические условия.

2. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. Изд. 3-е, перераб. и доп. М. Металлургия, 1983. 359 с.

УДК 699.86

Афанасьева В.Е., студент кафедры АТЭС,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ И ТЕПЛЫХ ПОЛОВ В МКД

"Теплые полы", популярные в странах Северной Европы, разработаны для суровых климатических условий, ввиду чего они могут быть эффективны и для России. Финские плитные фундаменты и шведские плиты обеспечивают хорошую теплоизоляцию и могут быть установлены без стяжки. Это позволяет сэкономить на строительстве.

Оба варианта требуют устройства дренажной системы и прослойки из геотекстиля перед разметкой основания здания. Основная разница между ними состоит в способе теплоизоляции: шведская плита защищена боковыми грунтовыми слоями, а финский фундамент имеет слой утепления между стяжкой и бетоном. Финский фундамент не требует глубокого котлована и не нуждается в защите от грунтовых вод. В последние годы в связи с нехваткой энергоресурсов в Швеции, Норвегии, Эстонии, Финляндии и Дании активно развивается использование тепловых насосов для обогрева зданий. Такие технологии все чаще субсидируются правительствами европейских стран, так как они находятся в тренде политики ЕС по достижению низкоуглеродности энергетикой и промышленностью.

Использование тепловых насосов в строительстве позволяет значительно, что способствует более экологичному образу жизни. Для работы тепловых насосов необходима наличие подходящего источника возобновляемой энергии, такого как земля, вода или воздух. Они позволяют извлекать тепловую энергию из окружающей среды и использовать ее для низкотемпературного обогрева помещений, например, при помощо теплых полов, или нагрева воды. Кроме того, установка теплового насоса позволяет немного снизить затраты на энергию для отопления, однако требует затраты электроэнергии. Некоторые вопросы количественной оценки

Совместное использование скандинавских технологий теплых фундаментов и тепловых насосов в МКД позволит использовать их преимущества и компенсировать ряд недостатков.

Список литературы

1. «ТехноНИКОЛЬ - Строительные Системы». Мелкозаглубленные плитные фундаменты/ Проектирование и устройство мелкозаглубленных плитных фундаментов типа «Утепленная шведская плита». 2013. СТО 72746455-4.2.1-2013

2. Ziganshin, M. / Some Issues Quantifying Low-carbon of an Achievement Energy and Industry/. *Rocznik Ochrona Środowiska* 2021, 23, 446-457. https://doi.org/10.54740/ros.2021.030

Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук, доц. Зиганшина М.Г.

УДК 697.9

Миниханова А.Р., студ.,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУПЕРАЦИИ В МКД

Естественная вентиляция чаще всего встречается в многоквартирных домах (далее МКД), которая имеет ряд недостатков. Для улучшения качества воздуха целесообразно установить систему механической вентиляции с рекуперацией тепла. Существует два основных типа вентиляционных систем с рекуперацией - это центральная система вентиляции с рекуперацией и мини-рекуператоры.

Принцип работы центральной системы: устанавливаются воздуховоды (для притока и вытяжки) и вентиляционные устройства для подачи свежего воздуха в жилые здания по воздуховодам. Загрязненный воздух удаляется из помещения таким образом, чтобы он не смешивался с подаваемым воздухом. Принцип работы мини-рекуператора: вентилятор последовательно забирает свежий воздух с улицы и подает его в помещение, а затем выводит загрязненный воздух на улицу. При этом теплый воздух из помещения проходит через теплообменник рекуператора.

Требуемый расход воздуха на 1 квартиру в МКД составляет 120 $м^3$/час, на один этаж (т.е. на четыре квартиры) около 500 $м^3$/час, а на всю секцию (7 этажей) – 3500 $м^3$/час. Такой производительности соответствуют следующие модели рекуператоров: мини-рекуператор VAKIO Smart (до 120 $м^3$/час); центральный рекуператор Shuft UniMAX-P (до 2000 $м^3$/час). На одну секцию можно установить 2 центральных рекуператора с общей стоимостью 1,1 млн руб. При поквартирной установке мини-рекуператоров их общая стоимость составит 924 тыс. руб. Расходы на электроэнергию за месяц от VAKIO Smart составляют 3500 руб., и окупаемость установки наступит на 10-ый год. В тоже время расходы на электроэнергию для центрального рекуператора Shuft UniMAX-P составят 102 тыс. руб., что превосходит экономию от рекуперации тепловой энергии.

Таким образом, квартирные установки рекуперации тепла в МКД способствуют энергосбережению при приемлемых экономических затратах. При этом они позволяют одновременно осуществлять нормативный воздухообмен в помещениях на основе механической вентиляции.

Список литературы

1. Беляков И.А., Коврина О.Е. Совершенствование систем естественной вентиляции многоэтажных жилых зданий // Инженерный вестник Дона. 2023. №6(102).

2. Фатуллаева К.М. Конструирование систем вентиляции в жилых многоэтажных домах // Системные технологии 2. 2023. №47. С. 123-130.

3. Миниханова А.Р., Зиганшин М.Г. Эффективность вентиляции многоквартирного дома // Приборостроение и автоматизированный электропривод в ТЭК и ЖКХ. - Казань: КГЭУ, 2024.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра техн. наук Зиганшина М.Г.

УДК 004.052.2

Зиганшин М.Г., доц., д-р техн. наук,
Хабибуллина Э.Т., студент,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ BIM-СИСТЕМЫ ДЛЯ ДЕТАЛЬНОЙ ПРОРАБОТКИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПО RENGA

В настоящее время одним из основных инструментов для BIM – технологий и автоматизированного трехмерного моделирования зданий и сооружений является ПО Renga. Созданная в программе информационная модель позволяет отобразить инженерные сети, строительные конструкции и архитектуру. Однако программа не позволяет провести онлайн-расчет некоторых инженерных систем, например, теплотехнические и гидравлические расчеты систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

Одной из разработок в данной сфере может стать внедрение специализированных диалоговых окон в ПО, благодаря которым система позволит проводить автоматический анализ данных и построение аксонометрической схемы для проектирования системы вентиляции. Для этого в качестве исходных данных необходимо учитывать нормативные документы, определяющие требования к системам вентиляции жилых и общественных зданий; а также назначение здания, площадь аэродинамически связанных помещений, кратность воздухообмена и т.д. Это позволит отказаться от использования вспомогательных таблиц или другого дополнительного материала.

Так, с помощью алгоритмизации и программирования инженерам будет доступна возможность быстрого и безошибочного расчета систем вентиляции, а именно: подбор диффузоров, воздуховодов необходимого сечения, расчет тепловой нагрузки калорифера, дроссельной диафрагмы и т.д.

Список литературы

1. Староверов, И. Г. Вентиляция и кондиционирование воздуха / И. Г. Староверов. Москва : Стройиздат, 1977. 502 с.

2. Проектирование зданий и сооружений в Renga Architecture : учебное пособие / Renga. Москва : Аскон, 2016. 83 с.

3. Даминов, Р. Р. Применение BIM-технологий на базе Renga для моделирования систем вентиляции зданий / Р. Р. Даминов, Б. Р. Хисамиев // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве. 2024.

Работа выполнена под научным руководством доц., д-ра техн. наук Зиганшина М.Г.

УДК 620.164.3

Чанчина В.Е., инженер 2 кат. УНИР, аспирант,
Кондратьев А.Е., канд. техн. наук, доц., доц. каф. ПТЭ,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ ВНУТРЕННИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТРУБОПРОВОДА НА ЧАСТОТЫ ЕГО СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ

Актуальность работы заключается в исследовании влияния кальциевых отложений различной толщины на внутренних стенках трубопровода на параметры его собственных колебаний. [1].

Целью работы является построение математической модели стального трубопровода без отложений и с кальциевыми отложениями различной толщины на его внутренних стенках; произведение модального анализа собственных колебаний стального трубопровода; теоретическое подтверждение зависимости изменения частоты колебания трубопровода при воздействии отложений [2-3].

При решении поставленных задач использован метод математического анализа в программном комплексе конечно-элементного анализа.

В работе рассмотрены основные методы неразрушающего контроля. Произведено построение математической модели отреза стального трубопровода без внутренних отложений и с кальциевыми отложениями разных толщин.

Расчеты показали, что частоты собственных колебаний трубопровода без отложений и с кальциевыми отложениями изменяются в сторону увеличения значения, рост частот происходит волнообразно. Наибольшие значения частоты приобретают при моделировании на стенках трубопровода кальциевого отложения с большей толщиной.

Список литературы

1. Галимова А.Р. Виброакустический метод контроля оценки технического состояния трубопроводных транспортов // Энергетика и энергосбережение: теория и практика: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции, Кемерово, 07–09 декабря 2022 года. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2023. С. 118-1-118-2.

2. Gaponenko, S. Improving the methodology for monitoring the technical condition of pipelines based on the correlation dependence of vibration diagnostic signals / S. Gaponenko, A. Kondratiev, 18–20 февраля 2021 года, 2021. – P. 539-544.

3. Чанчина В. Е., Гапоненко С. О., Кондратьев А. Е. [и др.] Применение методов математического моделирования для определения влияния грунта на частоты собственных колебаний трубопроводов // Надежность и безопасность энергетики. 2021. Т. 14, № 2. С. 142-147. DOI 10.24223/1999-5555-2021-14-2-142-147.

УДК 669.184.15

Картавцев С.В., д-р техн. наук, проф.,
Нешпоренко Е.Г., канд. техн. наук,
Чечушкин А.А., маг.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УТИЛИЗАЦИЯ КОНВЕРТЕРНОГО ГАЗА КАК ВОССТАНОВИТЕЛЯ

Конвертерный способ производства стали для большинства стран мира является основным. На его долю приходится около 60 – 70% от общего производства стали. На металлургических предприятиях России с конвертерным производством стали конвертерный газ используется не полностью. Утилизируется только часть физической теплоты на производство пара в котлах ОКГ в интервале температур от 1600°С до 800°С. Химическая энергия составляет 80% от общей энергии конвертерного газа и полностью сжигается на свече. Восстановительная способность не применяется.

При выходе конвертерного газа 60-80 $м^3$/т, а также при производстве стали на уровне 10 млн. т в год в среднем на свече дожигания сжигается 600-800 млн $м^3$ конвертерного газа в год. Высокая температура отходящего потока на уровне 1600 – 1650°С, а также запыленность, которая достигает 250 г/$м^3$ представляют основные сложности в утилизации конвертерного газа.

Для снижения температуры потока в газоходе конвертерного газа может быть применена паровая конверсия природного газа. При подаче 0,11 $м^3$ природного газа и такого же количества пара на 1 $м^3$ конвертерного газа температура потока снижается до 800 – 850°С, а суммарное содержание окиси углерода и водорода составляет 92 – 92,5%. Снижается процентное содержание углекислого газа, природный газ практически полностью вступает в реакцию.

Полученный восстановительный газ применим для восстановления железорудных материалов. Также в этом газовом потоке будет восстанавливаться уносимая из конвертера пыль. После восстановления железорудных материалов полученный газ с пониженным содержанием CO и H_2 может быть утилизирован как топливо для обжига извести или нагрева лома.

Таким образом применение паровой конверсии природного газа в газоходе конвертерного газа снижает температуру отходящего потока, позволяет получить восстановительный газ с высоким содержанием окиси углерода и водорода, восстанавливать железорудные материалы и пыль от конвертерного производства.

Список литературы

1. Картавцев С.В. Природный газ в восстановительной плавке. СВС и ЭХА: Монография. Магнитогорск, МГТУ, 2000. 188 с.

2. Картавцев, С. В. Синтез энергоэффективной схемы утилизации конвертерного газа с применением комбинированной продувки конвертера / С. В. Картавцев, А. А. Чечушкин // Современные достижения университетских научных школ : Сборник докладов национальной научной школы-конференции, Магнитогорск, 23–24 ноября 2023 года. Том Выпуск 8. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. С. 30-33.

УДК 621.785, 669.14, 519.6

Преданников В.Д., аспирант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ СЖИГАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ГАЗОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА СТАЛЬНОГО ЛОМА

Металлургическое производство является одним из ресурсоёмких и энергоёмких отраслей промышленности России. Мировое производство стальной продукции приближается к 2 млрд. тонн в год при этом темп производства растёт, а с ним и потребляемые первичные ресурсы. В настоящее время энергоёмкость стального прокатанного листа в разных странах колеблется в диапазоне 900÷1500 кг у.т. на тонну готовой продукции. В России среднеотраслевой показатель находится на уровне 1200÷1350 кг у.т./т. При этом при производстве целевого продукта в металлургическом комплексе в значительных количествах образуются вторичные горючие газы: доменный, коксовый, конвертерный.

Одним из потенциальных объектов применения вторичных газов является возможность использования их химического потенциала для предварительного подогрева стального лома. Основной проблемой нагрева стального лома является его высокотемпературное взаимодействие с окисленными продуктами сгорания природного газа, который сжигается полностью. В данных условиях происходит значительный угар металла, который достигает. Для стали при температуре ниже 650-600°С окисление практического значения не имеет. С повышением температуры угар резко возрастает. Если при температуре 900°С интенсивность образования окалины принять за единицу, то при нагреве до 1100°С она увеличивается в 3 раза, а при нагреве до 1300°С в 7 раз [1]. Известны работы по организации безокислительного нагрева стального лома. При этом природный газ сжигается не полностью (с коэффициентом избытка окислителя менее 1), что снижает эффективность его применения для данного процесса.

В данной работе исследуется возможность организации условий сжигания вторичных горючих газов для снижения или полного исключения окислительных процессов в стали. Использование вторичных горючих газов позволит повысить эффективность металлургического комплекса за счет снижения потребления природного газа.

Список литературы

1. Бигеев А.М., Бигеев В.А. Металлургия стали. Изд. 3, перераб., доп. 2000. 544 с.

2. Картавцев С.В. Природный газ в восстановительной плавке. СВС и ЭХА: Монография. Магнитогорск, МГТУ, 2000. 188 с.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Нешпоренко Е.Г.

УДК 622.7.017

Кенчадзе О.А., маг.,
Гибадулина Х.Ф., доц.,
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, РФ

ВОДОРОД ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Исчерпаемость органических топлив и проблемы с окружающей средой стимулируют интерес к возобновляемым источникам энергии, включая использование водорода в качестве вторичного энергоносителя. В настоящее время в мире существуют программы, направленные на коммерциализацию научно-технических разработок в области водородных энергетических систем [1].

В докладе рассматривается проблема исчерпаемости органических топлив и растущие глобальные экологические проблемы, вызывающие интерес к использованию водорода в качестве альтернативного источника энергии.

При использовании водорода есть некоторые технические и безопасностные проблемы, связанные с его хранением, транспортировкой и использованием, но эти проблемы не означают, что водородная энергетика не имеет будущего. Наоборот, интенсивно ведутся исследования и разработки новых технологий и решений, направленных на устранение технических проблем и улучшение безопасности при использовании водорода [2].

Одним из наиболее распространенных методов производства водорода является паровая конверсия природного газа, особенно метана. При этом методе паровой конверсии под воздействием высоких температур и катализаторов природный газ разлагается на водород и углеродный оксид. Электролиз воды также является популярным методом производства водорода. Эти методы имеют свои преимущества и ограничения, и выбор метода зависит от ряда факторов, включая доступность сырья, экономическую целесообразность и экологические аспекты [1].

Разработка низкозатратных полимерных электролизеров для производства водорода рассматривается как один из ключевых аспектов внедрения водородной энергетики. В настоящее время существуют три способа реализации электролизной технологии производства водорода, отличающиеся типом используемого электролита и условиями проведения электролиза: воднощелочные, с твердым полимерным электролитом (ТПЭ), с твердым оксидным электролитом. Электролиз воды является наиболее перспективной технологией получения водорода в будущем, хотя в настоящее время из-за высокой стоимости доля этого метода в мировом производстве водорода не превышает 5% [3]

Постоянное развитие и совершенствование этих технологий позволяют увеличить эффективность производства водорода, снизить затраты и повысить технологическую гибкость. В результате, водород становится все более важным и перспективным источником энергии и сырья для различных отраслей промышленности.

Список литературы

1. Гамбург Д.Ю., Семенов В.П., Дубовкин Н.Ф. Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение: Справочник / Под ред. Д. Ю. Гамбурга и Н. Ф. Дубовкина. Москва: Химия, 1989.
2. Шпильрайн Э.Э., Малышенко С.П., Кулешов Г.Г. Введение в водородную энергетику. Москва: Энергоатомиздат, 2006.
3. Козин Л.Ф., Волков С.В. Водородная энергетика и экология. Киев: Наукова думка, 2010.

Работа выполнена под научным руководством доц. каф. химии Гибадулина Х.Ф.

УДК 621.039.5.01/.08

Закиров Р.Н., канд. техн. наук, доц.,
Якунькин М.И., студент,
ФГБОУ ВО "КГЭУ", г. Казань, РФ

РАЗВИТИЕ РЕАКТОРОВ С НАТРИЕВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

На данный момент лидирующую позицию в атомной энергетике по распространённости занимают тепловые реакторы, однако реакторные установки с быстрыми нейтронами так же имеют большую перспективу.

Реакторы на быстрых нейтронах – это установки, в которых роли теплоносителя выступают вещества, не замедляющие нейтроны. Они в свою очередь могут запустить ядерный процесс превращения изотопа урана-238 в плутоний-239 – эффективное для тепловых реакторов топливо. Такое явление прозвали замкнутым ядерным топливным.

В 1960 году началась работа над созданием реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем - БН-350, а в 1973 году, происходит первый запуск в энергетической системе. Сам же натрий был выбран в качестве теплоносителя из-за его достойных характеристики жидкого металла: большая теплопроводность и небольшая температура плавления (96 °С). Так же его можно смело разогревать до 600 °С, избыточное давление небольшое, а само вещество легче воды.

Реактор БН-350 имел трехконтурную систему охлаждения, в последним из которых использовалась обычная вода. Активная зона состоит из топливных сборок, содержащих ТВЭЛы так и с обогащенным диоксидом урана так и с обеднённым ураном, который в процессе ядерных реакций будет превращаться в плутоний.

Реактор БН-350 вывели из эксплуатации в 1999 году, однако в ещё в 1980 запустили новый реактор на быстрых нейтронах, строительство которого началось ещё в Белоярске с 1968 года – БН-600. И совсем недавно был запущен ещё дополнительный энергоблок с реактором новейшего поколения - БН-800.

В основном принцип работы действующих на данный момент быстрых реакторов тот же что и у БН-350 – выгорания и обогащения топлива. Однако эффективность данного типа росла. Тепловая мощность у БН-350 составляла 1000 МВт, а электрическая – 350 МВт. У новых реакторов тепловая мощность у БН-600 и БН-800 составляет 1470 МВт и 2100 МВт соответственно, электрическая – 600 МВт и 880 МВт.

Благодаря развитию быстрых реакторов с устойчивым натриевым теплоносителем атомная энергетика сможет продлить своё существование на сотни лет.

Список литературы

1. БН-350 – первый быстрый энергетический реактор. ФЭИ Росатом. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.ippe.ru/realized-projects/fast-neutrons-reactors/268-bn-350

УДК 621.039.5.01/.08

Закиров Р.Н., канд. техн. наук, доц.,
Якунькин М.И., студент,
ФГБОУ ВО "КГЭУ", г. Казань, РФ

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ РЕАКТОРОВ ТИПА РБМК

С тех пор, когда произошла крупнейшая техногенная катастрофа в Чернобыле, стал подниматься вопрос о безопасности реакторов типа РБМК, ведь на данный момент работают 3 станции с данными типами реакторных установок.

До аварии на ЧАЭС мысли о том, что реактор у новейшей на тот момент станции мог бы просто взорваться, вообще не приходили. Ведь на тот момент неконтролируемый разгон был просто невозможен по двум причинам:

1) Обратная связь мощностного коэффициента была отрицательная;

2) Наличия системы аварийной защиты, которая позволяла заглушить активную зону в любой неконтролируемой ситуации при эксплуатации.

Однако после катастрофы было принято решение о модернизации реакторов типа РБМК на Смоленской, Курской и Ленинградской АЭС.

Первым делом была доработана система аварийной защиты. Увеличили количество стержней поглотителей и создали систему их автоматического ввода в активную зону по экстренному сигналу.

Вторым этапом стало дополнение систем безопасности и диагностики. Затем внедрили трехканальную систему аварийного охлаждения реактора, модернизировали барабаны сепараторы и создали трехкратную систему электроснабжения устройств безопасности станции.

Заключающим этапом стал перевод с низкообогащённого урана-235 (диоксид урана) на урано-эрбиевое топливо.

На основании полученных данных в 1975 году был выпущен проект реактора РБМК-1500 с тепловой мощностью 4800 МВт. Главной отличительной характеристикой является обогащенное топливо 6,5%. Однако в ходе эксплуатации выяснилось, что периодически возникающие пиковой мощности в отдельных каналах, приводило к растрескиванию оболочек твэлов, вследствие чего пришлось снизить тепловую мощность до 4000 МВт. Единственная построенная станция с реакторной установкой РБМК-1500 является Игналинская АЭС в Литве.

Сейчас реакторы типа РБМК больше нигде не строят, из-за проблемы с безопасностью эксплуатации, а те станции, которые продолжают их эксплуатировать, отрабатывают положенного срока и отключают из сети электроснабжения.

Список литературы

1. Как закалялась безопасность: про системы защиты атомных электростанций. Страна Росатом. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://strana-rosatom.ru/2022/10/12/kak-zakalyalas-bezopasnost-pro-sist/?ysclid=lslr8yevlp596525444

Секция «Безопасность в информационном пространстве. Защита критических информационных инфраструктур»

УДК 004.051

Холодилов С.С., доцент,
Антимонов Д.С., студ. группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ IDS В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Система обнаружения вторжений (IDS) – это специализированное программное или аппаратное обеспечение, цель которого заключается в выявлении подозрительной активности или попыток несанкционированного доступа к информационным системам. В условиях сложной и динамично развивающейся сетевой среды, очевидна необходимость непрерывного мониторинга сетевой активности, с целью выявления угроз и атак, для минимизации последствий от действий злоумышленников. Дисбаланс данных, возникающий из-за быстрого развития угроз и отсутствия адекватных методов их выявления, обуславливает актуальность проведения исследований в области поиска методов обнаружения угроз. В связи с этим предлагаем провести глубокий анализ уже существующих методов анализа угроз, с целью их совершенствования и актуализации методов защиты.

Детальный анализ существующих IDS имеет стратегическое значение, т.к. это позволит улучшить понимание принципов идентификации атак и создаст основу для разработки более эффективных технологий защиты в условиях импортозамещения. В качестве основных подходов к исследованию методов и алгоритмов идентификации атак предлагаем методы:

- дизассемблирование существующих IDS;
- анализ сетевой активности существующих IDS;
- метод «черного ящика».

С учетом существующих наработок в области идентификации атак, данный подход позволит выявить преимущества и недостатки существующих систем и создаст фундамент для разработки более устойчивых систем защиты данных, в том числе защиты с применением искусственного интеллекта. Результаты данного исследования помогут сформировать стратегию совершенствования систем обнаружения вторжений и как следствие позволят в будущем обеспечить надежную защиту в изменяющемся киберпространстве.

Список литературы

1. Василенко К.А., Курганов Д.О. Безопасность компьютерных сетей: от киберпреступности до шпионского программного обеспечения // Актуальные проблемы социально-гуманитарного и научно-технического знания. 2020. №1.

2. Юрочкин Н.С. Подготовка и реализация кибератак на организации и физических лиц // Таврический научный обозреватель. 2016. №12.

3. Михайлова У.В., Лукьянов Г.И., Тихомиров С.Э. Выявление внутреннего нарушителя с применением анализа трафика локальной сети предприятия // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: доклады 77-я международная научно-техническая конференция. 2019. Т.1. 399-400 с.

УДК 004.054

Кузьмина У.В., канд. техн. наук, доцент,
Арапов Д.Л., студент группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА КИБЕРПОЛИГОНА ДЛЯ ИМИТАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК

Киберполигон представляет собой инновационную среду, в которой специалисты по информационной безопасности имеют возможность эффективно разрабатывать и тестировать стратегии по защите от современных киберугроз. Эта виртуализированная IT-инфраструктура обеспечивает не только воспроизведение кибератак разной сложности, но и создание реалистичных сценариев для обучения и совершенствования навыков обнаружения атак, проведения расследований инцидентов, а также оптимизации процессов настройки корпоративных сетей и средств защиты информации.

Киберполигон используется для обучения и повышения квалификации специалистов по кибербезопасности, а также для проверки устойчивости реальных объектов к кибератакам. С помощью киберполигона можно моделировать различные сценарии атак и защиты, анализировать уязвимости и риски, а также разрабатывать и тестировать новые технологии и методы защиты. Это позволяет специалистам тренироваться, развивать практические навыки без риска нанесения ущерба реальным предприятиям. Атакующие начинают свою атаку через единую точку входа, затем расширяют свое воздействие внутрь сети.

В рамках разрабатываемого модуля основное внимание уделяется моделированию реалистичных уязвимостей. Это включает, но не ограничивается межсайтовой подделкой запроса (CSRF), проблемами аутентификации и управления сеансами, а также выявлением уязвимостей в сетевых протоколах, библиотеках, потенциальных атаках SQL-инъекций, злоумышленных вложениях и межсайтовых скриптах (XSS). Веб-приложения являются одними из наиболее популярных объектов кибератак, и поэтому обеспечение их защиты становится критически важной задачей.

Разрабатываемый модуль симуляции компьютерных атак позволяет участникам не только изучать методы защиты от угроз, но и разрабатывать свои собственные тактики нападения. Это способствует развитию креативных и инновационных подходов к кибербезопасности. Кроме того, киберполигон предоставляет возможность тестирования новых технологий и методов защиты в безопасной виртуальной среде, что позволяет эффективно кибератакам на предприятия.

Список литературы

1. Концепция создания киберполигона для обучения специалистов в области информационной безопасности / Хорзова И.С. Информационные технологии в деятельности органов внутренних дел. [Электронный ресурс] URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47253831 (дата обращения: 28.01.2024).

2. Афанасьева М.В., Абзалутдинов Д.Р., Бараков К.Я. Разработка модуля киберполигона, полноценно имитирующего компьютерные атаки // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. №1. С. 407

УДК 004.056.55

Ахметьянов Д.В., студ. группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА МЕТОДА СТЕГАНОГРАФИИ ДЛЯ СОКРЫТИЯ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

В данной работе решается задача по разработке программных средств сокрытия передаваемой акустической информации путем интерференции звуковых волн.

Разработано приложение, основной функцией которого является обработка записанной речевой информации с целью сокрытия данной информации. Работа приложения основана на физических явлениях связанных с интерференцией звуковых волн.

Приложение позволяет скрыть речевую информацию в белом шуме, создавая т.н. «зашумленный» файл и образец самого шума, который использовался при сокрытии. Помимо этого, приложение также производит обратный процесс – изъятие речевой информации из шума, с помощью сохраненного образца. Используемые для работы приложения аудио-файлы удаляются, остается исключительно результат обработки. Приложение реализовано на языке программирования Python.

Использование одного и того же белого шума для изъятия информации в разных «зашумленных» файлах ни к чему не приведет, поскольку для изъятия информации нужен именно тот образец, который был использован при сокрытии.

Данное приложение может применяться в различных отраслях и процессах, подразумевающих сокрытие информации.

Список литературы

1. Т337 Теоретические основы защиты информации от утечки по акустическим каналам [Текст] : учеб. пособие / Ю.А. Гатчин, А.П. Карпик, К.О. Ткачев, К.Н. Чиков, В.Б. Шлишевский. Новосибирск: СГГА, 2008. 194 с.

2. Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами: Учебное пособие / Под редакцией Ю.Ф. Каторина. СПб: НИУ ИТМО, 2012. 416 с.

3. Mikhailova, U.V., Lukyanov, G.I., Kalugina, O.B. Software for estimating of a premises acoustic security//Journal of Physics: Conference Series, 2019, 1210(1), 012096

4. Федорова А.Р., Шпак В.А., Лукьянов Г.И. Разработка программного модуля для выявления конфиденциальной информации в звуковых файлах// Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Магнитогорск, 2021. № 1. С. 48–50.

5. Маврина М.В. Программное средство сокрытия данных в звуковых файлах // Вопросы кибербезопасности. 2013. № 3. С. 36–39.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Кузьминой У.В.

УДК 004.056.53

Афанасьева М.В., ст. преподаватель каф. ИиИБ,
Барашков С.А., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РОЛЬ БИОМЕТРИИ В УСИЛЕНИИ АУТЕНТИФИКАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТИ

В настоящее время роль биометрии в обеспечении кибербезопасности становится все более важной в свете увеличения способов аутентификации по всевозможным биометрическим данным и, как следствие, увеличение способов их обхода. Защита данных биометрической аутентификацией является сравнительно молодым способом, который требует дальнейших исследований. В сфере биометрии, наряду с активным развитием существующих методов аутентификации, возможны перспективные исследования, направленные на оптимизацию существующих и разработку новых методов биометрической аутентификации.

В статье рассматривается понятие процесса биометрической аутентификации и его виды, современные исследования в области биометрии, сфокусированные на улучшении точности и скорости идентификации, так же обсуждается проблема минимизации возможности получения несанкционированного доступа к информации, проводится комплексный анализ применения биометрических технологий для усиления процессов аутентификации, а также рассматривается их влияние на обеспечение безопасности в сети. Статья освещает технические аспекты применения биометрии, а также рассматривает перспективы развития этой области. Результаты исследования не только раскрывают эффективность биометрии в аутентификации, но и выявляют ее роль в современном обеспечении безопасности, предостерегая от потенциальных угроз.

Список литературы

1. Minimizing information security risks based on security threat modeling / Barankova I.I., Mikhailova U.V., Afanaseva M.V. // Journal of Physics: Conference Series. XIII International Scientific and Technical Conference "Applied Mechanics and Systems Dynamics". 2020. С. 012031.

2. Баранкова И.И., Михайлова У.В., Лукьянов Г.И. Формирование компетенций специалиста по информационной безопасности // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 428.

3. Михайлова У.В., Афанасьева М.В. Аудит информационной безопасности предприятия ООО "АНСЕР" // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 417-418.

4. Современные методы биометрической аутентификации [Электронный ресурс] URL https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-biometricheskoy-autentifikatsii-obzor-analiz-i-opredelenie-perspektiv-razvitiya/viewer (дата обращения: 29.01.2024).

УДК 004.02.021

Борисенко И.О., студент группы АИБ-19(2),
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

На сегодняшний день специалисты, занимающиеся обеспечением информационной безопасности, сталкиваются с значительным вызовом, связанным с тем, что отсутствует универсальный метод оценки защищенности информационных объектов. Основной проблемой является отсутствие единообразного стандарта для оценки уровня защиты информации на предприятии, что затрудняет разработку эффективных стратегий безопасности.

Для преодоления данной проблемы применяется аналитический подход, который включает в себя детальный анализ различных методик оценки защищенности информационных объектов. Этот анализ направлен на выявление сильных и слабых сторон существующих методик. На основе полученных данных разрабатывается универсальная методика, нацеленная на комплексное решение указанной проблемы.

Процесс разработки универсальной методики включает в себя учет разнообразных аспектов, таких как типы угроз, уязвимости систем, характеристики предприятия и особенности его информационной инфраструктуры. Это обеспечивает создание более всестороннего и адаптированного инструмента оценки, способного учитывать разнообразные контексты и условия.

В конечном итоге результатом данного исследования является методика, представляющая собой не просто решение для текущих проблем, но и стандарт в оценке уровня защиты информации на предприятии. Этот стандарт может послужить основой для разработки более обширных и унифицированных подходов к обеспечению информационной безопасности в широком контексте.

Список литературы

1. Гатчин, Ю. А. Введение в комплексную защиту объектов информатизации: учебное пособие / Ю. А. Гатчин, Е. В. Климова. Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2011. 112 с.

2. Бондаренко, И. С. Информационная безопасность : учебник / И. С. Бондаренко. Москва : МИСИС, 2023. 254 с. ISBN 978-5-907560-71-0.

3. Баранкова И.И., Михайлова У.В., Лукьянов Г.И. Разработка документирующего модуля программного обеспечения оценки информационной безопасности виброакустического канала // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. 2018. № 3 (29). С. 13-17.

4. Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами: учебное пособие / Под редакцией Ю.Ф. Каторина. СПб: НИУ ИТМО, 2012. 416 с.

Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук, зав. кафедры Баранковой И.И.

УДК 004.056

Губайдуллина А.В., студ. группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПТИМИЗАЦИЯ СТАТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Задачей научно-исследовательской работы является оптимизация статического тестирования безопасности приложений при помощи нейронных сетей.

Анализ исходного кода является необходимой процедурой для выявления ошибок и уязвимостей в исходном коде. Анализ может производиться как вручную, так и с помощью автоматизированных средств. Одним из видов автоматизированного анализа является статическое тестирование безопасности приложений (SAST). Этот метод является элементом жизненного цикла разработки безопасных систем (SSDLC).

Преимуществом статического тестирования является раннее и безопасное обнаружение ошибок и уязвимостей за счёт того, что код обрабатывается на этапе написания и не требует его выполнения. SAST имеет и ряд недостатков, среди которых важнейшим является большое количество ложных срабатываний. Для увеличения точности результатов статического тестирования и уменьшения количества ложных срабатываний можно использовать нейронные сети.

Нейронная сеть – это модель, полученная в результате глубокого обучения (Deep Learning). Глубокое обучение – это особый подход к представлению данных, направленный на изучение последовательных слоёв представления. Под глубиной обучения понимается многослойность представления, каждый слой которого несёт всё больше полезной информации. Есть несколько способов обучения нейронных сетей. В данной работе используется способ обучения с учителем. Для его реализации необходим набор данных, которые будут обучающими для нейронной сети. На основе этого набора обучается модель, которая выдаёт предсказания о принадлежности результатов статического тестирования к ложным или верным.

По итогам проделанной работы на языке программирования высокого уровня Python была обучена нейронная сеть, которая обрабатывает результаты статического тестирования и уменьшает количество ложных срабатываний.

Список литературы

1 Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. СПб.: Питер, 2018. 400 с. (дата обращения: 24.01.2024).

2 Способы тестирования безопасности приложений // SecurityLab, 2022. URL: https://www.securitylab.ru/analytics/533602.php (дата обращения: 27.01.2024).

3 Лукацкий А.В. Машинное обучение и информационная безопасность // it-world, 2018. URL: https://www.it-world.ru/security/199406.html (дата обращения: 30.01.2024).

Работа выполнена под научным руководством зав. кафедры ИиИБ, д-ра техн. наук Баранковой И.И.

УДК 004.04

Баранкова И.И., д-р техн. наук, зав. каф. ИиИБ,
Ерушев Б.А., студент группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ АТАК НА ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ

Исследовательская работа посвящена аспектам безопасности в облачных вычислениях, представляя собой комплексный анализ и моделирование угроз и атак, присущих данной сфере. Основной целью данного исследования является обеспечение эффективной защиты информационных ресурсов, активно используемых в современных облачных вычислениях. Методология работы лаборатории направлена на создание моделей, охватывающих разнообразные сценарии угроз, и анализ уязвимостей облачной инфраструктуры, что впоследствии сопровождается разработкой методов их предотвращения.

Основное внимание уделяется анализу атак, характерных для сферы облачных вычислений, с подробным рассмотрением методов противодействия и контрмер. Исследовательская лаборатория играет ключевую роль в развитии методов прогнозирования и моделирования угроз в облачных вычислениях, что существенно повышает уровень безопасности данных в данном информационном пространстве. Особое внимание уделяется адаптации подходов к защите в облачной инфраструктуре, где исследование нацелено на поиск оптимального баланса между гибкостью и надежностью в обеспечении безопасности. Разработка и анализ систем мониторинга и обнаружения аномалий в облачных вычислениях признаются приоритетными задачами для обеспечения оперативного реагирования на потенциальные угрозы. Исследование охватывает влияние изменений в облачной инфраструктуре, таких как обновления сервисов и изменения в конфигурации, на общую безопасность и устойчивость к атакам. Осуществляется анализ этических и законодательных аспектов в области безопасности облачных вычислений с целью обеспечения соответствия нормам и стандартам.

В заключение, проведение практических исследований осуществляется с целью оценки эффективности предложенных методов и моделей в реальных условиях эксплуатации облачных вычислений, что важно для содействия повышению уровня безопасности в данной области.

Список литературы

1. Гостехкомиссия России // РД. Программное обеспечение автоматизированных систем и средств вычислительной техники. Классификация по уровню гарантированности отсутствия недекларированных возможностей. Москва, 1998.

2. Архитектура и принципы работы вычислительных систем / Электронное издание / Баранков В.В., Баранкова И.И., Афанасьева М.В., Коновалов М.В. Магнитогорск, 2019.

3. Закон РФ «Об информации, информатизации и защите информации».

УДК 004.056.53

Казаков О.А., ст. группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск, РФ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ МЕТОДОМ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ

В условиях постоянно усиливающихся киберугроз и растущей сложности кибератак, комплексная оценка кибербезопасности предприятия становится неотъемлемой частью обеспечения информационной безопасности. Угрозы, связанные с технологическими и организационными уязвимостями, требуют системного и глубокого подхода к анализу уровня защищенности.

В данной работе будет проведена комплексная оценка кибербезопасности организации с использованием методов тестирования на проникновение. Это включает в себя анализ технических, и человеческих аспектов безопасности, а также оценку эффективности принятых мер по предотвращению кибератак. Выявление уязвимостей в этих системах позволяет выработать стратегии по их устранению и обеспечить более надежную защиту от потенциальных атак.

В результате проведенного исследования будет разработана детальная карта уязвимостей, выявлены слабые места в системе безопасности, а также предложены рекомендации по их устранению. Рекомендации, вытекающие из анализа помогут повысить устойчивость организации к киберугрозам и обеспечат эффективное управление рисками в сфере информационной безопасности. Это важный шаг для обеспечения устойчивости к современным киберугрозам и минимизации рисков в области информационной безопасности.

Список литературы

1. Макаренко С. И., Смирнов Г. Е. Анализ стандартов и методик тестирования на проникновение // Системы управления, связи и безопасности №4. 2020 С. 44 – 72.

2. Кузьмина У.В., Мирская С.Д., Корнещук Р.К. Подход RED TEAM как способ обеспечения безопасности информации.

3. Михайлова У.В., Афанасьева М.В. Безопасность корпоративной инфраструктуры // Электронное издание. Магнитогорск, 2021.

4. Блог по кибербезопасности, тестированию на проникновение и анализу уязвимостей [Электронный ресурс] URL: https://пентест.рф/ (дата обращения: 28.01.2024).

5. Гриценко Н.С., Лукьянов Г.И., Михайлова У.В Безопасность сетей беспроводной передачи данных // Безопасность информационного пространства: Сборник трудов XVII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2 томах. 2018. С. 64-69.

6. Баранкова И.И., Михайлова У.В., Лукьянов Г.И. Прогнозирование локальных и внешних угроз на информационные серверы предприятия // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2017. Т. 1. С. 217-220.

Работа выполнена под научным руководством доц. Мазнина Д. Н.

УДК 004.056

Карелин А.А., студент группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ УГРОЗАМ НАРУШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ БАНКОВСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОЛУЧАТЬ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Банковская информационная система (БИС) – это программно-технологический комплекс, охватывающий совокупность взаимосвязанных автоматизированных банковских операций и задач.

Одной из эффективных технологий для банковской информационной безопасности является использование моделей противодействия угрозам. Эти модели позволяют банку получать оценки показателей информационной безопасности и анализировать активность в сети.

Модель противодействия угрозам может включать в себя множество компонентов, такие как системы мониторинга, анализа трафика, обнаружения вторжений и многое другое. Она также может использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для выявления аномальной активности и предсказания потенциальных угроз.

Целью использования моделей противодействия угрозам для банковских информационных систем является увеличение уровня безопасности, минимизация потенциальных убытков и защита конфиденциальности клиентов. Такие модели помогают банкам оперативно реагировать на угрозы и адаптировать свои стратегии в соответствии с изменяющейся средой.

В научно-исследовательской работе рассмотрены различные модели противодействия угрозам нарушения ИБ для БИС, позволяющие анализировать поведение злоумышленника, получать оценки показателей информационной безопасности и разрабатывать более эффективные методы защиты.

Список литературы

1. Игнатьев М.В. Моделирование процессов обеспечения информационной безопасности банковских информационных систем // Достижения науки и образования. 2019. № 3 (25). С. 65-70.

2. Марков, С. И. Методологические основы оценки уровня информационной безопасности банковских информационных систем / С. И. Марков, А. С. Данилов. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2018. 198 с.

3. Баранкова И.И., Михайлова У.В., Лукьянов Г.И. Прогнозирование локальных и внешних угроз на информационные серверы предприятия // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Т. 1. С. 217-220.

Работа выполнена под научным руководством проф., зав. кафедрой, д-ра техн. наук Баранковой И.И.

УДК 004.4'233

Афанасьева М.В., ст. преподаватель,
Коваленко Д.А., студ. группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СПОСОБЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ МЕТОДАМИ СТАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИСПОЛНЯЕМОГО КОДА

Уязвимости в программном обеспечении были, есть и будут одними из основных ворот, через которые злоумышленники реализуют свои атаки. Поэтому уже не первый год в тренде так называемая безопасная разработка – все больше вендоров уделяют внимание выявлению и устранению уязвимостей на этапе создания программных продуктов. Один из главных инструментов для этого – анализ кода на наличие уязвимостей и закладок. Работа нацелена на изучение и сравнительный анализ методов обнаружения уязвимостей в программном обеспечении с использованием статического анализа исполняемого кода. Исследование охватывает разнообразные техники статического анализа, включая статическое сканирование, анализ потока данных и символьное выполнение. Основной фокус работы заключается в оценке эффективности этих методов для выявления различных классов дефектов, таких как ошибки программирования, уязвимости безопасности и неэффективные конструкции кода. В рамках работы будет рассмотрено влияние статического анализа на процессы разработки. Кроме того, исследование включает в себя обзор и анализ различных инструментов статического анализа, с целью выявления их преимуществ, недостатков и областей применения. Работа направлена на разработку рекомендаций по выбору наиболее подходящих инструментов в зависимости от требований конкретного проекта.

Целью данного исследования является создание основы для улучшения качества программного кода, снижения рисков разработки и повышения безопасности программных приложений через эффективные методы статического анализа исполняемого кода.

Список литературы

1. Статические анализаторы кода [Сетевой ресурс], URL: https://habr.com/ru/companies/pvs-studio/articles/583114/ (Дата обращения 26.01.2024)

2. Анализ кода: проблемы, решения, перспективы [Сетевой ресурс], URL: https://www.tadviser.ru/index.php/ Анализ_кода:_проблемы,_решения,_перспективы (Дата обращения 26.01.2024)

3. Михайлова У.В., Афанасьева М.В. Обнаружение DOS или DDOS атак // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 426.

4. Михайлова У.В., Афанасьева М.В. Аудит информационной безопасности предприятия ООО "АНСЕР" // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 417-418.

УДК 004.056

Баранкова И.И., д-р техн. наук, зав. каф. ИиИБ,
Котельников Н.Д., студент группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ DECEPTION

С точки зрения теории игр, сеть компании представляет собой динамическую систему, в которой каждый игрок стремится максимизировать свою выгоду, используя определённые стратегии. Злоумышленники хотят наиболее эффективно осуществить атаку, целью защитников является предотвращение атак. Атакующая сторона в этом противостоянии имеет ряд преимуществ таких, как выбор времени и места атаки, использование новых технологий и инструментов атак, возможность концентрировать силы в одной, самой слабой, точке системы.

Deception (киберобман) является эффективной технологией для защиты от злоумышленников. Данная технология использует ложные данные (учетные записи, ключи, базы данных, сетевые устройства) для привлечения злоумышленников и обнаружения кибератак на ранних этапах. Цель защитников заключается не в том, чтобы просто заманить злоумышленников в ловушку, а в предоставлении ложной информации, способной вывести атакующего из игры. В результате он теряет время и ресурсы, а защитник получает оперативную информацию о проникновении и может быстро отреагировать. Технология позволяет защищающейся стороне существенно повысить шансы в игре, заставив злоумышленников действовать так, как захочет защитник.

В научно-исследовательской работе рассмотрены различные теоретико-игровые методы поиска оптимальной стратегии защитника, позволяющие анализировать поведение злоумышленника и разрабатывать более эффективные методы защиты. В работе проведен анализ проблемы местоположения ложных объектов и предложены пути решения, позволяющие оптимально выбирать место их расположения.

Список литературы

1. Исследование применения технологии deception для предотвращения угроз кибербезопасности. / Путято М.М., Макарян А.С., Чич Ш.М., Маркова В.К. // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2020. №4. С. 85-98.

2. М.А. Басараб, Н.С. Коннова. Теория игр в системах защиты информации. //Москва. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. 78с;

3. Афанасьева М.В. Применение данных HONEYPOT-систем для прескриптивной аналитики действий злоумышленника. // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. №1. С.417

УДК 004.056.53

Мазнин Д.Н., доцент кафедры,
Кульевич Ю.Я., студ. группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА АНАЛИЗАТОРА СЕТЕВОГО ТРАФИКА НА БАЗЕ RASPBERRY Pi ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МАЛЫХ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЯХ

В современном информационном мире, растет число малых и средних предприятий, нуждающихся в доступных и эффективных инструментах безопасности и мониторинга сетевого трафика. Учитывая бюджетные ограничения и потребность в гибкости, Raspberry Pi представляет собой идеальное решение, позволяя адаптировать анализатор под конкретные потребности сети. Этот проект также может быть полезным для образовательных целей, обучая студентов и специалистов в области информационной безопасности и сетевых технологий.

В данной работе будет реализовано создание полнофункционального анализатора сетевого трафика на базе Raspberry Pi, предназначенного для использования в малых корпоративных сетях. Проект будет включать в себя разработку программного обеспечения для захвата, анализа и визуализации сетевого трафика, а также настройку аппаратной части на базе Raspberry Pi. Основные функциональные возможности включат в себя мониторинг сетевой активности, обнаружение аномалий и потенциальных угроз безопасности, а также предоставление отчетов и уведомлений администраторам сети. Результаты исследования будут практически применимы для повышения безопасности и эффективности работы малых корпоративных сетей.

Написано программное обеспечение на Python, настроена и протестирована аппаратная часть. Проведено тестирование и оценка эффективности анализатора для мониторинга и обеспечения безопасности в малых сетях. Полученные результаты включают в себя анализ эффективности и производительности анализатора, а также оценку его применимости для решения задач мониторинга и обеспечения безопасности в малых корпоративных сетях.

Список литературы

1. Мазнин Д.Н, Михайлова У.В, Баранкова И.И, Афанасьева М.В Организация защиты данных в вычислительных сетях. Магнитогорск, 2018.

2. Михайлова У.В., Лукьянов Г.И. Выявление внутреннего нарушителя с применением анализа трафика локальной сети предприятия // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 399.

3. Пишем анализатор сетевого трафика и пакетный фильтр. [Электронный ресурс] URL: https://www.opennet.ru/base/dev/traffic_analyze.txt.html (дата обращения: 16.01.2024).

4. Пишем простой сниффер под Windows. [Электронный ресурс] URL: https://habr.com/ru/articles/164901 (дата обращения: 15.01.2024).

УДК 004.77

Кузьмина У.В., доц., канд. техн. наук,
Лебедь А.С., студ. группы АИБ-20-1,
Неклюдов Д.Н., студ. группы АИБ-20-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ WI-FI СЕТЕЙ БПЛА

Обнаружение Wi-Fi сетей беспилотных летательных аппаратов представляет собой важную задачу в области кибербезопасности. Согласно Федеральному закону от 25.12.2023 № 666-ФЗ "О внесении изменений в статью 12 Закона Российской Федерации "О частной детективной и охранной деятельности в Российской Федерации", в целях обеспечения безопасности объектов топливно-энергетического комплекса, которым присвоена категория опасности, работников и (или) лиц находящихся на этих объектах, подразделения или организации вправе пресекать функционирование беспилотных комплексов. В рамках данных мероприятий по перехвату БПЛА используются радикальные методы радиоглушения НСД сигналов. Проблематика методов заключается в том, что глушение БПЛА, управляемых при помощи Wi-Fi, негативно отразится на корпоративной сети организации. Исходя из этого, возникает требование гарантированной идентификации Wi-Fi сети БПЛА, для точечного воздействия на нее.

В качестве одного из способов идентификации возможно применить анализ обмена кадров БПЛА с пультом управления. Для автоматизации данного процесса используются различные анализаторы. Такие средства предоставляют информацию о сети, которую можно задействовать в детектировании БПЛА. Исходя из этой информации в ходе работы были составлены некоторые параметры, по которым можно рассчитать вероятность принадлежности беспроводной сети к БПЛА.

Были разработаны базы данных конкретных параметров, которым были присвоены числовые значения, каждое из которых отражает приоритет параметра в расчете вероятности. Была выведена функция, при помощи которой можно вычислить вероятность того, что представленная беспроводная сеть является квадрокоптером. Вычисление должно выполняться в режиме реального времени для каждой сети отдельно. После вычисления выполняется сравнение с пороговым значением, исходя из которого алгоритм делает вывод, является ли сеть квадрокоптером.

Результатом разработки данного алгоритма являлось его тестирование при помощи программно-аппаратного комплекса по перехвату БПЛА, в ходе которого удалось успешно детектировать и деаутентифицировать несколько Wi-Fi сетей БПЛА среди множества корпоративных точек доступа.

Список литературы

1. Пахомов С. Анатомия беспроводных сетей // КомпьютерПресс. 2018. №1. С. 155-158.

2. Баранов О. Построение отказоустойчивых систем управления квадрокоптером // Материалы и технологии: учеб. пособие. 2-е изд. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2018. 408 с.

УДК 004.724.3

Мазнин Д.Н., доц. каф. ИиИБ,
Лычагин Е.А., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АНОНИМНОЙ СВЯЗИ В ЗАЩИЩЕННОЙ СЕТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ОЧЕРЕДЕЙ СООБЩЕНИЙ

В современном информационном обществе, где конфиденциальность и анонимность являются ключевыми аспектами, возникает потребность в создании анонимной связи, встроенной в защищенную сеть. Это обеспечит безопасный обмен данными, сохраняя при этом слой анонимности для пользователей.

Главной проблемой, решаемой данной работой, является отсутствие эффективных решений, обеспечивающих одновременно высокий уровень безопасности и анонимности в сетевых коммуникациях. Существующие системы часто ориентированы либо на защиту данных, либо на сохранение анонимности, но не сочетают оба аспекта.

Для решения этих проблем предлагается разработка системы анонимной связи, основанной на технологии очередей сообщений. Этот подход эффективно скрывает идентичность участников обмена данными, сохраняя высокий уровень безопасности передачи информации.

Ключевой аспект предложенной системы заключается в интеграции передовых методов шифрования данных с механизмами анонимной маршрутизации через очереди сообщений. Это обеспечивает защиту от несанкционированного доступа и предоставляет участникам обмена высокий уровень конфиденциальности.

Разработка инновационной системы анонимной связи на базе технологии очередей сообщений представляет собой перспективное решение в области информационной безопасности. Важным элементом данной системы является многогранный подход к безопасности, объединяющий методы криптографии, шифрования и маршрутизации через очереди. Это обеспечивает надежную защиту данных и высокий уровень анонимности в процессе обмена информацией.

Внедрение такой системы имеет потенциал изменить ландшафт информационной безопасности, предоставляя пользователям инструменты для безопасного и анонимного обмена данными в глобальной сети, особенно в условиях растущей цифровой угрозы и высокого внимания к защите личной жизни в интернет-среде.

Список литературы

1. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети / Таненбаум Э., Уэзерол Д. СПб.: Питер, 2017. 960 с.

2. Ершов, Н., Рязанова, Н. Проблемы сокрытия трафика в анонимной сети [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-sokrytiya-trafika-v-anonimnoy-seti-i-faktory-vliyayuschie-na-anonimnost (дата обращения: 27.01.2024).

УДК 004.056

Афанасьева М.В., ст. преподаватель,
Нечкин Е.О., студ. группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ В СИСТЕМАХ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА

В настоящее время наблюдается стремительный рост количества кибератак и утечек данных, что серьезно подрывает безопасность информационных систем. Это создает острую необходимость в разработке эффективных и надежных методов защиты. Одной из наиболее уязвимых частей в информационных системах является аутентификация пользователей при разграничении доступа.

Однофакторная аутентификация, основанная только на знании пароля или наличии физического устройства аутентификации, уже не считается достаточно надежным методом обеспечения безопасности. Для достижения более высокого уровня защиты информации необходимо использовать многофакторную аутентификацию. Многофакторная аутентификация – это метод контроля безопасности, который требует от пользователей отвечать на запросы о проверке своей личности, прежде чем они смогут получить доступ к данным, сетям или онлайн–приложениям. Если рассмотреть возрастающую сложность и разнообразие кибератак, то становится ясно, что для построения надежной защиты требуются более надежные и эффективные методы аутентификации, которые могут противостоять современным методам взлома паролей и устройств аутентификации.

В данной статье рассматривается применение многофакторной аутентификации в качестве современного подхода к повышению безопасности информационных систем. Он заключается в использовании нескольких независимых факторов для проверки подлинности пользователя, таких как пароль, биометрические данные, аппаратные токены и другие. Также в данной статье исследуется и оценивается эффективность применения многофакторной аутентификации в системах разграничения доступа и проводится сравнительный анализ с традиционными методами аутентификации. Это позволяет оценить преимущества и недостатки данного подхода и определить его эффективность в защите систем от кибератак и несанкционированного доступа.

Список литературы

1. Нестеров С.А. Основы информационной безопасности: учебное пособие. 3-е изд., стер. СПб.: Издательство «Лань», 2017. 324 с.

2. Михайлова У.В., Афанасьева М.В. Аудит информационной безопасности предприятия ООО «АНСЕР» // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 417-418.

3. Джейсон А. Защита данных. От авторизации до аудита. СПб.: Питер, 2021. 272 с.

УДК 004.8

Носова Т.Н., старший преподаватель,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ЭТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Этический аспект разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) крайне важен для понимания развития современного общества. ИИ все более широко применяется в различных отраслях, однако его интеграция создаёт ряд этических, социальных и правовых проблем, требующих разработки правовой основы для их решения. Может ли искусственный интеллект быть моральным агентом и агентом права? Распространяются ли авторские права на текстовые и художественные произведения, созданные ИИ?

Уже разработаны технологии, которые можно использовать для противоправных действий. Например, deepfake – технология, предполагающая использование ИИ для манипулирования и изменения визуального или аудиоконтента.

Существуют сервисы на базе технологий ИИ, которые способны решать различные медицинские задачи – от прогноза возникновения заболеваний до назначения лечения. Каковы масштабы ошибок и ответственность при назначении неверного лечения? Как защитить персональные данные, если они нужны медицинским и юридическим нейросетям для принятия решения?

Осознание того, что технологии ИИ являются чрезвычайно сильными инструментами, способными принести обществу как большую пользу, так и серьезный вред, неизбежно приводит к мысли о необходимости установления системы нормативных правил, принципов и ограничений, связанных с разработкой и применением систем с ИИ.

В 2021 году был подписан Кодекс этики в сфере ИИ. Его важнейшей особенностью является человеко- и риск-ориентированный подходы к пониманию перспектив развития ИИ. В нем четко обозначена сугубо человеческая ответственность за моральные риски разработки и внедрения ИИ, то есть они не должны препятствовать, но призваны способствовать совершенствованию личности человека, его когнитивных способностей и сохранности человеческой цивилизации и культуры.

Список литературы

1. Медведев А.И. Правовые аспекты искусственного интеллекта и смежных технологий // Журнал Суда по интеллектуальным правам. Декабрь 2022. Вып. 4 (38). С. 48–63.

2. Носова Т.Н., Азовцева А.А., Дегтярева А.В. Программное средство автоматизированного отслеживания нетипичного поведения клиентов банковской сферы // Безопасность информационного пространства: Сборник трудов XVIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 244-248.

УДК 004.056.5

Пермякова О.В., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ APT-АТАК

Advanced Persistent Threat (APT-атака) – это целевая продолжительная атака повышенной сложности, направленная на обнаружение ценной информации и использование ее злоумышленниками. Главной проблемой противодействия данной атаке является ее сложная идентификация за счет маскирования действий злоумышленника под штатное функционирование информационной инфраструктуры [1].

Современными методами обнаружения APT-атак являются: сигнатурные, поведенческие методы, метод машинного обучения. Сигнатурные методы основываются на поиске сигнатур атак с исходными данными. Поведенческие методы основываются на модели штатного функционирования информационной инфраструктуры, состоящей из проведения анализа параметров входных данных – при отклонении одного или нескольких значений делается вывод о реализации атаки. Для обнаружения APT-атак методом машинного обучения используется модель, анализирующая события и связывающая их в единую цепочку событий, путем соотношения полученной информации с этапами проведения APT-атак.

Для представления развития APT-атаки и определения уязвимых компонентов информационной структуры, выделяются следующие методы обнаружения и моделирования APT-атаки:

– интерпретация APT-атаки в виде пирамидальной модели атак, состоящей из различных уровней инфраструктуры (уровень операционной системы, уровень прикладного программного обеспечения, уровень сетевых сервисов и т.п.), коррелирующих с этапами жизненного цикла атаки;

– мониторинг и идентификация APT-атак на основе подхода предоставления доступа к неизвестным доменам;

– идентификация и прогнозирование APT-атак;

– обнаружение вредоносных программ APT, основанный на глубоком обучении графовой сети.

Ведущими программными решениями для обнаружения и противодействия APT-атакам являются: Xello Deception и Kaspersky Anti Targeted Attack Platform (KATA). Технология Deception использует ловушки и приманки с высоким уровнем интерактивности для обмана злоумышленников [2], KATA имеет встроенную поведенческую модель. Опираясь на получаемые данные, она автоматически создает шаблоны поведения информационной инфраструктуры и указывает на аномалии для дальнейшего реагирования.

Список литературы

1. Kaspersky. 5 признаков APT-атаки и советы по ее предотвращению – URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/advanced-persistent-threat (дата обращения 31.01.2024) – Текст: электронный.

2. Xello Deception Платформа для предотвращения целевых атак с помощью технологии киберобмана – URL: https://xello.ru (дата обращения 31.01.2024) – Текст: электронный.

УДК 004.852

Питько Я.А., ассистент каф. ЗИ,
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск, РФ

МОДЕЛЬ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА В СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

С распространением Интернет-ресурсов, содержащих вредоносный трафик, все больше увеличивается влияние на сетевую безопасность. Основной задачей разрабатываемых средств контроля, отслеживания и ограничения подобного рода трафика направлено на обеспечение информационной безопасности пользователей с целью сохранения их данных, а также уменьшения влияния негативного, опасного, нецензурного и/или и заведомо ложного контента.

Способам быстрого выявления вредоносного сетевого трафика, а также улучшения и поддержания безопасности киберпространства уделяется все больше и больше внимания [1]. Традиционным вариантом обучения модели для распознавания нежелательного контента является классическое обучение с применением алгоритмов для решения задачи классификации. Таким образом, созданная система позволит разделять поступающий трафик на два класса: класс приемлемого и класс нежелательного контента. За основу обучения модели был взят алгоритм бэггинга и метод машинного обучения «Случайный лес». Сбор сетевого трафика для формирования датасета осуществлялся при помощи имитации поступления нежелательного контента в виде фото-, видео- и других файлов на ресурс. Затем данные проходили этапы подготовки перед проведением процедуры определения типа контента, включая сегментацию, очистку данных, дополнение трафика, настройку разметки и преобразование в необходимый формат, читаемый алгоритмом. Основными признаками, рассматриваемыми в процессе обучения, были детали соединения и дополнительная информация, получаемая при помощи анализатора сетевого трафика Wireshark.

Достоверность классификатора оказалась близка к 90%. Значения усредненных метрик точности, полноты и F-меры также достаточно высоки. Чем меньше ошибок 1-го и 2-го рода возникает при обнаружении нежелательного контента, тем более полным и точным будет алгоритм по его обнаружению [2]. В нашем случае значения вредоносного трафика, которые неверно были отнесены к приемлемому (ошибка 1-го рода), составило 12%, а значения приемлемого трафика, неверно отнесенных к вредоносному (ошибка 2-го рода) – 18%.

Список литературы

1. Singh R., Srivastav G. Novel Framework for Anomaly Detection Using Machine Learning Technique on CIC-IDS2017 Dataset // 2021 International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI). 2021. pp. 632-636.

2. Питько Я. А. Улучшение работы алгоритмов классификации машинного обучения путем применения метрик оценки эффективности при анализе сетевого трафика // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. 2023. № 1-3. С. 69-75.

УДК 004.056

Поленов П.А., студ. группы АИБ-21-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБФУСЦИРОВАННОГО ВИРУСНОГО ПО МЕТОДАМИ РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА

В настоящее время специалисты, которые занимаются обратной инженерией бинарного кода – очень часто сталкиваются с системами, которые позволяют защитить код от анализа. Данные системы используют различные методы запутывания, одним из таких является изменение бинарного кода, который замедляет процесс восстановления алгоритмов и форматов данных.

Существует огромное количество методов, которые применяются при работе с ПО, которое было обфусцированно, но наиболее популярными являются:

- Динамический анализ;
- Статический анализ;
- Деобфускация;
- Детекторы поведения.

Трудность задачи дизассемблирования известна, все зависит от используемой архитектуры. Например, для архитектуры x86 основными характерными проблемами являются отсутствие четкого разделения данных и кода, в результате чего код можно принять за данные и наоборот.

Основные методы затруднения дизассемблирования, которые необходимо обойти в процессе изучения материала и знакомства с новой темой:

- Использование неразличимости данных и инструкций, что приводит к тому, что дизассемблер принимает данные за инструкции или наоборот. Это ведет к усложнению понимания строения программы, код становится сложнее понять. Тяжелее становится находить строковые константы, и отслеживать ссылки на них. Для обхода используется поиск вставки «мусора». Поиск вставки лишних байт в недостижимые участки кода так, чтобы они казались достижимыми – самый простой способ обфускации, который обходится исследованием потока управления программы. Именно этот способ затрудняет понимание программы.

Список литературы

1. Алейников С.И., Богатов А.О. Защита программ от дизассемблирования // КиберЛенинка, 2024.
2. Варновский Н.П., Захаров В.А., Кузюрин Н.Н., Шокуров А.В. О стойкой обфускации компьютерных программ // КиберЛенинка, 2009.
3. Лебедь А.С., Неклюдов Д.Н., Кузьмина У.В. Анализ обхода антивирусного программного обеспечения методами обфускации / Сбродова Е.А., М.А. Загребин // Безопасность информационного пространства. 2023. Т.1. С. 169-173.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Кузьминой У.В.

УДК 004.056.53

Романова И.П., студентка группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СОЗДАНИЕ МЕТРИК КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОБЪЕКТА ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Основной целью научно-исследовательской работы в области информационной безопасности является разработка метрик для оценки эффективности систем и средств обеспечения безопасности.

В настоящее время количественная оценка уровня защищенности проводится в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 27004-2011 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент информационной безопасности. Измерения». Данный стандарт ориентирован в основном на оценку эффективности системы менеджмента информационной безопасности, что может недостаточно учитывать технические детали и аспекты метрик, в частности, параметры эффективности средств контроля и обнаружения инцидентов.

Создание метрик на технические параметры, такие как эффективность средств контроля, обнаружения инцидентов и реакции на атаки поможет организациям более подробно анализировать технические угрозы и эффективность средств защиты.

Эффективные метрики на технические параметры предоставляют возможность организациям не только анализировать технические угрозы, но и более точно оценивать пропускную способность средств контроля, скорость обнаружения инцидентов и эффективность мер по реагированию на кибератаки.

Более того, разработка метрик для технических аспектов безопасности предоставляет возможность лучше адаптироваться к постоянно меняющемуся ландшафту кибербезопасности. Системы контроля и обнаружения инцидентов подвергаются постоянному развитию, и метрики могут служить инструментом для оценки не только текущей, но и потенциальной будущей эффективности этих систем.

Такой глубокий и технически ориентированный анализ способствует эволюции средств обеспечения безопасности, делая информационные системы более устойчивыми к современным угрозам и способствуя общему повышению уровня кибербезопасности на уровне организаций.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27004-2011 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент информационной безопасности. Измерения».

2. Сложности, возникающие при проведении аудита информационной безопасности на предприятии // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. 2019. № 1 (31).

Работа выполнена под научным руководством зав. каф. ИиИБ, д-ра тех. наук Баранковой И.И.

УДК 004.056

Сидоров М.С., студ. группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИИ АУДИТА

Научно-исследовательская работа представляет себе более детальный и глубокий анализ инструментов, применяемых в процессе проведения аудита. Основной акцент исследования направлен на анализ особенностей различных инструментов, которые аудиторы и используют для проверки систем безопасности. Проведенный анализ включает в себя тщательную оценку существующих инструментов, ставя перед собой задачу выявления, как и их преимуществ, так и недостатков.

Работа тесно ориентирована на учет актуальных требований в области кибербезопасности, принимая во внимание постоянно меняющийся характер угроз и технологический прогресс. Исследование предоставляет научные данные, которые могут быть использованы при проектировании и внедрении систем автоматизации в процессе аудита, обеспечивая тем самым более эффективное и надежное обеспечение кибербезопасности. Проанализированные инструменты не только выявляют уязвимости, но также и предоставляют решения для мониторинга сетевой активности и обнаружения нсд. Важным аспектом исследования является выявление синергии между различными инструментами, направленной на создание комплексных решений, способствующих более эффективному проведению аудита кии.

Результаты данного исследования предоставляют не только базу для разработки рекомендаций по оптимизации процесса аудита, но и поддерживают развитие современных инструментов и технологий в области кибербезопасности, обеспечивая тем самым стойкую защиту от постоянно эволюционирующих киберугроз. Это исследование также подчеркивает необходимость постоянного обновления инструментария для адаптации к кибербезопасности.

Список литературы

1. Родичев Ю.А. Информационная безопасность. Национальные стандарты РФ: учебное пособие / Ю.А. Родичев. СПб.: Питер, 2019. 480 с.

2. Михайлова У.В., Афанасьева М.В., Лукьянов Г.И. Сравнительный анализ SIEM решений рынка // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 420-421.

3. Кудрявцев М.Е., Калугина О.Б. Сигнатуры систем обнаружения вторжений: основы ids сигнатур // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 419-420.

Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук зав. каф. Баранковой И.И.

УДК 004.056

Баранкова И.И., д-р техн. наук, проф., зав. каф.,
Тегай А.В., студ. группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Актуальность определяется необходимостью постоянного мониторинга конфиденциальности, целостности и доступности данных, а также предотвращения потенциальных угроз и уязвимостей.

Целью работы является исследование типичных уязвимостей процессов обработки, хранения и передачи информации в информационных системах.

Исследование основывается на характерных способах организации процессов обработки, хранения и передачи информации в информационных системах, а также используемых методах проактивной и реактивной защиты информации, для снижения риска нарушения конфиденциальности, целостности и доступности информации.

В рамках данного исследования рассматривается сравнение методов проактивной и реактивной защиты информации с учетом их эффективности в контексте современных технологических требований и угроз. Проводится анализ актуальных случаев нарушений безопасности информации, с учетом их воздействия на процессы обработки, хранения и передачи данных в информационных системах.

Результатом работы является систематизированное описание типичных уязвимостей процессов обработки, хранения и передачи информации в информационных системах и методы их устранения.

Также результаты исследования используются для разработки рекомендаций по улучшению систем безопасности, направленных на повышение устойчивости и надежности процессов обработки, хранения и передачи информации в информационных системах, а также для определения возможных направлений дальнейших исследований в данной области.

Список литературы

1. Архитектура и принципы работы вычислительных систем// Электронное издание / Баранков В.В., Баранкова И.И., Афанасьева М.В., Коновалов М.В. Магнитогорск, 2019.

2. Федорова А.К., Аудит информационной безопасности для проверки текущего состояния защиты ИТ-инфраструктуры, выявление потенциальных угроз и уязвимостей // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. №1. С. 426.

3. Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами: Учебное пособие / Под редакцией Ю.Ф. Каторина. СПб: НИУ ИТМО, 2012. 416 с.

4. Информационная безопасность открытых систем: в 2-х т. Т.2. Средства защиты в сетях / С.В. Запечников, Н.Г. Милославская, А.И. Толстой, Д.В. Ушаков. М.: ГЛТ, 2018. 558 с.

УДК 004.056.53

Кузьмина У.В., канд. техн. наук, доцент каф. ИиИБ,
Токарев А.Ю., студент 5 курса, группа АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ DECEPTION

Одной из основных задач технологии Deception является создание приманок для обмана злоумышленников. Это позволяет обеспечить высокие показатели в области обнаружения и предотвращения кибератак.

Интеграция больших языковых моделей с технологией обмана – это новый подход, который может повысить реалистичность и привлекательность приманок для злоумышленников. Однако такая интеграция ведет за собой набор проблем, связанный со сложностью конфигурации языковых моделей и с качеством генерируемых данных для достижения оптимальных результатов.

В данной статье рассматриваются механизмы интеграции языковых моделей с технологией обмана. В механизмы интеграции включены: сбор данных, минимальная предварительная обработка данных, сведение данных в промпт (текстовый запрос пользователя для языковой модели), корректировка настроек большой языковой модели, генерация выходных данных и их постобработка, развертывание документов-обманок в среде honeypot.

Для решения проблем, возникающих при генерации выходных данных, применяется промпт инженерия, что предполагает понимание нюансов поведения модели и соответствующую настройку промпта.

В управлении случайностью выходных данных модели используются параметры temperature, top_p и top_k. Баланс этих настроек - ключ к достижению хорошего сочетания разнообразия и качества в результатах модели. Для них были выбраны значения 1, 0.05 и 0.95 соответственно. Также выбор модели существенно влияет на выходные данные. В качестве рабочей языковой модели была выбрана Mixtral 8x7B, за счет грамотной обучающей базы данных и хорошей способности модели следовать инструкциям.

Список литературы

1. Exploring Applications of NLP to Create Deceptive Sandbox Environments with Honeyfiles // CNIT 519, 2022, с. 15, URL: https://osf.io/preprints/osf/qpdjw (дата обращения: 26.01.2024)

2. On Designing Low-Risk Honeypots Using Generative Pre-Trained Transformer Models With Curated Inputs. // IEEE Access, 2023, с. 19, URL: https://lyl.su/IDY (дата обращения: 30.01.2024)

3. Афанасьева М.В. Применение данных honeypot-систем для прескриптивной аналитики действий злоумышленника // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. №1. С. 417

УДК 004.7

Мазнин Д.Н., доц. кафедры ИиИБ,
Усатов Д.В., студ. группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ВИДА АТАК «SLOW AND LOW» ТИПА «ОТКАЗ В ОБСЛУЖИВАНИИ»

На сегодняшний день вся деятельность, которая связана с обменом данными, не обходится без применения компьютерных сетей. Охват и трафик глобальной сети Интернет постоянно растет. Это дает возможность разрабатывать многопользовательские распределенные приложения для работы по всему миру. Совместно с этим внедрение сетей приумножило число потенциальных злоумышленников, которые имеют доступ к открытым системам. DDoSатаки - это вид атак, направленный на вывод из строя системы-жертвы или создание таких условий, при которых пользователи системы не смогут получить доступ к предоставляемым системным ресурсам.

DDoS атаки не всегда подразумевают большой объем трафика и бот-сети из сотен узлов. Иногда вполне достаточно даже одного компьютера, чтобы остановить работу сервиса. Существует целый класс атак, направленных на приложения, то есть работающих на L7 (прикладном) уровне модели ISO/OSI, использующих минимум ресурсов. Используются стандартные принципы работы прикладных протоколов. Но их негативное воздействие оказывается весьма значительным, вплоть до полной остановки работы сервисов. Речь идет о медленных атаках небольшого объема («Slow and Low») [1]. Представители атак подобного рода:

1. Are You Dead Yet / RUDY
2. SlowLoris

Научно-исследовательская работа направлена на систематический анализ методов и средств противодействия атакам типа «Slow and Low» в контексте атак типа «Отказ в обслуживании» (DDoS). Исследование фокусируется на выявлении особенностей данного вида атак и разработке эффективных стратегий, направленных на предотвращение, обнаружение и смягчение их воздействия на информационные системы [2]. Анализ включает оценку существующих методов противодействия, выявление их преимуществ и недостатков, а также разработку новых подходов, направленных на повышение стойкости систем к данному виду угроз. Работа ориентирована на актуальные требования в области кибербезопасности, предоставляя применимые на практике рекомендации для обеспечения надежной защиты от атак DDoS типа «Slow and Low».

Список литературы

1. Медленные атаки малого объема (Slow and Low) [Сетевой ресурс], URL: https://habr.com/ru/articles/701482/ (Дата обращения 26.01.2024)

2. Михайлова У.В., Афанасьева М.В. Обнаружение DOS или DDOS атак // 77-я международная научно-техническая конференция "актуальные проблемы современной науки, техники и образования". 2019. Т. 1. С. 60-62

УДК 004.056

Фахретдинов Э.Р., студент группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск, РФ

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ DECEPTION ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛЁННУЮ ПЛАТФОРМУ ОБМАНА ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ АСУ ТП ГТЭС

В данной работе акцентируется внимание на использовании технологии Deception в контексте обеспечения безопасности корпоративной сети АСУ ТП ГТЭС, которая может стать объектом продвинутых кибератак. Исследование подробно освещает разнообразные методы реализации Distributed Deception Platform (DDP). Эта платформа предлагает уникальные возможности для создания и распределения ложных сегментов сети и ложных целей, в том числе и honeypot-систем, которые успешно имитируют реальные активы организации.

В качестве примеров таких активов можно привести виртуальные устройства, которые могут быть представлены на различных уровнях: от физического уровня в промышленной сети, включая имитации датчиков и преобразователей сигналов, до прикладного уровня в локальной вычислительной сети организации, например серверы «HTTP», «SMTP», «SMB» и др.

Кроме того, работа также затрагивает вопросы определения местоположения и направления движения нарушителя в сети. Особое внимание уделяется вопросам реализации системы обнаружения вторжений, что позволяет оперативно реагировать на инциденты безопасности.

В ходе исследования подтверждается, что использование технологии Deception способствует повышению уровня кибербезопасности и снижению рисков, связанных с киберугрозами. Это подтверждает преимущества использования технологии Deception в сфере кибербезопасности. В данной работе рассмотрены такие протоколы, как «HTTP», «SMTP» и «SMB», которые могут быть использованы в рамках этой технологии для создания виртуальных устройств, имитирующих реальные активы организации.

Список литературы

1. Обмануть преступника: для чего применяется система имитации ИТ-инфраструктуры [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://globalcio.ru/discussion/34313/ (дата обращения: 25.01.2024)

2. Щетинин А. Deception: стратегическое решение для выявления инцидентов и реагирования на них [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.itsec.ru/articles/deception-strategicheskoe-reshenie-dlya-vyyavleniya-incidentov-i-reagirovaniya-na-nih (дата обращения: 25.01.2024)

3. Разбор работы Deception на примере атаки [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://habr.com/ru/articles/569116/ (дата обращения: 25.01.2024)

4. Афанасьева М.В. Применение данных honeypot-систем для прескриптивной аналитики действий злоумышленника // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. №1. С. 417

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. тех. наук Кузьминой У.В.

УДК 004.056

Холодилов С.С., доцент кафедры,
Федосеев Н.А., студ. группы АИБ-19-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК В СЕТЯХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Интернет вещей (IoT) - это концепция, объединяющая миллионы устройств, способных обмениваться данными и взаимодействовать через сеть. С точки зрения безопасности, важно отметить, что IoT-сети представляют сложное окружение, в котором злоумышленники стремятся осуществить атаку, при этом динамические изменения в сетях IoT, связанные с развитием новых устройств и приложений, создают сложности для обнаружения атак. Основными преимуществами атакующей стороны являются возможность выбора времени и места атаки, использование разнообразных устройств и сценариев атаки, что затрудняет работу защитников.

Методы машинного обучения, такие как анализ аномалий и классификация данных, представляются эффективным инструментом для обнаружения атак в сетях IoT. Их цель заключается в создании моделей, способных выявлять необычное поведение и потенциальные угрозы в реальном времени. Применение методов машинного обучения в области IoT-безопасности позволяет создавать интеллектуальные системы, способные адаптироваться к новым видам атак и быстро реагировать на изменяющиеся условия сети. Путем обучения на исторических данных и постоянного мониторинга сети, такие системы могут обнаруживать аномалии и подозрительные активности, что помогает защитить сеть IoT от потенциальных угроз.

В научно-исследовательской работе проведена оценка эффективности моделей и сравнительный анализ применяемых методов обучения. Разработан алгоритм машинного обучения, учитывающий специфику IoT-устройств и особенности создани датасетов для обучения и тестирования моделей.

Список литературы

1. In Lee. Internet of Things (IoT) Cybersecurity: Literature Review and IoT Cyber Risk Management [Text] / In Lee // Frontiers in Cyber Security. 2020. Pp. 12(9)-157.

2. Charles Wheelus. IoT Network Security: Threats, Risks, and a Data-Driven Defense Framework [Text] / Charles Wheelus, Xingquan Zhu // Cyber Security and Privacy in IoT. 2020. Pp. 1(2), 259-285.

3. Михайлова У.В., Лукьянов Г.И., Тихомиров С.Э. Выявление внутреннего нарушителя с применением анализа трафика локальной сети предприятия // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: доклады 77-я международная научно-техническая конференция. 2019. Т.1. 604 с.

УДК 004.056.53

Федорова А.Р., студ. группы АИБ-19-2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Разработка системы контроля защищенности в соответствии со стандартами информационной безопасности представляет собой важный этап в обеспечении надежности цифровых систем. Стоит обратить внимание, что сканирование сети, как инструмент анализа, стало неотъемлемой частью стратегии противодействия киберугрозам. В связи с этим, в рамках данного исследования были рассмотрены разнообразные методы сканирования сети, проведен анализ текущих уязвимостей и релизов программного обеспечения. Отмечается, что в современной среде широко распространены инструменты для проведения сканирования, как с открытым исходным кодом, так и коммерческие. В связи с этим, особое внимание уделяется созданию индивидуальных шаблонов сканирования для более глубокого и целенаправленного анализа сетевой инфраструктуры.

Разработанный программный комплекс представляет собой всестороннее решение для выявления уязвимостей в сети. Он включает в себя актуальную базу данных уязвимостей и релизов программного обеспечения, гарантируя актуальность результатов. Система также предоставляет возможность создания собственных шаблонов, что позволяет пользователям адаптировать сканирование под свои уникальные требования. Помимо этого, в работе уделено внимание вопросам безопасности на основе проведенных сканирований. Представленный программный комплекс может эффективно интегрироваться в общую систему управления информационной безопасностью, обеспечивая контроль за уровнем защиты и оперативное реагирование на выявленные угрозы. Таким образом, созданный инструмент становится неотъемлемой частью стратегии обеспечения кибербезопасности организаций и предприятий.

Список литературы

1. Селеванов Ю.Ю., Мазнин Д.Н. Проблемы безопасности корпоративных вычислительных сетей // Сборник научных статей 10-й Международной молодежной научной конференции. Том 3. Курск, 2022. С. 424-428.

2. Михайлова У.В., Лукьянов Г.И. Выявление внутреннего нарушителя с применением анализа трафика локальной сети предприятия // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 399.

3. Баранкова И.И., Михайлова У.В., Лукьянов Г.И. Формирование компетенций специалиста по информационной безопасности // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования Тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. 2019. С. 428.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. тех. наук Кузьмина У.В.

Секция «Технологии цифровой экономики и ИТ-образование»

УДК 371.3

Боброва И.И., канд. пед. наук, доцент,
Гусева М.В., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

Развитие человека как активного, творческого субъекта деятельности стало целью современного образования. Потребность педагогической практики в программах развития творческой личности требует целостного теоретического обоснования ее механизмов и принципов. Традиционная система преподавания информатики предполагает использование объяснительно–иллюстративных, регламентирующих, алгоритмизированных форм и методов обучения.

Интерактивные технологии открывают уникальные возможности в самых разных отраслях профессиональной деятельности, предлагают простые и удобные средства для решения широкого круга задач, в том числе и в сфере образования [2].

Одним из основных направлений активного обучения является интерактивное обучение. Интерактивная модель обучения осуществляется в условиях постоянного, активного взаимодействия студентов между собой, с преподавателем, внешней средой и предусматривает определенную совместную деятельность обучаемых. Студент и преподаватель в этом случае являются равноправными субъектами обучения [1].

Главная задача применения интерактивных технологий – это улучшение качества образования, создание комфортных условий обучения с активным взаимодействием всех участников образовательного процесса. Элементы интерактивной модели обучения должны включать приемы и методы, делающие занятия насыщенными и интересными [3].

Современные технологии также играют важную роль в использовании интерактивных методов обучения. Они позволяют создавать цифровые учебные ресурсы, онлайн-платформы для обучения, виртуальные классы и лаборатории, что делает процесс обучения более доступным и интересным для студентов.

В целом, использование интерактивных методов обучения в курсе изучения информатики может быть эффективным способом повышения уровня понимания и усвоения материала студентами, но требует комплексного подхода и внимания к индивидуальным потребностям и возможностям каждого студента.

Список литературы

1. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34–42;

2. Суворова Н. Интерактивное обучение: Новые подходы. М.: Роспедагентство, 2005. 268 с.

3. Тарасова И.М. Интерактивные методы обучения как средство формирования профессиональных компетенций в преподавании естественнонаучных дисциплин // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 5-1. С. 63-65.

УДК 004.8

Боброва И.И., канд. пед. наук, доцент,
Трофимов Е.Г., канд. пед. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ

Никого уже не удивляет, что новые технологии облегчают и делают более комфортной жизнь современного человека. И так же не удивляют факты негативного проявления на его же деятельность. Сегодня речь пойдет об искусственном интеллекте (ИИ). Есть примеры применения ИИ в здравоохранении, в финансовой сфере, в разных отраслях промышленности, в юриспруденции, делопроизводстве, диспетчеризации чего-либо и т.п.

Так же есть примеры применения ИИ в образовании.

- выстраивание индивидуальной образовательной траектории обучаемого в зависимости от его первоначальных знаний и компетенций и от динамики изучения учебного материала;
- организация обратной связи с обучаемым (чат-боты на базе искусственного интеллекта могут использоваться для ответов на запросы студентов, оказания помощи в процессе приема и управления информацией о студентах);
- ИИ применяется для генерации проверочных тестов и выставлении результатов его прохождения;
- создание игровых ситуаций, помогающих лучше воспринимать учебный материал (дает возможность учащимся применять то, чему они научились, в реальных сценариях); создание «площадок» для виртуальных практических и лабораторных работ и много другое.

Следует учитывать некоторые недостатки, в том числе: высокая стоимость внедрения и обслуживания; зависимость от технологий и Интернета; проблемы конфиденциальности. Существует также риск того, что системы искусственного интеллекта могут быть использованы для создания поддельных видеороликов или аудиозаписей, которые могут быть использованы в пропагандистских целях или для распространения дезинформации. Это особенно актуально, если обучаемые еще не сформировали психологическую устойчивость и критичность к восприятию информации.

Список литературы

1. Вовк Е.В., Супрун А.А. Искусственный интеллект и цифровая педагогика как тренд современной образовательной среды высших учебных заведений // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 77-2. С. 84-86.
2. Искусственный интеллект в образовании. Перспективы и проблемы для преподавания и обучения //Уэйн Холмс, Майя Бялик и Чарльз Фейдл. И-во: «Альпина PRO». 2022. С.321
3. Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в образовательном пространстве: проблемы и перспективы // Социальные новации и социальные науки. Москва: ИНИОН РАН, 2021. № 2. С. 98–113

УДК371.3

Боброва И.И., канд. пед. наук, доцент,
Исламова К.У., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова», г. Магнитогорск, РФ

РОЛЬ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В РАЗВИТИИ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МОЛОДЕЖИ

Развитие финансовой грамотности молодежи относится к числу важнейших задач государственной политики. Отсутствие финансовой грамотности сужает вероятность адекватной оценки альтернатив, принятия «информационного решения» в процессе приобретения товаров и услуг.

Овладение финансовыми знаниями и навыками обеспечивает возможность принимать осознанные решения и умело использовать разнообразные финансовые инструменты. Кроме того, финансовая грамотность способствует развитию критического мышления, что является важным навыком для анализа и оценки информации, принятия решений и понимания последствий своих действий.

Критическое мышление помогает решать задачи, формулировать выводы, необходимые в принятии решений. При этом, думающий использует навыки, которые подходят для конкретной ситуации и решаемой задачи [3].

Главной задачей внедрения обучения финансовой грамотности является стремление предотвратить развитие безответственного отношения к деньгам [2]. Успех финансового образования, зависит от использования в процессе обучения новых образовательных технологий, ориентированных на получение практико-ориентированных знаний и формирование соответствующих компетенций.

Последние исследования показывают, что финансовое самосознание формируется у молодых людей в раннем возрасте, и оно напрямую связано с финансовой компетентностью в старшем возрасте [1].

Для организации финансового просвещения и критического мышления детей и молодежи в России необходимо принять следующие меры: включение уроков по финансовой грамотности в учебные планы школ и вузов; организация финансовых тренингов и семинаров для молодежи; проведение практических занятий, включающих анализ и оценку финансовой информации, принятие решений и понимание последствий своих действий; поддержка и развитие финансовых клубов и организаций, где молодежь может обмениваться опытом и знаниями по финансовой грамотности.

Список литературы

1. Белехова Г.В. Оценка финансовой грамотности населения и пути ее повышения // Проблемы развития территории. 2012. Вып. 4 (60) . С. 96-109.
2. Першина Ю.В., Ерёмина Т.Ю. Место и роль учебного курса «Основы финансовой грамотности» в современной школе // Школьные технологии. 2017. № 6. С. 3-8.
3. Халперн Д. Психология критического мышления. СПб.: Питер, 2000. С. 117.

УДК 004.056

Вавилова А.С., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ФРОД-МОНИТОРИНГА БАНКОВСКИХ КАРТ В СРЕДЕ TRANZWARE FRAUD ANALYZER

В современном мире электронные платежи стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и, к сожалению, с ними связаны и риски финансовых мошенничеств. Для банков и финансовых учреждений крайне важно иметь эффективные инструменты для мониторинга и предотвращения мошеннических операций. Один из них - TranzWare Fraud Analyzer, специализированное программное обеспечение для анализа и выявления финансовых преступлений.

Основной целью работы является исследование разработки эффективных алгоритмов фрод-мониторинга банковских карт в среде TranzWare Fraud Analyzer с целью повышения уровня защиты от финансовых мошенничеств и снижения рисков для банков и клиентов. Научная значимость данной работы заключается в исследовании и разработке новых алгоритмов фрод-мониторинга для банковских карт с использованием системы TranzWare Fraud Analyzer. Это позволит расширить научные знания в области защиты от финансовых мошенничеств, а также улучшить понимание принципов работы современных систем безопасности в банковской сфере.

Практическая значимость исследования заключается в возможности создания более эффективных инструментов для выявления и предотвращения мошеннических операций с использованием банковских карт. Разработанные алгоритмы могут быть внедрены в реальные банковские системы, что поможет повысить уровень безопасности транзакций, снизить риски финансовых потерь и улучшить доверие клиентов к банку.

Исследование по разработке новых алгоритмов фрод-мониторинга для банковских карт на основе системы TranzWare Fraud Analyzer вносит значительный вклад в область финансовых технологий и борьбы с мошенничеством. Вот несколько аспектов, которые подчеркивают ценность данной работы: технологический прогресс, улучшение систем безопасности, повышение качества услуг, внедрение инноваций, повышение осведомленности о безопасности.

Таким образом, проведенное исследование вносит существенный вклад в развитие области финансовых технологий и безопасности банковских операций, способствуя повышению уровня защиты клиентов и улучшению работы финансовых учреждений. Практическое значение итогов работы заключается в повышении безопасности банковских операций, защите интересов клиентов, экономических выгодах для финансовых учреждений и улучшении общественного доверия к финансовой системе.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Гавриловой И.В.

УДК 004.4

Гаврилова И.В., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Современное экономическое сообщество считает искусственный интеллект(ИИ) одной из перспективных технологий, обладающих большим потенциалом практически в любой социально-экономической сфере. Стремительное развитие искусственных нейронных сетей, многообразие решаемых ими задач привело к тому, что ИИ стали считать важнейшим стратегическим преимуществом государств. С 2012 года более 30 стран разработали стратегии развития ИИ, в РФ такая стратегия появилась в 2019.

По мнению исследователей, к 2025 году 97% компаний будут использовать технологии ИИ. Уже сейчас технологии ИИ применяются для распознавания текста, в том числе — рукописного, для ввода первичной информации в информационные системы, для распознавания и генерации звука, для анализа и генерации текстов и программного кода. Специалисты считают, что в ближайшее время ИИ «научится» создавать видео и трехмерные объекты, распознавать жесты и движения, работать с большими графами и базами знаний.

Среди основных направлений применения ИИ сотрудники Сбера упоминают: развитие персонализированного предложения для клиента: next best acton и рекомендательные системы, внедрение ИИ в производственные процессы , цифровые двойники, генерация кода, демократизация ИИ и продвинутой аналитики.

В целом следует отметить, что ИИ становится интеллектуальным помощником, способным решать плохоформализуемые задачи, снимая нагрузку с сотрудников компаний так, как в своё время облегчили работу миллионов офисных служащих и бухгалтеров информационные системы, построенные на базе традиционных алгоритмов. По этой причине области его применения в цифровой экономике могут быть ограничены лишь сферами самой экономики и возможностями алгоритмов машинного обучения. В тоже время, сама технология машинного обучения не может быть панацеей, поскольку позволяет лишь обобщать существующую информацию, а не генерировать новую. По этой причине ИИ никогда не могут принимаь полноценные управленческие решения, оставаясь в роли неутомимого, но ограниченного помощника.

Список литературы

1. Гаврилова И.В. Развитие открытого программного обеспечения в условиях цифровой экономики// Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития. Курск, 2021. С. 97-99.
2. Городнова Н.В. Применение искусственного интеллекта в бизнес-сфере: современное состояние и перспективы // Вопросы инновационной экономики. 2021. Том 11. № 4. С. 1473-1492.
3. Путешествие в мир искусственного интеллекта. https://aij.ru/

УДК 7.05

Горбунова Г.А., д-р пед. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «ХГПУ», г. Санкт-Петербург, РФ
Хворостов Д.А., д-р пед. наук, проф.,
член-кор. Российской академии образования,
ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С.Тургенева», г. Орел, РФ

ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ДИЗАЙНЕРОВ

Современные Федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения (ФГОС 3++) предусматривают при составлении учебных планов, и в бакалавриате и в магистратуре, в области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности обязательное использование Профессиональных стандартов. В обязательную часть учебного плана, в раздел «Учебная практика» включена практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)». Практика позволяет в полном объёме реализовать возможности организации самостоятельной работы студентов. Практика предполагает проведение научно-исследовательской работы студентами по выбранной теме выпускной квалификационной работы у бакалавров и научного исследования у магистров, с дальнейшим применением в профессиональной сфере после окончания вуза [1].

В ходе проведения практики должны быть собраны обмерные и изобразительные материалы, например подлинных старинных мебельных экспонатов. Студентами направления подготовки 54.04.01 Дизайн (магистратура), и 54.03.01 Дизайн (бакалавриат) на основе собранных обмерных и изобразительных данных, могут быть выполнены компьютерные трёхмерные модели мебели с наложением реалистичных текстур и материалов. При выполнении студентами предварительных тоновых эскизов, рисунков, цветовых решений деревянного резного и мозаичного декора появляется возможность наложить или присоединить созданные изображения декора на трёхмерные компьютерные модели. При этом рекомендуется использование профессиональных компьютерных программ Autodesk 3dsMax с визуализаторами VRay или Corona Render, а так же Blender и Adobe Photoshop. В ходе учебной работы на практике студенты-практиканты получают возможность применять при создании реальных трёхмерных объектов наработанные знания, умения и навыки, полученные при изучении сложных профессиональных компьютерных программ.

Список литературы

1. Хворостов Д.А., Хворостов А.С. Организация учебных практик по научно-исследовательской работе в художественном образовании в рамках ФГОС ВО с учётом профессиональных стандартов // Ученые записки Орловского государственного университета. 2023. №2 (99). С. 351-355.

УДК 004.414.38

Дмитриенко Е.В., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ТРЕБОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСКУРСИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ДЛЯ ООО «КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ПЛЮС»

Актуальность работы определяется следующими позициями. Во-первых, составление требований по видам обеспечения автоматизированной обучающей системы (АОС) является немаловажным этапом в процессе проектирования и разработки, определяющим качество результата. Во-вторых, процесс определения требований позволяет обозначить информационные, программные, технические, методические и другие требования, задокументировать их в виде спецификации требований и технического задания для установления четкого понимания заказчика. Цель работы заключалась в формировании спецификаций требований и технического задания для разработки АОС для системы дистанционного обучения ООО «Корпоративные системы плюс». Ключевым методом достижения поставленной задачи является системный анализ, а также комбинация ключевых принципов структурного и процессного подходов к созданию АС. За основу технологического процесса определения требований был взят ГОСТ 34.602-2020.

Входными и выходными документами создаваемой системы являются: теоретический материал; список терминов для глоссария; дополнительные материалы; сценарий курса. АОС не взаимодействует с другими системами. Система должна протоколировать все события, связанные с изменением своего информационного наполнения, и иметь возможность восстанавливать свое состояние. Разрабатываемый курс должен соответствовать стандарту SCORM 2004.

Пользовательский интерфейс должен обеспечивать легкое определение местоположения пользователя в АОС; обеспечивать минимум усилий и временных затрат для навигации.

Резюмируя представленное видение проектных результатов, следует сказать, что определение требований по различным видам обеспечения АОС, предоставляет обширное понимание о составляющих элементах системы, их настройке, а также их допустимости и ограничениях, что позволяет определить наиболее подходящие технологии работ для реализации поставленных задач, что позволит повысить итоговое качество готового продукта.

Список литературы

1. Назарова, О. Б, Шелеметьева В.А., Чудинова Ю.А. Анализ существующих подходов и инструментальных средств разработки электронных учебных курсов // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 64-4.

2. Токмаков, Г. П. Актуальные проблемы разработки информационного и лингвистического обеспечения современных АСУ и пути их решения // Автоматизация процессов управления. 2022. № 4(70).

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Масленниковой О.Е.

УДК 004.9

Дубенец В.Ю., ведущий специалист по разработке ИТ-проектов,
ООО «Корпоративные системы ПЛЮС», г. Магнитогорск, РФ
Назарова О.Б., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ТИПОВЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЯДРА

В современном мире, информационные технологии являются неотъемлемой частью на всех уровнях образования. Интерактивные тренажеры становятся популярным инструментом для обучения сотрудников. Тренажеры-симуляторы обеспечивают виртуальную среду, которая позволяет сотрудникам безопасно и под контролем отрабатывать реальные сценарии и задачи.

Разработка интерактивных симуляторов обычно включает создание трехмерной или двухмерной виртуальной среды, которая очень похожа на реальный мир или рабочую среду. Кроме того, осуществляется подготовка интерфейса для работы с пользователем и логика обучающей части тренажера (обучение и тестирование). Одна из основных проблем в этом процессе — большие временные и материальные затраты на разработку, отсутствие универсализации. Данная проблема особенно актуальна для тренажеров типового направления.

Одним из вариантов оптимизации разработки интерактивных тренажеров является подготовка универсального ядра, которое представляет собой инструментарий, содержащий общую программную составляющую для всех типовых тренажеров. Такое решение позволит ускорить процесс разработки программных продуктов с широким кругом задач (направлений подготовки), а также повысит степень удовлетворенности клиентов [1]. В универсальном ядре следует учитывать следующие блоки:

- логика режимов;
- интерфейс;
- базовые скрипты;
- гибкость при работе с блоками, в которых может меняться контент.

Таким образом, использование универсального ядра позволит свести большую часть проекта к формированию контента, добавляемого в существующую оболочку, увеличить скорость разработки тренажеров, уменьшить количество затрачиваемых ресурсов и перенаправить эти ресурсы на новые проекты.

Список литературы

1. Дубенец В. Ю., Назарова О. Б. Модернизация 3D-атласов для повышения эффективности применения в системе среднего профессионального образования // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2022. № 6. С. 27-30.

2. Квочко, А. А., Назарова О. Б. Подготовка автомехаников с использованием автоматизированной обучающей системы «Технического обслуживания и ремонта «Автодело» // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2019. № 2. С. 70-72.

УДК 004.89

Дубровский В.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ HUGGING FACE ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕФЕРИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Несмотря на разнообразие существующих в настоящее время систем автоматического реферирования, до сих пор отсутствуют доступные широкому кругу пользователей сервисы и приложения, позволяющие быстро получать краткое, качественное содержание больших по объему текстовых документов на русском языке [1, 2]. В связи с этим, возрастает необходимость в разработки и совершенствования системы автореферирования, основанные на применении новых эффективных алгоритмов и методов обработки естественного языка (NLP).

В ходе исследования была поставлена цель – создание он-лайн ресурса для реферирования текстовых документов на русском языке. Основным методом исследования стало использование моделей глубокого обучения, реализующие задачи обработки естественного языка, в частности, реферирование или суммаризацию текстов. Стоит отметить, что создание моделей глубокого обучения требуют больших вычислительных ресурсов, а также больших по объему наборов размеченных данных. Как правило, большие модели обучают крупные IT-компании, имеющие необходимые для этого ресурсы. И одна из задач современного исследователя – разработчика – это дообучить модель под конкретную задачу. Для распространения открытых моделей машинного, глубокого обучения, а также больших наборов данных необходимы сервисы, предоставляющие гибкий и доступный функционал для всех участников. Одним из таких сервисов является платформа Hugging Face.

В рамках исследования были проанализированы доступные на платформе Hugging Face Hub модели реферирования текстов и определены наиболее подходящие для реферирования документов на русском языке - rut5-base-absum, ru-mbart-large-summ, FRED-T5-large-habr-summarizer, rut5_base_sum_gazeta.

Список литературы

1. Дубровский В.В., Карманова Е.В. Автоматическое реферирование больших текстов с использованием интеллектуальных систем и приложений // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 81-й международной науч.-техн. конф. Магнитогорск. 2023. С. 436.

2. Дубровский В.В Краткий обзор нейронных сетей и методов автоматического реферирования текстовых документов // "Новые вызовы новой науки: опыт теоретического и эмпирического анализа" и сделан доклад на Всероссийской научно-практической конференции". Сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции. Петрозаводск, 2023. С. 68-73.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Кармановой Е.В.

УДК 372

Ефимова И.Ю., доц., канд. пед. наук,
Щукина А.Н., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С точки зрения развития системы образования проектная деятельность важна, поскольку позволяет преодолеть необходимость постоянно заучивать информацию. Вместо этого формируется ситуация, когда у учащихся появляется мотивация самостоятельного получения знаний, а также навык анализа собственных уже полученных и пока еще недостающих знаний. Ученик перестает быть воспринимающим звеном в образовательном процессе, занимает активную позицию, самоопределяясь к задачам и отвечая на вызовы. Акселератором в этом случае могут являться учреждения дополнительного образования, где работа в проектном подходе позволяет выводить учеников на решение актуальных проблем развития регионов, проектировать отрасли и предприятия, а затем претворять эти планы в жизнь.

Scratch Junior — это упрощенная визуальная среда для изучения программирования детьми от 5 лет. Изучение Scratch Junior знакомит обучающихся с базовыми алгоритмическими конструкциями, развивает логическое и пространственное мышление, позволяет реализовать творческий потенциал детей через визуализацию собственных персонажей и вымышленных историй в встроенном графическом редакторе. На заключительном этапе программы обучающиеся с творческим типом мышления и развитыми аналитическими способностями занимаются одним проектом, делятся опытом и вносят уникальный вклад в его разработку. Таким образом, обучающийся выступает в роли самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающим миром.

Учитывая возрастную категорию обучающихся и специфику ПО, целесообразно применение AI-сервисов в темах, где необходима генерация контента будущего проекта. Это объясняется отсутствием у некоторых обучающихся предрасположенности к творчеству и актерскому мастерству, необходимых для создания качественного проектного решения. Такой способ генерации контента позволяет создавать одинаково качественные проекты ребятам с высоко и слабо выявленными творческими способностями.

Список литературы

1. Абдулмянова, И. Р. Совместное творчество обучающихся в соавторстве с искусственным интеллектом: опыт, требующий осмысления / И. Р. Абдулмянова. // Иностранные языки в школе. 2023. № 4. С. 71-76.

2. Голиков Д.В. ScratchJr для самых юных программистов. Спб.: БХВ-Петербург, 2020. 97с.

УДК 378.1

Захарова Я.М., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОДДЕРЖКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА УНИВЕРСИТЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЯ «АНАЛИТИКА» LMS MOODLE

Организация поддержки образовательного процесса университета с использованием учебной аналитики становится все более актуальной в современном мире. Это обусловлено следующими обстоятельствами: учебная аналитика позволяет анализировать данные об успеваемости студентов, их предпочтениях и потребностях, что помогает разрабатывать более эффективные и персонализированные программы обучения; более точно оценивать качество образовательных программ и деятельность преподавателей; помочь университетам в принятии решений о распределении ресурсов и др.

Учебная аналитика, как правило, реализуется с использованием данных образовательных платформ, систем управления обучением. На сегодняшний день MOODLE - самая распространенная в России система управления обучением [1]. LMS MOODLE позволяет работать с аналитикой, однако, в настоящий момент аналитические возможности платформы используются недостаточно. В связи с этим целью исследования стало изучение возможностей и разработка методических рекомендаций по использованию модуля «Аналитика» LMS MOODLE.

Исследование показало, что MOODLE обладает богатым аналитическим потенциалом, однако нужно помнить, что работа с аналитикой расходует технические ресурсы сервера, на котором развернута платформа. Модуль «Аналитика» поддерживает два вида моделей прогностические и статистические. Для эффективного использования модуля «Аналитика» LMS MOODLE необходимо выполнить следующий алгоритм действий: 1) постановка цели аналитики; 2) организация и сбор данных; 3) обучение модели; 4) анализ данных и интерпретация. Реализация каждого этапа подробно описана в работе [2].

В заключении можно отметить, что грамотное использование аналитики в MOODLE открывает новые возможности перед всеми участниками образовательного процесса: создавать прогнозы об успешности освоения отдельного учебного курса; выявлять студентов с рисками отчисления; быстро принимать меры на основе результатов прогноза и уведомлять заинтересованных лиц; и т.д.

Список литературы

1. Карманова, Е. В. Особенности реализации смешанного обучения с использованием среды MOODLE / Е. В. Карманова // Информатика и образование. 2018. № 8(297). С. 43-50. DOI 10.32517/0234-0453-2018-33-8-43-50.

2. Методика обработки образовательных результатов с использованием инструментов аналитики LMS MOODLE / Я. М. Захарова, С. В. Клевесенкова, А. Д. Сатушева [и др.] // Наука. Информатизация. Технологии. Образование . Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2023. С. 82-89.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Кармановой Е.В.

УДК 004.89

Киселев А.В., ведущий инженер-программист,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВУЗЕ НА ОСНОВЕ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ

В условиях ускоренной цифровизации и доступа к обширным массивам данных, применение аналитических методов в сфере образования становится всё более значимым. Предиктивная аналитика, фокусирующаяся на прогнозе будущих событий на основе данных о прошлых учебных событиях, предоставляет новые возможности для индивидуализированного подхода к образовательному процессу и оптимизации результативности студентов [5].

Цель исследования стала разработка модели предсказания успеваемости студентов с точностью не менее 75% по метрике F1. В качестве основных методов исследования были выбраны методы предиктивной аналитики с использование моделей машинного обучения для решения задач классификации.

Разработанная модель случайного леса (от анг. – RandomForestClassifier) [2] продемонстрировала точность в 0.76 по метрике F1. Экспериментальная часть работы включала обучение моделей для предсказания результатов обучения студентов на основе их поведения на образовательном портале. Модели KNeighborsClassifier, DecisionTreeClassifier, RandomForestClassifier и CatBoostClassifier прошли обучение, и наилучшей точностью (0.76 по метрике F1) обладает модель RandomForestClassifier [1,3,4].

Полученные результаты исследования позволяют сделать выводы об успешном применении предикативной аналитики для оптимизации образовательного процесса. Разработанная модель, обеспечивая точные предсказания успеваемости, может стать важным инструментом в управлении образовательными ресурсами и повышении эффективности обучения студентов.

Список литературы

1. Богучаров, В. А. Классификация с обучением на основе информативного дерева решений // StudNet. 2020. Т. 3, № 7. С. 593-597.
2. Козачок, А. В., Спирин А. А., О. М. Голембиовская. Алгоритм классификации псевдослучайных последовательностей на основе построения случайного леса. DOI 10.21293/1818-0442-2020-23-3-55-60.
3. Маркова,А. В., Афанасьев А. Г., Афанасьев Г. И. Классификация на основе алгоритма дерева решений для машинного обучения // E-Scio. 2022. № 11(74). С. 106-118.
4. Стадников, А. О. Сравнение моделей кредитного скоринга на базе методов решающих деревев // Инновационная наука. 2022. № 6-1. С. 46-50.
5. Киселев А. В., Карманова Е. В. Методы и инструменты интеллектуального анализа данных для кластеризации пользователей системы дистанционного образования // Корпоративная экономика. 2022. № 4(32). С. 47-57.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Кармановой Е.В.

УДК 004.89

Корчунов М.А., студент группы АПИм-22,
Карманова Е.В., канд. пед. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА OPEN SOURCE-БИБЛИОТЕК ДЛЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Актуальность создания систем компьютерного зрения (КЗ) в настоящее время базируется на необходимости эффективной обработки и анализа огромного объема визуальных данных, с которыми мы сталкиваемся ежедневно [1]. Системы КЗ позволяют автоматизировать множество процессов, включая, но не ограничиваясь, распознаванием объектов, обнаружением аномалий, классификацией изображений, идентификацией лиц, определением объектов на видео, распознаванием рукописных текстов [2].

В основе современных систем КЗ лежат нейронные сети, создаваемые с использованием инструментов глубокого обучения (TensorFlow, PyTorch), обеспечивающих высокий уровень абстракции [3]. Процесс разработки включает в себя следующие этапы: 1) сбор и подготовка данных для обучения моделей; 2) выбор архитектуры модели; 3) настройка и оптимизация гиперпараметров модели; 4) оценка метрик качества модели.

Для повышения технологичности, экономии времени и средств на создание систем КЗ часто используют предобученные модели, уже готовые pipelines и библиотеки Open Source. В последнее время мы видим значительный рост в области открытых библиотек, особенно в сфере КЗ, где тысячи проектов активно развиваются на популярных платформах, таких как GitHub [4]. В связи с этим, целью нашего исследования стала разработка библиотеки Open Source для решения задачи распознавания рукописных текстов на русском языке. Базовыми методами исследования стали математическое моделирование, а также экспериментальные исследования для выявления наиболее эффективных алгоритмов, моделей и методов КЗ.

Таким образом, открытый доступ к исходному коду позволит разработчикам со всего мира вносить свой вклад и улучшать существующие решения. Благодаря широкому коллективному участию возможно создание более эффективных и инновационных технологий, доступных для всех.

Список литературы

1. Горячкин Б.С., Китов М.А. Компьютерное зрение. E-Scio. 2020. Т.9. № 48. С.317-345.
2. Бобров К.А., Шульман В.Д., Власов К.П. Анализ технологий распознавания текста из изображения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №3-2.
3. Vasilyeva, N.V. Open-source software for repositories. Scientific and technical libraries. 2020. №3, p.103.
4. Deep learning-enabled medical computer vision / A. Esteva, K. Cho, S. Yeung, N. Naik, A. Madani, A. Mottaghi, Y. Liu, E. Topol, J. Dean, R. Socher// NPJ digital medicine. 2021. 4(1), p.5.

УДК 004.9

Краснов А.А., специалист по разработке ИТ-проектов,
ООО «Корпоративные системы ПЛЮС», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ СФЕРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

На сегодняшний день одна из главных и актуальных проблем рынка труда — нехватка высококвалифицированных сотрудников и специалистов рабочих профессий. Данная ситуация создает беспокойство всем руководителя промышленных предприятий. Для решения сложившихся трудностей на предприятиях, а также в профессиональных образовательных организациях, организациях высшего образования, могут быть применены современные и инновационные разработки в сфере обучения.

Кардинальным решением данной проблемы может послужить использование инновационных и современных методов обучения. Один из таких инновационных методов обучения – использование 3D тренажеров. Установлено, что тренажеров с 30% подобия достаточно для отработки 75 % оперативных навыков. В дальнейшем эффективность тренажера будет зависеть от схожести имитируемых условий и сценария с реальными условиями.

3D-тренажеры предоставляют более эффективный, безопасный и дешевый способ обучения. Пользователи могут получить опыт работы с объектами и ситуациями, которые могут быть опасными или недоступными в реальной жизни. Кроме того, 3D-тренажеры могут быть легко настроены под нужды конкретного пользователя, что позволяет достичь максимальной эффективности обучения. В настоящее время 3D-тренажеры используются во многих областях[1]: обучение пилотированию, медицина, вождение и др. Интерактивные тренажеры предлагают ряд преимуществ, среди которых можно отметить: эффективность обучения благодаря более реалистичной имитации условий; увлекательная форма подачи материала и геймификация помогают сохранить мотивацию ;эффективное использование времени.

Вместе с этим существуют и определенные риски: необоснованный перенос «свободы действий» из виртуальной среды в реальную; потенциальная опасность травм при неосторожном использовании устройства; возможное чувство дезориентации или головокружения у некоторых пользователей.

Исходя из выделенных преимуществ, можно утверждать, что разработка интерактивных тренажеров для профессионального образования является востребованным направлением, однако требует глубокую проработку дидактических, иммерсивных и технологических особенностей при реализации.

Список литературы

1. Лазарев, О. И. Особенности применение интерактивных средств обучения для подготовки студентов СПО / О. И. Лазарев // Приоритетные направления развития современного образования. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2018.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Курзаевой Л.В.

УДК 378.016:[004:006]

Кудряшов Д.А., студент 4 курса, группа АПИб-20-2,
Чернова Е.В., канд. пед. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АУДИО-ДИПФЕЙКИ КАК УГРОЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Появление искусственного интеллекта создает новые возможности не только для важных областей деятельности общества (образование, здравоохранение и прочих), но и для киберпреступников, что увеличивает масштаб угроз информационной безопасности. Помимо таких известных угроз, как компьютерные вирусы, фишинг, DDOS-атаки, развиваются и новые технологии, одной из которых является аудио-дипфейки. «Это новый способ мошенничества, который является техникой более продвинутой социальной инженерии», – отмечает Ирина Зиновкина, руководитель исследовательской группы «Positive Technologies».

Аудио-дипфейк – это технология, используемая для создания поддельных аудиозаписей. Может включать в себя изменение голоса человека или создание речи, которая звучит так, будто ее произносил конкретный человек. Существуют онлайн-сервисы, которые позволяют пользователям создавать поддельные аудиозаписи. Так, в начале 2023 года «Microsoft» анонсировала алгоритм, способный по аудио-примеру продолжительностью всего в три секунды воспроизвести голос человека. «Платформа ElevenLabs на своем сайте предоставила пользователям возможность создания голосовых дипфейков без каких-либо усилий: достаточно загрузить аудиозапись голоса и текст, который нужно произнести — и результат готов» [1].

Аудио-дипфейки могут быть использованы для различных целей, от развлекательных до вредоносных. На сегодняшний день существует уже множество примеров негативного использования аудио-дипфейков. В январе 2024 года мошенники «украли» голос Елены Блиновской (известный российский блогер, телеведущая), чтобы выманивать деньги у ее родных и знакомых. По сообщениям информагенств, «злоумышленники сгенерировали биометрию Блиновской, звонят на номера друзей и родственников и просят перечислить крупную сумму на карту», – сообщил telegram-канал Mash, ссылаясь на адвоката блогера.

Таким образом, аудио-дипфейки представляют серьезную угрозу информационной безопасности, поскольку они могут быть использованы для создания и распространения фальшивых аудиозаписей с целью манипуляции информацией и нарушения конфиденциальности. Технологии глубокого обучения, используемые для создания аудио-дипфейков, становятся все более доступными, что увеличивает риск их злоупотребления.

Список литературы

1. Не верь ушам своим: голосовые дипфейки // Дзен, канал Лаборатория Касперского. https://dzen.ru/a/ZK16oiMWOUtqf7-x

УДК 681.51

Курзаева Л.В., канд. пед. наук, доцент,
Коломиец А.Т., обучающийся,
Даровских.Д.А., обучающийся,
Замиралов В., студент АПИб-21-22,
Сластников Н.А., студент АПИб-21-22,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЕРА-СИМУЛЯТОРА БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) применяются для решения широкого спектра задач как гражданской, так и военной направленности. С помощью БПЛА может осуществляться мониторинг, съёмка и картографирование местности в научных или иных целях, доставка почты и других грузов, оказание помощи в чрезвычайных ситуациях. Аппараты широко применяются в самых разных секторах экономики: сельском хозяйстве, строительстве, энергетике. С 1 сентября 2023 года в учебные программы по ОБЖ включены темы изучения основ управления БПЛА, что предоставляет школьникам новые перспективы и возможности в выборе будущей профессии [1]. Сложность закупки оборудования, ограничения на «натурные» полеты, нехватка полетного времени и потери дронов обуславливают актуальность разработки симулятора БПЛА.

Авторскому коллективу поставлена задача разработки эффективного и реалистичного тренажера-симулятора управления БПЛА для образовательных организаций, который позволит обучающимся приобрести практические навыки в этой сфере и подготовить их к профессиональной деятельности в области управления БПЛА. Определены следующие функциональные требования: работа с реальными контроллерами и стандартными устройствами ввода; тренировка в выполнении различных задач от простых до сложных; режимы обучения и экзаменов; реализация физического воздействия воздушных потоков и других факторов, влияющих на пилотирование; режим инструктажа должен содержать сведения по оценке условий внешней среды. Нефункциональные требования: детализированная графика, учет эргономических требований, высокая производительность и удобство использования. Разработка тренажера-симмулятора осуществляется на Unreal Engine (см. рисунок) .

Интерфейс тренажера-симулятора «БПЛА»

Разрабатываемый симулятор позволит обучающимся без риска и дополнительных затрат изучить основы пилотирования, аэродинамики и технического обслуживания беспилотных летательных аппаратов.

Список источников

1. Школьников с 1 сентября начнут обучать пользованию дронами. URL: http://www.rbc.ru/rbcfreenews/64b9e6a99a794754db106e64

УДК 004.414

Курзаева Л.В., канд. пед. наук, доцент,
Попеляев И.А., обучающийся 11 класса,
Проектная школа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Современное общественное развитие связано с новыми технологиями, называемыми сквозными. «Сквозные» – означает, что они проникают во все сферы жизни населения и отрасли производства, стремительно изменяясь сами, они трансформируют технологические и бизнес-процессы.

Проанализировав государственные плановые документы в области развития данных технологий, и исследования современного состояния их развития были выделены ТОП-5 технологий, а именно: большие данные, дополненная и виртуальная реальности, искусственный интеллект, интернет вещей и робототехника. Предел развития выделенных технологий в отдаленном будущем связывают с ограничениями полупроводниковой элементной базы. Сегодня же на развитие данных технологий в России, помимо других факторов, сильно влияет степень наличия и доступности иностранных комплектующих, а также недостаточная развитость отечественного сегмента аппаратного обеспечения. Санкционная политика иностранных государств и отставание России в данной сфере является существенным сдерживающим фактором. Прогнозируя наступление новой квантовой эры, можно сделать акцент на квантовых технологиях, которые позволят дать новый импульс развития других технологий и обеспечить как минимум импортонезависимость России. Существуют и иные причины, препятствующие внедрению сквозных технологий в рабочую систему предприятий: необходимость крупных вложений при неопределенности конечного эффекта, недостаток квалифицированных специалистов, уход иностранных компаний, низкая цифровая культура руководства, устаревшая инфраструктура.

Одним из решений выявленной совокупности проблем является построение новой системы обучения, в условиях которой будут взращиваться кадры для цифровой трансформации. Технологически данная система будет состоять из нескольких киберфизических платформ с облачным доступом, образовательной метавселенной – высокоорганизованным цифровым пространством, объединяющим виртуальные объекты, для взаимодействия друг с другом или реальной внешней средой, - а также умной системой выстраивания образовательной и карьерной траектории. Разработка подобной системы является ответом на запрос о повышении понимания необходимости, доступности, качества освоения и интенсификации развития сквозных технологий. Киберфизические образовательные платформы – это вопрос ближайшего будущего. Уже сегодня консорциумом ведущих вузов положено начало разработки такой платформы по квантовым технологиям. Другие киберфизические платформы – это, по сути, цифровые двойники с облачным доступом, позволяющие стать «продуктивным потребителем» сквозных технологий, воплощая свои идеи в продукты, обладающие уникальностью и экономической ценностью.

УДК 004.582

Курзаева Л.В., канд. пед. наук, доцент,
Салахов Г.Р., обучающийся,
Егоров М.И., студент,
Спиридонов А.К., студент,
Пышкин В.В., обучающийся,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА БОТА ДЛЯ МЕТАВСЕЛЕННОЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ МГТУ ИМ. Г. И. НОСОВА

Актуальность разработки метавселенной для образовательного учреждения обусловлена необходимостью внедрения принципиально новых форматов взаимодействия с заинтересованными лицами.

Внедрение бота-помощника обусловлено стремлением улучшить пользовательский опыт при взаимодействии с метавселенной. Концепция помощника представляет собой ряд предзаданных команд, действий и реплик, которые распознаются из текстовых запросов пользователя с применением технологий обработки естественного языка. В качестве платформы для реализации способности общения бота используется сервис Aimylogic. Помощник представлен в виде парящего робота с мимикой и голосом.

Главной задачей бота является знакомство участников-посетителей со школой. В структуре бота заложена возможность проведения экскурсии по аудиториям, возможность сопровождения участников.

Разработка бота началась с этапа прототипирования, где были определены ключевые функции и возможные варианты взаимодействия с пользователем. Этот этап стал основой для дальнейшего развития проекта. Первым шагом в реализации бота стало создание его анимаций: покоя, когда робот исполняет плавные движения вверх и вниз, имитируя синусоиду, и поворота к пользователю, активирующаяся при обращении к боту.

Далее была разработана система диалоговых окон и реакций бота на входящие сообщения. Процесс диалога устроен так: пользователь отправляет сообщение через чат, которое перенаправляется в сервис Aimylogic. После обработки, сервис отправляет ответ боту, который затем отображает его в диалоговом окне. Кроме того, если пользователь желает переместиться в другую локацию, Aimylogic отправляет боту не только текстовое сообщение для диалогового окна, но и команду на перемещение в указанное место.

Важным аспектом разработки бота стало использование Behaviour Tree в Unreal Engine 5, что позволило создать сложную и гибкую систему поведения, обеспечивая более естественное и динамичное взаимодействие с пользователем. Behaviour Tree способствовал эффективной интеграции разнообразных задач и сценариев поведения, делая бота не только функциональным, но и интересным для взаимодействия.

С развитием метавселенной будет расширен и функционал разрабатываемого бота. Так, например, в качестве одного из рассматриваемых направлений является внедрение отечественных нейросетевых моделей таких, как ruGPT.

УДК 004.891.2

Феоктистов В.С., обучающийся,
Карпов А.А., обучающийся,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА WEB-СЕРВИСА ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В связи со стремительным развитием информационных технологий множество компаний и предприятий внедряют технологии искусственного интеллекта, что увеличивает эффективность работы фирмы и уменьшает производственные потери.

Россия находится на лидирующих позициях в экспорте зерна, а также имеет крупные площади посевов. По данным 2020 года, большую часть сельскохозяйственных площадей в России занимает пшеница. В настоящее время потери из-за заболеваний растений в сфере сельского хозяйства огромны. А принимая во внимание то, что отрасль находится на последнем месте по уровню проникновения современных технологий, возникает необходимость внедрения новых инструментов и методов как в деятельность агропромышленных предприятий, так и в деятельность садоводов-любителей.

Проект решает задачу по распознаванию заболеваний растений. Он представляет собой web-сервис, в котором фермер или садовод может загрузить несколько изображений зараженного участка растений. После чего, они будут отправлены на распознавание модели нейронной сети. В результате будет выведен список из трех наиболее вероятных заболеваний со способом лечения к каждой фотографии. Если болезней не найдется, то сервис выведет сообщение, что растение здорово.

Практическая реализация рассматриваемого решения осуществляется в рамках следующих задач: 1) провести анализ состояния проблемы применения технологий компьютерного зрения в сфере сельского хозяйства; 2) выполнить постановку задачи на разработку сервиса по идентификации заболеваний сельскохозяйственных культур с использованием технологий компьютерного зрения; 3) выполнить планирование проекта; 4) сформировать датасет и разработать модель для идентификации заболеваний сельскохозяйственных культур с использованием компьютерного зрения; 5) реализовать прототип web-сервиса по идентификации заболеваний сельскохозяйственных культур с использованием компьютерного зрения.

После реализации обозначенного функционала планируется поддержка работы web-сервиса и расширение распознаваемых заболеваний.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Курзаевой Л.В.

УДК 004.413.2

Латышева А.А., студентка,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА НА ЭТАПЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Целью обследования объекта автоматизации является построение формальной модели объекта автоматизации и формирование детальных требований к внедряемой системе. Кроме этого результаты обследования приносят управленческому персоналу скрытую информацию, обнаруживаемую на основе каких-либо фактов с помощью специальных методов и приемов.

Объект автоматизации, рассматриваемый в рамках исследования – ресторан ООО «Своя компания» (г. Магнитогорск). Это предприятие общественного питания с широким ассортиментом блюд сложного приготовления, включая заказные и фирменные. Главной целью предприятия является повышение качества обслуживания клиентов [3].

В результате анализа объекта автоматизации была построена диаграмма eEPC бизнес-процесса «Обслуживание клиентов». Бизнес-процессы в нотации eEPC описываются в виде последовательности событий и функций [2, 4]. В данном случае на диаграмме представлены 9 функций: «посадить клиента за столик», «предоставить меню», «выбор блюд и напитков», «оформить заказ», «выбрать другие блюда и напитки», «выполнить заказ», «подать блюда и напитки», «формирование счет», «принять оплату». Видно, что от возникшей потребности клиента до получения и начала обработки заказа, информация проходит несколько этапов, т.е. взаимодействует с несколькими исполнителями. Это может привести к потере или искажению информации, а также увеличивает время ее обработки.

В результате визуализации результатов обследования ООО «Своя компания» можно выделить в бизнес-процессе «Обслуживание клиентов» несколько «узких мест»: длительность формирования заказа из-за высокой загруженности официантов; несоответствие меню фактическому наличию блюд. В рамках решения обозначенных проблем принято решение о необходимости внедрения системы электронного меню.

Список литературы

1. Махмутова, М.В. Разработка проекта внедрения автоматизированной системы учета "УСУ" для магазина-ателье "КО-МОД" / М.В. Махмутова, П.В. Конова // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 81-й международной научно-технической конференции. 2023. С. 453.

2. Махмутова, М.В. Модернизаци АИС управления персоналом проекта маркетингового агенства / А.Б.Абдулова, М.В. Махмутова, Н.М. Махмутова Н.М. // Управление проектами: сборник статей по материалам Всероссийской научной конференции. Магнитогорск, 2023. С. 58-66.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Махмутовой М.В.

УДК 004, 658.5

Ломова Д.С., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ООО «КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ПЛЮС»

Актуальность работы определяется необходимостью решения проблемы регулирования исполнения сложного проекта по созданию автоматизированной обучающей системы и поддержания качества его реализации на достаточно высоком уровне. Целью работы выступало формирование системы контроля и мониторинга результатов проекта при его управлении.

Контроль исполнения является важным этапом в процессе реализации проекта разработки автоматизированной обучающей системы. Он позволяет следить за выполнением поставленных задач, контролировать качество продукта, оценивать эффективность работы команды и принимать необходимые меры для устранения возможных проблем. Цель контроля исполнения проекта заключается в том, чтобы обеспечить выполнение задач проекта в соответствии с планом и требованиями заказчика, а также соблюдать график работ и качество продукта.

Контроль проекта «Разработка автоматизированной обучающей системы «Менеджмент организации в сфере туризма и гостиничного хозяйства»" проходит согласно системе контроля, описанной в руководстве к своду знаний по управлению проектами. Это означает, что данный проект контролируется по всем областям знаний за счет создания и поддержки в актуальном состоянии следующих документов: отчета о выполнении проекта; анализа отклонений; отчета по освоенному объему; протокола аудита рисков; отчета по закупкам; протокола приемки продукта проекта.

Таким образом, за счет представленной системы контроля, исполнение проекта контролируется регулярно, отклонения выявляются на каждом этапе работ, а также появляется возможность определения общего состояния проекта и выявления областей, в которых необходимо улучшить качество управления проектом. Такая система контроля поможет избежать задержек и лишних затрат в проекте и повысить качество проекта в целом.

Список литературы

1. Асташова, У. Проект и управление проектом: Российская специфика / У. В. Асташова // The Newman in Foreign Policy. 2022. № 69. С. 31-33.

2. Гриб, А., Щетинин, А. Практический взгляд на управление IT-проектами. Цели, продукт, методы / А. Гриб, Щетинин А // Управление проектами и программами. 2023. No2. С.118-129.

3. Купчинская, М.А. Проектный менеджмент – эффективный метод управления / М. А. Купчинская, Н. Б. Грошева // Бизнес-образование в экономике знаний. 2020. № 3. С. 97-100.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Масленниковой О.Е.

УДК 681.51

Майоров П.Е., студент АПИм-23,
Артамонова Л.В., обучающаяся,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

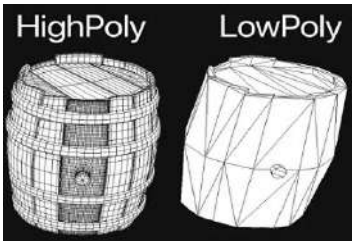
РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ 3D-ИГРЫ NOWHERE LANDS

3D-дизайн - это одна из востребованных и перспективных специализаций в графическом дизайне. Возможности 3D технологий позволяют визуализировать объекты в трехмерном пространстве в максимально реалистичном виде. Поэтому объемная графика требуется в разных нишах, начиная от проектирования и дизайна домов, заканчивая рекламой, играми и кинопроизводством.

Разрабатываемая игра «Nowhere Lands» поможет окунуться в мир выживания. Жанр игры - ресурс менеджмент. Здесь вы можете соединять предметы, чтобы получать еду, строить сооружения и сражаться с врагами, а также увеличивать количество своих построек, находя карточки с идеями. Карточка с идеями расскажет вам, как создавать новые предметы. Данная игра развивает многозадачность, логическое и стратегическое мышление.

Особенности игры сосредоточены в сборе ресурсов и крафта, идеях (рецептах), квестах. Не последнюю роль при их реализации в игре имеют визуализация и 3D -дизайн.

Для реализации данной игры была выбрана стилистика Low-poly, так как она позволяет точно определять объект. Low Poly (от английского low — низко и polygon — полигон) подразумевает использование трехмерной модели с небольшим числом полигонов (см. рисунок). При этом данный подход является более простым, чем High-poly моделирование, что уменьшает временные и материальные затраты на разработку.



Сравнение подходов 3D-моделирования

Практическая реализация 3D модели для данной игры осуществляется в рамках следующих задач: 1) поиск референсов; 2) блокинг модели; 3) детализация модели.

Надеемся, что данная игра получит популярность среди пользователей и позволит им окунуться в интересный мир, созданный на основе 3D-дизайна.

УДК 681.51

Майоров П.Е., студент АПИм-23,
Боровских Д.И., студент АПИм-23,
Позин Д.О., студент АЭСм-22-1,
Тюкинеев И.С., обучающийся,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА VR-ТРЕНАЖЕРА «ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ: АВАРИЙНЫЕ И ПЛАНОВЫЕ РЕМОНТЫ»

Актуальность разработки VR-тренажёра связана как с ограниченной доступностью электроустановок для отработки навыков работы с ними, так и предоставляемыми возможностями отработки умений в специально созданной среде.

На основании изученной литературы и опросов специалистов в сфере электроэнергетики были изучены электроустановки с закрытыми распределительными устройствами, их основные элементы, принципы работы, а также правила безопасности при работе с установкой. Разрабатываемое решение позволяет имитировать работу персонала, обслуживающего комплексные распределительные устройства подстанций в условиях планово-предупредительных и аварийных ремонтов.

Технология виртуальной реальности воспроизводит рабочую среду, включая звуковое и зрительное восприятие. Тренажер разработан для отработки порядка оперативных переключений в ячейках комплектных распределительных устройств и может быть использован при переподготовке, повышении квалификации электротехнического персонала подстанций и электростанций и при подготовке обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В качестве технологий используются VR-технологии, обеспечивающие заданный уровень приближения к реальным производственным условиям. Подробно было рассмотрено оборудование и средства для ремонта на электростанциях, которые были воссозданы в программе Blender. Вся техническая часть разрабатывается в программе Unity. На рисунке продемонстрирована сцена разрабатываемого тренажера.

Скриншот локации

Разработанное решение позволяет приобрести нужные навыки работы с электроустановками в безопасных условиях, без получения травам, а также повышает навыки в работе с установками.

УДК 006.027

Макашова В.Н., канд. пед. наук, доц., доц. каф. БИиИТ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Медведева Е.А., инженер по бизнес и системной аналитике,
ООО «ЧерметИнформСистемы», г. Магнитогорск, РФ

КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ КОМПАНИЙ

В современном мире, где конкуренция на рынке постоянно возрастает, компании стремятся к оптимизации своих бизнес-процессов, в том числе и в управлении проектами. Корпоративные системы управления проектами (КСУП) стали неотъемлемой частью успешного ведения бизнеса, так как они позволяют компаниям контролировать и координировать выполнение проектов, сокращать сроки их реализации и снижать затраты на управление.

КСУП внедрены во многих крупных компаниях по всему миру: Apple, Amazon, Microsoft, Tesla, Росатом, Роскосмос, и др. Эти компании, представляют множество возможностей для внедрения КСУП: повышение эффективности управления проектами, улучшение коммуникации между участниками проекта, снижение затрат, гибкость и адаптивность, которая позволяет компаниям быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям рынка, поддержка принятия решений на основе фактической информации, соответствие стандартам и нормам, что является важным фактором для успешного ведения бизнеса в современных условиях.

Однако, несмотря на все преимущества КСУП, их внедрение в компаниях сталкивается с рядом проблем и вызовов, которые необходимо учесть при планировании и осуществлении этого процесса. Обозначим проблемы: нехватка квалифицированных специалистов, сопротивление изменениям сотрудниками компании, размытые границы ответственности каждого участника, отсутствие четкого планирования, сложность интеграции с другими системами (ERP, CRM и др), ограничения бюджета, отсутствие автоматизации в процессах управления проектами. КСУП должна быть адаптирована к специфике бизнеса, структуре компании и особенностям проектов, которые выполняются в рамках организации.

Таким образом, внедрение КСУП имеет значительный потенциал для повышения эффективности управления проектами и улучшения работы компании в целом. Однако для достижения этих целей необходимо тщательно спланировать процесс внедрения, учесть возможные проблемы и использовать КСУП как инструмент для непрерывного совершенствования бизнес-процессов.

Список литературы

1. Чусавитина Г. Н., Макашова В. Н. Разработка корпоративного стандарта управления ИТ-проектами для ИТ-компаний: Учебное пособие. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017.

2. Чусавитина Г. Н. Макашова В. Н. Создание корпоративной системы управления проектами в ИТ-компании : Учебное пособие. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2016.

УДК 004.01

Масленикова О.Е., доц. каф. БИиИТ, канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Сафиулин А.Р., специалист по сопровождению,
ООО «Сорокин и К», г. Магнитогорск, РФ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ФИРМЫ «1С» ДЛЯ РЕШЕНИЯ БИЗНЕС-ЗАДАЧ КЛИЕНТОВ ООО «СОРОКИН И К»

Актуальность работы определяется наличием противоречия между необходимостью поддержки актуальности программных решений для клиентов при реализации их бизнес-окружения и недостаточной технологичностью процесса адаптивного сопровождения для обеспечения качества данного процесса. Цель работы заключается в установлении технологических этапов работ по организации и проведению адаптивного сопровождения программных продуктов фирмы «1С» для клиента ООО «Сорокин и К» для повышения их конкурентоспособности.

На текущий момент установлено, что проблема заключается в необходимости поддержки программных решений, способных гибко реагировать на изменения в бизнес-процессах клиентов и внешних факторах, таких как изменения в законодательстве или требованиях рынка. Наши исследования основаны на применении адаптивного подхода к сопровождению программных продуктов, который позволяет быстро и эффективно внедрять изменения и обновления в системы «1С», совмещая несколько типовых технологий внедрения и сопровождения, рекомендованных компанией и указанных в исследованиях [1-2].

В рамках данной работы сформирован образ технологии адаптивного сопровождения программных продуктов фирмы «1С» для клиента ООО «Сорокин и К», которая отличается от существующих подходов и предполагает поэтапную реализацию следующих работ: 1) глубокий анализ бизнес-процессов клиента: начинается с полного и систематического анализа бизнес-процессов клиента, с выявлением ключевых аспектов и потенциальных областей для улучшения; 2) инновационный подход к планированию изменений: наши методы планирования изменений базируются на современных технологиях управления проектами и системным анализе, что позволяет быстро и точно выявлять требования клиента; 3) разработка гибких решений: создание гибких и модульных программных решений, которые легко адаптируются к изменениям бизнес-процессов клиента и внешней среды; 4) эффективное внедрение и сопровождение: предлагаемый подход включает в себя систему обучения и поддержки клиентов, что обеспечивает эффективное внедрение и дальнейшее сопровождение разработанных решений.

Список литературы

1. Масленникова, О.Е, Назарова О.Б., Скарлыгина Н.В. Теория и практика внедрения информационных систем: учебное пособие М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018, № гос.рег. 0321801336

2. Масленникова, О. Е., Петеляк В.Е. Адаптивное сопровождение ИТ-решений (на примере конфигураций 1С: Предприятие 8.3) // Отходы и ресурсы. 2019. Т 6. №4.

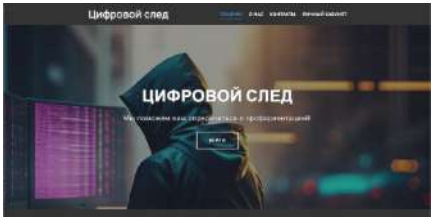
УДК 681.51

Махмудов Э.Р., студент 3-го курса АПОб-21,
Килиевич Д.А., студент 3-го курса АВб-21-12,
Кащеев В.Ю., обучающийся,
Самохвал А.Д., студент 1-го курса АПИб-23-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ВЕБ-СЕРВИСА «ЦИФРОВОЕ ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ» НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО СЛЕДА

Цифровой след (информационный след) – уникальный набор представленных в электронной форме данных о зафиксированных действиях, а также процессных, контекстных и иных обстоятельствах деятельности пользователя, групп пользователей или работы информационно-коммуникационных систем [1]. Активный цифровой след пользователь оставляет, когда намеренно делится информацией о себе, или заполняет онлайн-формы, или соглашается принимать файлы cookie в браузере. Пассивный цифровой след создается, когда информация о пользователе собирается без его ведома. Цифровой след в образовании используют с целью отслеживания успеваемости по предметам, вовлеченности в образовательный процесс, коммуникабельности учащегося, умения работать в команде, отношений и эмоций. Самим следом могут быть письменные работы студента, заметки, тесты, онлайн-курсы, фотографии и т.д.

Цифровой след успешно может решать задачу профориентации. Авторским коллективом разрабатывается веб-сервис, который призван помочь обучающимся старших классов определить направление профессионального деятельности, которое наиболее подходит им по интересам, качествам их характера и предрасположенности к той или иной сфере деятельности.



Веб-сервис «Цифровой след»

На сегодня реализовано добавление личных достижений, прохождение тестов, составление диаграмм профориентации.

Разрабатываемый веб-сервис сможет облегчить выбор профессии учеников 10-11 классов, а также снизить риск поступления на неподходящее направление подготовки.

Список источников

1. Стандарт цифрового следа [1.0.3] / Университет 20.35 (2035.university)[Электронный ресурс]. URL: https://standard.2035.university/

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Курзаевой Л.В.

УДК 004.413.2

Махмутова М.В., канд. пед. наук, доц. каф. БИиИТ,
Сноркин Н.В., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ЧАТ-БОТА ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АБИТУРИЕНТОВ И ПРИЁМНОЙ КОМИССИИ ФГБОУ ВО «МГТУ ИМ. Г.И. НОСОВА»

В современном мире, где технологии быстро развиваются и меняются, образовательные учреждения сталкиваются с рядом проблем, связанных с коммуникацией и взаимодействием с абитуриентами. Одной из ключевых проблем является сложность и неэффективность традиционных методов коммуникации, таких как электронная почта и телефонные звонки. Абитуриенты часто предпочитают более интерактивные и удобные способы общения, такие как чаты и онлайн-платформы. Именно здесь проявляется актуальность внедрения чат-бот – это виртуального помощника, который может общаться с пользователями в режиме реального времени, отвечая на вопросы и предоставляя информацию.

Рассмотрим особенности разработки чат-бота для абитуриентов приёмной комиссии МГТУ им. Г.И. Носова. Она включает в себя следующие ключевые шаги. 1. Определение целей и задач чат-бота, основываясь на потребностях абитуриентов и целях приемной комиссии. 2. Выбор платформы для разработки: специализированный инструмент, такой как Dialogflow или IBM Watson Assistant, или общедоступная платформа для создания чат-ботов - Telegram или VK [1]. 3. Создание сценариев для чат-бота: создание цепочек ответов, которые чат-бот будет использовать для ответа на общие вопросы, и использование машинного обучения для его обучения обрабатывать более сложные или контекстно-зависимые запросы [2]. 4. Интеграция с другими системами, такими как официальный сайт университета или база данных с информацией о поступлении. [5]. 6. Тестирование и улучшение[4].

Проект имеет большой потенциал для повышения эффективности работы приемной комиссии и улучшения качества обслуживания абитуриентов. [3].

Список литературы

1. Гребельник Т.В. Мессенджер как новый объект коммуникативной лингвистики // Молодой ученый. 2020. № 44 (334). С. 50-53.
2. Деева О.В., Шарапов А.А. Разработка интеллектуального чат-бота для абитуриентов СГУГиТ // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2020. №1. С. 71-76.
3. Ломазов А.В. Выбор средств информационного обеспечения социально-экономических проектов // Наука и образование. 2022. №2. С. 153.
4. Медаев М.К. Тестирование API // E-Scio. 2023. №5 (80). С. 118-123.
5. Суханова Н.Т., Вежелис Т.М. Использование чат-ботов для автоматизации предоставления справочной информации абитуриентам и студентам вузов // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №76-2. С. 178-181.

УДК 374

Мовчан И.Н., канд. пед. наук, доц., доц. каф. БИиИТ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Новоселова Н.А., председатель местного отделения Российского движения детей и молодежи «Движение первых»,
г. Магнитогорск, РФ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ

Несмотря на то, что изучение отдельных вопросов, относящихся к искусственному интеллекту (ИИ), уже в начале XX века получило свое воплощение в российских школах, особую востребованность это направление получило только сейчас. Связано это с текущим уровнем развития технологии и средств ИИ, а также с современными требованиями, выдвигаемыми к подготовленности современного человека в области информационных технологий (ИТ).

Рассмотрение возможностей обучения детей ИИ в дополнительном образовании необходимо осуществлять с учетом исторически сложившихся предпосылок, а также отечественного и зарубежного опыта педагогического сообщества по обучению соответствующим технологиям, с опорой на фундаментальный, системно-деятельностный и межпредметный подходы.

Фундаментальный подход позволяет определить содержание ИИ, обеспечить направленность на системное образование школьников.

Системно-деятельностный подход является методологической основой всего общего образования и направлен на оптимальное, а в дальнейшем и самостоятельное освоение систем ИИ в различных видах учебно-познавательной деятельности. Соблюдение системно-деятельностного подхода в процессе отбора содержания обучения основывается на выделении универсальных учебных действий, порождающих знания и умения, на анализе игровой, учебной и коммуникативной деятельности, то есть видов ведущей деятельности школьников в разных возрастных периодах.

Межпредметный подход в обучении ИИ в дополнительном образовании учитывает подготовку школьников по школьным учебным предметам и позволяет применять сформированные знания в различных областях. Элементы ИИ, освоенные школьниками в дополнительном образовании, целесообразно будет применять в других школьных дисциплинах для достижения образовательных целей.

Содержание обучения ИИ в дополнительном образовании должно способствовать формированию у детей представления о современном мире, развитию информационной культуры, компьютерной грамотности, включая знания и умения для взаимодействия с ИТ.

Список литературы

1. Левченко, И. В. Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики / И. В. Левченко. // Информатика и образование. 2019. № 6 (305). С. 7–15.

УДК 371.3

Мовчан И.Н., канд. пед. наук, доц., доц. каф. БИиИТ,
Сатаева А.Г., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВИДЕОСКРАЙБИНГ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ

В современном мире наблюдается существенное увеличение объемов и сложности учебных материалов, информация становится все более доступной и объемной и необходимо найти эффективные способы ее передачи и усвоения. Известно, что 80% информации человек воспринимает визуально, поэтому необходимо найти такие инструменты, которые позволят представить информацию в наглядной форме. Визуализация выступает одним из основных способов наиболее точно усвоить учебный материал. Одним из таких инструментов является видеоскрайбинг – метод, позволяющий визуализировать информацию и сделать ее более понятной и запоминающейся.

Видеоскрайбинг – это техника создания видео, в котором рисунки и текст появляются на экране в режиме реального времени. Этот процесс обычно сопровождается голосовым комментарием, который объясняет и разъясняет представленную информацию.

Одной из основных причин популярности видеоскрайбинга является его способность упростить сложные идеи и сделать их доступными для широкой аудитории. Путем использования рисунков и текста, видеоскрайбинг может визуализировать абстрактные идеи, что делает их более понятными и запоминающимися. Это особенно полезно в ситуациях, когда необходимо объяснить сложные концепции или процессы, которые трудно объяснить только через устную речь или текст.

Использование видеоскрайбинга способствует активному участию аудитории, т.к. зрители могут следить за процессом создания рисунков и анимации, что делает обучение более интерактивным. Видеоскрайбинг также позволяет сократить время, необходимое для передачи информации, так как он конденсирует сложные концепции в простой и понятной форме.

Видеоскрайбинг – это инновационный метод визуализации информации, который позволяет эффективно передавать сложные концепции и идеи через комбинацию рисунков и анимации. Этот инструмент особенно полезен в образовательных и деловых сферах, где важно наглядно объяснить сложные темы и удержать внимание аудитории. Использование видеоскрайбинга поможет улучшить качество обучения.

Список литературы

1. Ваганова О.И., Гладков А.В., Булаева М.Н. Использование скрайбинга и веб-квеста в образовательном процессе // Балтийский гуманитарный журнал. 2021. Т. 10, № 2 (35). С. 48–50.

2. Желтухина М.Р., Пономаренко Е.Б. Скрайбинг как средство интерактивной визуальной коммуникации // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 71–4. С. 95–100.

УДК 371.3

Мовчан И.Н., канд. пед. наук, доц., доц. каф. БИиИТ,
Смешко Л.Ю., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВОЗМОЖНОСТИ ПЛАТФОРМЫ SCRATCH ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И КРЕАТИВНОСТИ

В настоящее время в мире навыки программирования всё более востребованы. IT-сфера продолжает демонстрировать впечатляющий рост и изменения в нашей повседневной жизни, индустрии и экономике. Технологические инновации, такие как искусственный интеллект, машинное обучение, большие данные, интернет вещей, блокчейн и другие, требуют опытных программистов, которые способны создавать и управлять этими технологиями. И чем раньше начнется знакомство подрастающего поколения с программированием, тем более подготовленными они будут к будущей цифровой среде.

Scratch – это современная платформа, разработанная для обучения программированию и стимулирования творческого мышления у детей и начинающих программистов. Изучение программирования в визуальной среде программирования Scratch закладывает хорошую основу в понимании основных принципов программирования. Учащиеся, работая с блоками кода в интуитивно понятном интерфейсе, получают не только практические навыки написания программ, но и развивают свое логическое мышление. Этот опыт обучения программированию в визуальной среде позволяет легко воспринимать абстрактные концепции кодирования, такие как условия, циклы и переменные.

Использование платформы Scratch способствует развитию творчества и самовыражению. Дети могут создавать свои анимации, игры, интерактивные истории и даже музыку. Scratch дает им возможность воплотить свои фантазии и идеи в жизнь, что содействует развитию их креативности и воображения.

Внедрение платформы Scratch в образовательные программы позволит учащимся развивать цифровые и вычислительные навыки, стимулировать творчество и давать возможность применять полученные знания в практической деятельности. Это может обеспечить обучающимся более полноценное и интересное образование, подготовить их к современному цифровому миру и открыть новые перспективы для карьерного роста.

Список литературы

1. Перевалова Н.А., Рожина И.В. Методика обучения школьников основной школы программированию в среде разработки SCRATCH / Н. А. Перевалова, И. В. Рожина // Наука и перспективы. 2020. № 1. С. 1-6.

2. Рязанова, А. Р. О среде Scratch и ее возможностях / А. Р. Рязанова. // Форум молодых ученых. 2018. № 8(24). С. 631-634.

УДК 371.3

Мусиенко Ю.Д., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Обучение компьютерной графике – один из важнейших компонентов образования. Ее изучение является обязательным в курсе основной школы. В существующих учебных пособиях используется в основном репродуктивные методы обучения, направленные на усвоение и воспроизведение готового материала. В школьном курсе информатики учащимся предлагается для изучения материал, который не позволяет сформировать у них целостное представление о компьютерной графике.

Данную проблему позволяет решить изучение компьютерной графики на углубленном уровне, например, во внеурочной деятельности, в учреждениях дополнительного образования или же самостоятельно погрузиться в тему. Но тогда появляется следующая актуальная на сегодняшний день проблема - как результативно обучить всех и каждого обучающегося в отдельности.

В настоящее время активно происходит процесс внедрения цифровых инструментов и технологий с материальными и социально-гуманитарными методами и практиками, в том числе с образовательными. Большие возможности предоставляет использование визуального контента, представленного в цифровой форме: фотографии, видеофрагменты, статические и динамические модели, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы, звукозаписи, символьные объекты и деловая графика, текстовые документы и иные цифровые учебные материалы, необходимые для организации учебного процесса.

Одним из таких ресурсов являются видеолекции, представляющие собой такой тип лекции, учебного мероприятия, предназначенного для передачи обучающимся тематического содержания с целью формирования знаний либо представлений и использующего для этой цели видеоматериал, как правило, транслирующийся на экран, мониторы компьютеров либо интерактивную доску.

Именно видео способно создать у обучающегося наиболее близкое к реальности ощущение присутствия на лекции или участия в каком-либо действии. Стоит отметить, что курсы видеолекций создаются с целью не полной замены, а обогащения традиционной диалоговой среды обучения.

Список литературы

1. Коротеева А.С., Челпаченко Т.А. Цифровые образовательные ресурсы как средство повышения эффективности усвоения информации обучающимися // Историко-педагогический журнал. 2022. №3. С. 126-133.

2. Разработка видеолекции: методические рекомендации. Южно-Сахалинск: Изд-во ИРОСО, 2019. 32 с.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Белоусовой И.Д.

УДК 004.9

Назарова О.Б., канд. пед. наук, доцент кафедры БИиИТ**,**
Иокша Е.В., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РОЛЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В настоящее время российская экономика переживает сложный период, который определяется рядом факторов: напряжённая геополитическая обстановка в мире, санкционные ограничения, приостановка деятельности иностранных высокотехнологичных компаний на отечественном рынке [1].

Политические изменения последних лет вынуждают судостроительные верфи предпринимать шаги по предотвращению рисков, связанных с использованием на своем производстве информационных систем и технических средств зарубежных компаний. В связи с этим сформировалась потребность в импортозамещении и внедрении отечественного программного обеспечения (ПО) с комплексной системой управления корпоративной верфью.

Целью исследования является изучение проблем, связанных с поэтапным импортозамещением ПО, его роли для судостроительного предприятия. Результаты исследования станут основой для разработки ИТ-стратегии.

Для достижения цели в области импортозамещения ПО правительством РФ разрабатываются специальные программы, направленные на государственную поддержку отдельных отраслей или предприятий [2]. При этом только поддержки государства недостаточно. Требуется комплексный подход: определение целей и задач предприятия, в т.ч. в области информационных технологий; определение функциональных и технических требований будущего ПО; исследование рынка отечественного ПО; разработка стратегического плана внедрения ПО, т.е. ИТ-стратегии и многое другое. Немаловажным фактором является наличие квалифицированных специалистов, таких как системные администраторы, разработчики, бизнес и системные аналитики, которые смогут реализовывать разработанную и утвержденную ИТ-стратегию предприятия, планировать ее совершенствование.

В результате проведенного исследования формируется портфель ИТ-проектов, который будет положен в основу ИТ-стратегии, адаптированную под конкретные условия и цели судостроительного предприятия.

Список литературы

1. Дундуев К.Б. Влияние санкций на IT-сферу в России // Современные социальные и экономические процессы: проблемы, тенденции, перспективы регионального развития. 2023. №1.
2. Назарова О. Б. Масленникова О.Е., Скарлыгина Н.В. Теория и практика внедрения информационных систем. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2018.
3. Назарова, О. Б., Давлеткиреева Л. З. Теория и практика проведения ИТ-аудита. Разработка ИТ-стратегии. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2018.

УДК 005.8

Никифорова М.Д., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОЕКТА ВНЕДРЕНИЯ CRM-СИСТЕМЫ «BITRIX 24» В ООО «АВИСКОМ»

CRM-системы (Customer Relationship Management) становятся все более важными для компаний, стремящихся улучшить управление клиентскими отношениями, оптимизировать процессы продаж и повысить общую эффективность бизнеса. Одной из популярных CRM-систем на рынке является «Битрикс 24», предлагающая широкий спектр функциональности для управления клиентскими отношениями, продажами и другими бизнес-процессами. Однако перед внедрением такой системы в компанию необходимо провести анализ целесообразности проекта. Рассмотрим на примере строительно-электромонтажной компании ООО «Ависком».

Анализ подпроцессов организации, а именно «Ведение проектной документации» и «Отгрузка материалов» позволил построить функциональную модель в нотации IDEF0 «как есть». В результате были выделены «узкие места».

«Узкие места» процесса «Ведение проектной документации»:

— заказчику приходится каждый раз запрашивать по электронной почте отчетность о состоянии исполнения проекта, затем ждать, пока сотрудники соберут информацию и подготовят её;

— ручной документооборот повышает риск допущения ошибок;

— перемещение документов осуществляется в пределах всей компании;

— нет единой базы заказчиков, что замедляет процесс работы сотрудников.

«Узкие места» процесса «Отгрузка материалов»:

— формирование заявки происходит через электронную почту, большой риск, что письмо затеряется или не дойдет до склада;

— сбор данных о необходимых материалах производится путём сбора информации из различных подразделений с помощью электронной почты;

— формирование накладной вручную (заполнение бланка от руки).

Анализ позволил выявить низкую эффективность существующих бизнес-процессов управления, обусловленную его недостаточной автоматизацией и работой в режиме оффлайн. Выбор CRM-системы «Битрикс 24» определяется не только текущими внутренними задачами, но и решением на перспективу.

Рассматриваемая система покроет не только весь функционал выбранных бизнес-процессов, но и функционал ключевых бизнес-процессов. Внедрение «Битрикс 24» откроет новые возможности для сотрудников: управление задачами и проектами, внутренняя коммуникация, управление документами.

Список литературы

1. Назарова О. Б., Масленникова О. Е., Скарлыгина Н. В. Теория и практика внедрения информационных систем. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2018

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Назаровой О.Б.

УДК 622.7.017

Степанова В.В., студент группы АПИб-20-1,
Новикова Т.Б., доц. каф. БИиИТ, канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ШКОЛЫ ТАНЦЕВ «КВАДРАТ» (ИП БАЛОВНЕВА Е.А.)

Школа танцев «Квадрат» – предприятие, оказывающее услуги по организации досуга клиентов с предоставлением разных видов тренировок и танцевальных направлений. Организация занимается продажей абонементов и арендой залов.

Клиент приходит в школу танцев «Квадрат», звонит или пишет в социальные сети школы для того, чтобы записаться на занятие. Администратор узнает предпочтения клиента, предоставляет список различных направлений танцев и записывает клиента на занятие, выбранного им направления. Педагог проводит занятие, после чего добавляет клиента в чат своей группы, в которой ведутся обсуждения личных успехов учеников.

Недостатки бизнес-процессов: 1) слабо установленная обратная связь с клиентами для обеспечения соответствия услуг их потребностям; 2) клиенты не имеют возможности онлайн отслеживания своего прогресса; 3) педагоги тратят много времени на обсуждение личных достижений с каждым клиентом. Таким образом, клиентам школы танцев необходимо вести совместно с педагогом личное портфолио с онлайн взаимодействием успехов клиента в сфере танцев, подтверждающее уровень и качество услуг и развитие танцевальных умений клиента.

Внедрение и последующее сопровождение web-приложения в школе танцев «Квадрат» позволит:

– регистрироваться/авторизироваться в web-приложении;

– записываться на занятия;

– просматривать актуальное расписание, доступные направления, прайс-лист и последние новости школы;

– отслеживать в реальном времени свой личный прогресс по танцам;

– просматривать и отслеживать количество занятий в своем абонементе.

Для лучшего понимания последовательности работы компании были построены модели «как есть» и «как будет» бизнес-процесса «Отслеживание личного прогресса клиента» в нотации BPMN.

Список литературы

1. Доррер А. Г., Доррер М. Г., Попов А. А. Управление ИТ-проектами: учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль подготовки «Информационные системы и технологии в промышленности», 09.03.04 «Программная инженерия», профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем», всех форм обучения. 2019. 174 с.

2. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем: учеб. пособие. 3-е изд. 2019. 224 с.

УДК 004.588

Пасюта Н.С., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРЕИМУЩЕСТВА ПАКЕТОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В век компьютерных технологий стало актуальным направление цифровизации – модернизации сфер общества за счет информационных технологий (далее по тексту ИТ). Образование не является исключением [1, 2].

Целью данного исследования является рассмотрение преимуществ использования ИТ обучающимися при решении математических задач.Особенно сильно процесс цифровизации может повлиять на изучение фундаментальных наук, например, математики. С появлением ИТ появился новый вектор изучения данных дисциплин – обучение через самообучение, применение ИТ для автоматизации методов решения математических задач [3].

Из примеров ИТ для решения математических задач можно выделить математически пакеты MatLab и MathCAD, которые дают ряд преимуществ над классическим изучением: удобная документация и оформление, высокоточные и быстрые подсчеты выражений, изучение алгоритмов и языков программирования.

Определим преимущества, которые можно выделить для обучающихся: 1) навыки, получаемые при изучении математики посредством математических пакетов, впоследствии можно применить для самостоятельного создания новых программных решений как на занятиях математикой для создания профильных и универсальных калькуляторов, так и выйти за сферу образования и создавать программные решения для других областей жизнедеятельности человека; 2) при работе с ИТ развивается навык работы с компьютером, который сейчас становится необходимым повсеместно, а не только в ИТ сфере; 3) от внедрения ИТ в образовательный процесс повышается качество и эффективность усваивания изучаемого материала.

Практическое значение от цифровизации изучения математики и использования ИТ при решении математических задач заключается в росте заинтересованности у молодого поколения в ИТ, что повысит цифровую грамотность населения и увеличит число желающих получить профессию в ИТ сфере.

Список литературы

1. Строков А.А., Цифровизация образования: проблемы и перспективы. https://cyberleninka.ru/article/n/ tsifrovizatsiya-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy (дата обращения 24.01.2024)

2. Махмудова Э.Р. Методика применения интерактивных технологий обучения в базовом курсе информатики / Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2022). Москва, 2022. С. 133-141.

3. Махмутова М.В. Информационные технологии в образовании // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы. Курск, 2020. С. 41-43.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Махмутовой М.В.

УДК 004.8

Перминов А.А., ведущий инженер-программист,
ООО «Смарт ПО», г. Магнитогорск, РФ

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ НАБОРА МИКРОСЕРВИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СБОРА, ОБРАБОТКИ, АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДАННЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Актуальность работы определяется следующими позициями : необходимостью обработки больших объемов информации, которые появляются в процессе сбора, анализа и обработки данных временных рядов; обеспечение сбора данных временных рядов из разных источников; унификацией формата хранения временных рядов. Цель работы заключается в формировании проектных решений на создание программного обеспечения, которое позволило бы автоматизировать сбор, обработку, хранение и анализ временных рядов.

Для достижение поставленной цели были определены следующие позиции образа создаваемого программного решения. Во-первых, приложение должно быть построено с использованием микросервисной архитектуры таким образом, чтобы основные функциональные части: сбор, обработка, хранение, анализ - были выделены в отдельные приложения-сервисы. Это позволит обеспечить горизонтальное масштабирование в случае роста нагрузки на некоторые функциональные части. Также это упростит дальнейшую доработку и поддержку решения.

Во-вторых, требовательные к нагрузке сервисы: сбор и обработка - в случае необходимости должны быть выполнены на компилируемом языке программирования. В процессе реализации необходимо предусмотреть вариант горизонтального масштабирования, при котором для увеличения пропускной способности может быть запущено несколько экземпляров одного и того же приложения микросервиса. Кроме того, необходимо предусмотреть сценарии разделения нагрузки между несколькими одноименными сервисами для целей горизонтального масштабирования.

В -третьих, Интерфейс для анализа данных допускается выполнить с использованием BI- систем или с использованием веб фреймворков в виде веб интерфейса.

В -четвертых, важно рассмотреть необходимость применения in-memory database, ускоряющую агрегацию данных для целей анализа. Готовое решение должно поставляться в виде набора образов микросервисов, совместимых со средой виртуализации docker. Необходимо предусмотреть автоматизированное развертывание набора сервисов на целевых серверах с использованием либо системы оркестрации k8s, либо ansible.

Таким образом, реализация системы с использованием микросервисной архитектуры позволит масштабироваться с ростом нагрузки, а также упростит дальнейшую кастомизацию в случае возникновения дополнительных требований при сборе, анализе или обработке данных временных рядов.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Масленниковой О.Е.

УДК 331.44; 331.45

Ращикулина Е.Н., д-р пед. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорк, РФ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗДОРОВЬЕ IT-СПЕЦИАЛИСТОВ

В настоящее время сфера информационных технологий стремительно развивается, что означает спрос на высококвалифицированные кадры, способные успешно работать в быстроменяющихся условиях. Для качественного выполнения профессиональных задач IT-специалистам необходимо сохранять и развивать свое профессиональное здоровье на должном уровне.

Цель исследования: на основе теоретического анализа научной литературы обозначить основные направления научных исследований в изучении профессионального здоровья, подчеркнуть важные положения в обеспечении профессионального здоровья IT-специалистов. В качестве методологического основания был выбран комплексный методологический подход.

Исследованию вопроса профессионального здоровья посвящены труды: В.А.Пономаренко, Г.С. Никифорова., А.Г. Маклакова., Л.М. Митиной, Г.П. Вербиной и др. [1].Существуют различные подходы к определению понятия «профессиональное здоровье». Так, например, В.А. Пономаренко определяет данную категорию как способность организма сохранять компенсаторные и защитные механизмы, обеспечивающие работоспособность во всех условиях профессиональной деятельности [2]. Основные направления научных исследований в изучении профессионального здоровья: выявление особых факторов, которые оказывают влияние на профессиональное здоровье представителей разных профессий; структурно-критериальное изучение профессионального здоровья; разработка прикладных аспектов обеспечения профессионального здоровья [3].

В контексте обеспечения профессионального здоровья IT-специалистов необходимо выделить важные положения: соблюдение СанПиН 2.2.2/2.4. 1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»; повышение уровня знаний и умений в сфере здоровьесберегающей деятельности и здорового образа жизни; адаптационного потенциала и стрессоустойчивости личности.; эффективное распределение времени как индикатор субъектности профессиональной деятельности; активизация творческих способностей личности на основе общего благоприятного эмоционального фона.

Список литературы

1. Исаев, А.А. Психология профессионального здоровья и вовлеченность: обзор концепций конца XX – начала XXI века / А.А. Исаев // Наука. Общество. Оборона. 2020. Т.8. № 2. С. 1-5.

2. Пономаренко В.А. Психология жизни и труда летчика . М. Воениздат, , 1992. 224 с.

3. Уланова Н.Н., Яковлева Н.В. Основные психологические подходы к изучению профессионального здоровья // Прикладная юридическая психология. 2022. №2 (59). С.87-95.

УДК 372

Романова М.В., канд. пед. наук, доцент,
Замурагина С.С., студентка группы АПОб-19,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СИСТЕМА КУМИР КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

В условиях цифровой трансформации системы образования РФ изучение основ программирования в основной школе становится неотъемлемой частью образовательного процесса. Внедрение обновлённого ФГОС для изучения предмета «Информатика и ИКТ» привело к пересмотру содержания обучения, в котором основным акцентом является изучение информационно-коммуникационных технологий и развитие навыков алгоритмического мышления. Особое внимание уделяется обучению программированию на этапе основного общего образования, которое должно обеспечить учащимся глубокие теоретические знания и практические навыки их применения. При этом решающее значение имеет выбор языка и системы программирования, так как от этого зависит весь последующий процесс освоения программирования для решения практических задач на компьютере. Этот выбор напрямую влияет на уровень доступности для восприятия, а также на изучение и освоение методов и приемов программирования у обучающихся.

Система программирования «КуМир», или Комплекс Учебных Миров, разработана в России и предназначена *для введения школьников и студентов в основы программирования*. Система «КуМир» предоставляет пользователю графический интерфейс, который позволяет создавать и редактировать программы. В основе системы лежит алгоритм, который представляет собой виртуального робота, выполняющего команды, написанные пользователем на языке КуМир.

Основные преимущества системы «КуМир»: понятный и простой интерфейс: [2], наглядность[3], возможность работы с различными алгоритмами[1].

Стоит отметить, что система «КуМир» хотя является и не самой современной и удобной для некоторых пользователей, является эффективным инструментом для формирования *базовых навыков* программирования у школьников, особенно в контексте изучения алгоритмики и основ программирования.

Список литературы

1. Васильева А.М. Элективный курс «Основы алгоритмизации в системе КуМир» для учащихся 8 класса // Образование и наука в современных условиях. 2021. №1. С. 76-77. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=25730466.

2. Гарипов М.А. Изучение основ алгоритмизации и программирования в школьном курсе информатики //Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. 2020. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=24281931.

3. ЧапурныхА.А. Использование графических исполнителей среды программирования КуМир для обучения основам алгоритмизации и программирования // Педагогическое мастерство. 2019. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37046234.

УДК 372

Романова М.В., канд. пед. наук, доцент,
Стругова П.А., студентка группы АПОб-19,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ LIBREOFFICE IMPRESS ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

С развитием информационных технологий и цифровизации образования, все больше внимания уделяется использованию компьютерных программ для обучения и развития творческих способностей обучающихся [1]. До настоящего времени широкое применение имеют продукты фирмы Microsoft. Постановление правительства РФ «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд», который вступил в силу с 1 января 2016 года, приводит образовательные учреждения к применению отечественного или свободно распространяемого программного обеспечения.

В рамках данного исследования рассмотрим аналог Microsoft PowerPoint, как средства развития творческих способностей детей – LibreOffice Impress.

Программа LibreOffice Impress является частью свободного офисного пакета LibreOffice, который предоставляет свободный и открытый исходный код и доступен для использования на различных операционных системах [2].

Одной из основных возможностей программы LibreOffice Impress, способствующей развитию творческих способностей обучающихся, является наличие широкого набора шаблонов и элементов дизайна, которые позволяют создавать оригинальные и креативные презентации. Пользователи могут самостоятельно создавать новые шаблоны и элементы дизайна, что способствует развитию их творческого мышления. Кроме того, программа предоставляет возможность добавления анимации, звуковых и видеоэффектов, что позволяет создавать динамичные и увлекательные презентации [2]. Также программа LibreOffice Impress позволяет обучающимся создавать интерактивные карты, таблицы, проекты, дидактические игры, триггеры и многое другое, что способствует развитию их творческих способностей.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что программа LibreOffice Impress обладает большой функциональностью и гибкостью в создании оригинальных и креативных презентаций, что способствует развитию творческих способностей обучающихся.

Список литературы

1. Павлова М.И., Ситак Л.А. Развитие творческих способностей у детей/ М.И. Павлова, Л.А. Ситак// Творческий научный обозреватель, 2021. С.164-166.

2. Технология работы в LibreOffice: текстовый процессор Writer, графический редактор Impress : практикум / авт.-сост. В.А. Павлушина ; Ряз. гос. ун-тим. С.А. Есенина. Рязань, 2022. 80 с

УДК 622.7.017

Рубан К.А., канд. техн. наук, проректор по цифровизации,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Смольников А.В., стажёр-программист,
ООО «Компас Плюс», г. Магнитогорск, РФ

ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА РЕГИСТРАЦИИ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ И ТОРГОВО-СЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ООО «КОМПАС ПЛЮС»

Компания «Компас Плюс» разрабатывает для банковского сектора специальное программное обеспечение (ПО), необходимое для предоставления банками услуг эквайринга. Одной из основных функций этого ПО является возможность регистрации торгово-сервисных предприятий (ТСП) для дальнейшего взаимодействия с ними.

Как показала практика, текущий способ регистрации ТСП не является достаточно удобным и оптимизированным, так как содержит в себе много ручной работы. Так, для регистрации ТСП в банковском приложении все поля необходимо заполнять вручную, что приводит к дополнительным временным затратам. Возможна ситуация, когда у одного юридического лица(ЮЛ) может быть несколько ТСП, однако при регистрации дополнительного ТСП информацию о ЮЛ приходится вводить заново.

Целью исследования являлась оптимизация бизнес-процесса регистрации ЮЛ и ТСП. Гипотеза исследования: для оптимизации процесса регистрации необходимо разработать портальное решение для регистрации ЮЛ и ТСП, одной из полезных особенностей которого будет являться получение информации об организации из открытых источников, что ускорит процесс регистрации ТСП. В данном решении должен быть реализован функционал работы с пользователями, юридическими лицами и ТСП.

Оператор на портале вводит идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) организации в поле поиска и ему выдается вся доступная информация об указанном ЮЛ. После ввода контактной информации представителя организации, ЮЛ будет зарегистрировано. Благодаря регистрации ЮЛ в системе, процесс регистрации ТСП ускоряется, так как основная информация о ТСП берется из информации об ЮЛ, а процесс регистрации дополнительных ТСП для ранее зарегистрированных организаций оптимизируется, так как отпадает необходимость повторного ввода данных.

Список литературы

1. Бужинская Т.А., Рубан К.А. Мобильный банкинг - особенности разработки // Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа и аудита. Курск, 2022. С. 27-30.
2. Киселев И.В., Рубан К.А. Кибербезопасность компании: сравнительный анализ отечественных систем управления событиями и информацией о безопасности (SIEM) // Корпоративная экономика. 2022. № 4 (32). С. 34-39.
3. Киселев И.В., Рубан К.А. Сравнительный анализ отечественных систем управления событиями и информацией о безопасности (SIEM) // Управление проектами. Магнитогорск, 2023. С. 11-17.

УДК 004.91

Рубан К.А., канд. техн. наук, проректор по цифровизации,
Тонеев Н.А., студент группы, АПИб-20-1,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА УЧЕТА АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ НА ПРИМЕРЕ ФГБОУ ВО «МГТУ ИМ. Г.И. НОСОВА»

Образовательные учреждения, такие как ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», имеют дело с большим количеством аппаратного и программного обеспечения для обеспечения учебного процесса и хозяйственной деятельности университета. В связи с этим возникает необходимость учета данного имущества для обеспечения его рационального использования и сохранности.

«Учет оборудования в организации характеризуется: постановкой оборудования на учет с присвоением оборудованию инвентарного номера; перемещением оборудования; назначением ответственного за оборудование; расчетом амортизации; указанием типа оборудования; списанием оборудования; формированием отчетной документации по ответственным лицам, срокам эксплуатации, списанному оборудованию и т.д» [1]. В МГТУ для учета материально-технического обеспечения (МТО) используется типовая конфигурация «1С: Бухгалтерия государственного учреждения 8» редакция 2.0 («1С:БГУ 8» 2.0) в которой реализован функционал бухгалтерского учета и инвентаризации. Данного функционала недостаточно для ведения полноценного учета МТО со всеми необходимыми его характеристиками и атрибутами.

Необходимость в использовании готовых продуктов, таких как 1С:ITIL, 1С:ITILIUM и т.п., отсутствует, т.к. они обладают избыточным функционалом и высокой стоимостью владения. Для доработки конфигурации «1С:БГУ 8» требуется выделить достаточное количество трудовых, финансовых, а также временных ресурсов.

Проблема: типовая конфигурация «1С:БГУ» 2.0 не обладает необходимым функционалом для ведения полноценного учета МТО.

Цель: оптимизация бизнес-процесса учета аппаратного и программного обеспечения в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

Гипотеза: для оптимизации процесса учета материальных ценностей необходимо разработать информационную систему, обладающей необходимым функционалом для полноценного учета атрибутов МТО.

Данная информационная система позволит собирать информацию об аппаратном и программном обеспечении по локальной сети. Так же будет возможность формирования шаблонизированных и уникальных отчетов, которые необходимы организации. Данные функции позволят снизить трудозатраты на формирование отчетов и инвентаризации аппаратного и программного обеспечения.

УДК 004.051

Рубан К.А., канд. техн. наук, проректор по цифровизации,
Шариков А.В., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА БРОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ФГБОУ ВО «МГТУ ИМ. Г.И. НОСОВА»

Организация ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» (сокращённо, МГТУ), как место концентрации знаний и технологий, имеет в своём распоряжении различные Центры коллективного пользования (далее, ЦКП), которые представляют из себя залы, студии, центры и т.п., а также научное оборудование. В МГТУ были установлены правила организации мероприятий и инструменты к ним, реализованные на корпоративном портале. Как показал опыт, процесс бронирования неэффективен из-за ручной работы по сбору и учёту заявок. Проблема: бизнес-процесс бронирования ЦКП не удовлетворяет текущим нуждам организации.

Гипотеза: в качестве оптимального управленческого решения, выступает разработка системы бронирования ЦКП, поскольку её можно будет интегрировать с текущими ИТ-решениями организации и заключать в себе расширенный функционал, устраняя недостатки текущих инструментов, и таким образом, привлекая дополнительные источники дохода.

На текущий момент корпоративный портал работает на базе устаревшего MS SharePoint 2010. В связи с переходом на отечественные разработки, модернизацию текущих ИТ-решений, дальнейшая его эксплуатация нецелесообразна.

Разработка новой системы позволит разделить функционал для двух категорий пользователей. Для сотрудников добавится оповещение о новых заявках, для администраторов - разделение прав доступа и ответственности за отдельный ЦКП. Также при её разработке будет учтена интеграция с личным кабинетом сотрудника.

Таким образом, новая система позволит обеспечить выполнение законов РФ, а также повысить эффективность бизнес-процесса бронирования ЦКП.Гипотеза: в качестве оптимального управленческого решения, выступает разработка системы бронирования ЦКП, поскольку её можно будет интегрировать с текущими ИТ-решениями организации и заключать в себе расширенный функционал, устраняя недостатки текущих инструментов, и таким образом, привлекая дополнительные источники дохода.

На текущий момент корпоративный портал работает на базе устаревшего MS SharePoint 2010. В связи с переходом на отечественные разработки, модернизацию текущих ИТ-решений, дальнейшая его эксплуатация нецелесообразна.

Разработка новой системы позволит разделить функционал для двух категорий пользователей. Для сотрудников добавится оповещение о новых заявках, для администраторов - разделение прав доступа и ответственности за отдельный ЦКП. Также при её разработке будет учтена интеграция с личным кабинетом сотрудника.

Таким образом, новая система позволит обеспечить выполнение законов РФ, а также повысить эффективность бизнес-процесса бронирования ЦКП.

УДК 371.3

Савельева О.П., канд. пед. наук, доцент,
Сафарова М.Г., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ЭУМК «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-10 КЛАССОВ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Обучение IT технологиям, включая компьютерную графику, развивается очень быстро в связи с постоянным (практически до 30 % в год) ростом спроса на специалистов в этой области. Освоение компьютерной графики дети начинают уже в начальной школе через специальные образовательные программы и игровые приложения. В более старшем возрасте, например, в 8 - 10 классах, происходит изучение более продвинутых курсов по компьютерной графике.

Обучение компьютерной графике в 8 - 10 классах в системе дополнительного образования эффективно по нескольким причинам: 1 - дополнительное время и возможности для изучения компьютерной графики; 2 - развитие творческих и технических навыков; 3 - формирование представления о будущем, о профессиональном самоопределении будущих выпускников.

Однако недостаток методических разработок, в том числе и электронных, для реализации учебных курсов по компьютерной графике является актуальной проблемой. По результатам анализа ЭУМК по компьютерной графике выявлено, что достаточно большое количество разработок есть для системы высшего образования, тогда как в дополнительном образовании их крайне недостаточно.

Состав ЭУМК определяется содержанием рабочей программы. На основе анализа доступных ЭУМК нами была выявлена общая структура: учебно-методический комплекс; электронные версии пособий; методические рекомендации по изучению курса; контроль знаний; дополнительные материалы. Исходя из этого была разработана структура ЭУМК «Компьютерная графика» для обучающихся 8 - 10 классов в системе дополнительного образования детей. Ее главной особенностью является визуализация информации и интерактивная работа в приложении Miro.

Апробация электронного учебно-методического комплекса показала повышение уровня усвоения программы по компьютерной графике, наглядность изучаемого материала, расширение возможности использования разнообразных заданий и упражнений, активизацию учебного процесса. Обучающиеся качественнее осваивают материал и развивают практические навыки.

Список литературы

1. Бабенко С.В., Электронный учебно-методический комплекс как компонент информационно-образовательной среды образовательного учреждения // Методическая разработка, 2019. 30 с.
2. ГОСТ Р 55751-2013 Национальный стандарт Российской Федерации. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные учебно-методические комплексы. Требования и характеристики.

УДК 004.946

Саутов Р.М., техник-программист,
ООО «Корпоративные системы Плюс», г. Тюмень, РФ

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ИММЕРСИВНОСТИ VR-ТРЕНАЖЕРА «РАБОТЫ НА ВЫСОТЕ»

Тема исследования становится актуальной в связи с потребностью системы профессионального образования и производства в разработке новых методик и подходов к обучению студентов и персонала предприятий вопросам безопасности и охраны труда. В сравнении с традиционными методами обучения, применение виртуальной реальности(VR) позволяет не только оценить теоретические и практические навыки обучающихся, но и такие качества, как стрессоустойчивость, скорость реакции и умение концентрироваться в условиях, приближенных к реальным [1]. Это особенно важно для отраслей, где ошибки могут привести к серьезным травмам, угрозе жизни и окружающей среде.

Целью VR-тренажера «Работы на высоте» является подготовка специалистов по безопасному проведению работ на высоте с использованием эффекта погружения или иммерсивности. Реализация иммерсивности позволяет обеспечить ряд экономических и образовательных эффектов: скорость и эффективность (отсутствие отвлекающих факторов и реалистичная виртуальная среда обеспечивают глубокое погружение и усвоение материала на уровне зрительной памяти), безопасность и полнота подготовки (VR-технологии позволяют осуществить подготовку персонала к работе в любых ситуациях – от обычных до нестандартных, чрезвычайных, опасных для жизни и здоровья), качество обучения (достижение необходимой глубины изучения материала осуществляется за счет интерактивности сценария, анализа действий и речи, индивидуального характера подготовки каждого сотрудника), экономия ресурсов на обучение, масштабируемость, гибкость [2].

Преимущества VR перед традиционными методами обучения, такие как высокий уровень погружения и способность воспроизводить визуальные эффекты, позволяют формировать комплекс знаний о проведении работ на высоте без угрозы жизни и здоровью, как ученика, так и окружающих, что позволяет снизить травматизм на производстве. Такие тренажеры могут успешно использоваться как в рамках учебных программ по безопасности работы на высоте производства, так и в качестве подготовки к производственной практике, а также для корпоративного обучения сотрудников промышленных предприятий.

Список литературы

1. Курзаева Л.В. К вопросу о формировании системы оценки результатов обучения личности в рамках формального, неформального и внеформального обучения // Электротехнические системы и комплексы. 2015. № 2(27). С. 57 – 61.

2. Курзаева Л.В. К вопросу о разработке иммерсивных средств обучения для системы профессионального образования // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. Т. 11. № 4.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Курзаевой Л.В.

УДК 622.7.017

Серёгин А.Н., инженер,
ООО «Парадокс», г. Магнитогорск, РФ
Макашова В.Н., канд. пед. наук, доц. каф. БИиИТ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЕМ ПРОЕКТА ВНЕДРЕНИЯ «1С: АРХИВ»

Целью данной работы является рассмотрение ключевых аспектов управления содержанием проекта внедрения программного продукта «1С: Архив». Важность эффективного управления содержанием проекта «1С: Архив» для его успешной реализации и достижения поставленных целей выявлена.

Современные организации все больше прибегают к использованию информационных систем. Одним из популярных программных продуктов для автоматизации бизнес-процессов является «1С: Архив». Для достижения цели исследования был проведен анализ литературы по управлению проектами, а также проектов внедрения «1С: Архив». Ключевым аспектом управления содержанием проекта является определение конкретных целей и задач. Важным аспектом управления содержанием проекта является определение необходимых ресурсов, временных рамок и последовательности работ. Контроль и управление качеством позволяют оценить эффективность контента и принятых мер.

Нами предлагается: календарный план проекта «1С: Архив», определение ролей и ответственности в команде, а также использование инструментов контроля выполнения задач и оценки результатов работы команды.

Проект внедрения «1С: Архив» состоит из следующих работ: анализ требований, составление плана проекта и разработка технической документации, установка и настройка «1С: Архив», создание структуры базы данных и настройка прав доступа, заполнение базы данных, интеграция с имеющимися информационными системами, тестирование, обучение сотрудников, сопровождение.

Для исполнения проекта мы предлагаем создать команду, которая будет выполнять поставленные задачи: начальник архива, который выполняет роль заказчика; руководитель проекта формирует команду и принимает работу; менеджер проекта занимается анализом проекта и выявлением требований; технический писатель перерабатывает основную информацию в документацию; системный администратор подготавливает оборудование и инсталлирует программу; методист занимается обучением сотрудников.

Управление содержанием проекта внедрения «1С: Архив» имеет большое значение для его успешной реализации.

Список литературы

1. Макашова В.Н., Чусавитина Г.Н. Использование информационных технологий в в управлении проектами. Магнитогорск, 2020. С. 216.

2. Смирнов Д. Внедрение системы управления проектами в рамках внедрения интегрированной системы управления предприятием. Режим доступа: http://www.iteam.ru/publications/project/section_40/article_2469/

3. Тихомирова О.Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: монография, М.: ИНФРА-М, 2022. С. 300.

УДК 004.7

Старков А.Н., канд. пед. наук, доцент каф. БИиИТ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ВИРТУАЛЬНОГО МАРШРУТИЗАТОРА ELTEX VESR ПРИ ИЗУЧЕНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Повсеместное внедрение сетевых технологий во все сферы человеческой деятельности приводит к повышению актуальности подготовки специалистов, способных спроектировать, построить и поддерживать в рабочем состоянии сети разного масштаба и сложности. Для этого важно организовать для обучающихся решение реальных практических задач, связанных с построением наглядной и современной сети с использованием мощных средств коммутации, маршрутизации, построения защиты.

В 2023 году российская компания Eltex представила виртуальный сервисный маршрутизатор vESR(реестровая запись №18442), поддерживающий сопоставимые с аппаратными аналогами возможности. Он разработан для использования в корпоративных сетях связи для подключения небольших и средних офисов компаний и предназначен для решения задач по их защите и маршрутизации трафика. Это виртуальное решение, которое устанавливается на сервер и использует его вычислительные мощности. Поддерживается инсталляция через гипервизоры Oracle VirtualBox, VMware ESXi, в том числе на системы Linux

Eltex предлагает бесплатную версию vESR с ограничениями по производительности NAT, сетевого экрана, маршрутизации, количества доступных VPN и размера таблиц маршрутизации для основных протоколов, которая позволяет использовать его в учебных целях.

При углубленном изучении компьютерных сетей выполнение практических заданий по отработке навыков настройки реального сетевого оборудования возможно на примере Eltex vESR, которые можно применять параллельно с использованием симулятора Cisco Packet Tracer. Дело в том, что размер моделируемой сети, основанной на vESR ограничен объемом ресурсов хост-машины, на которой запускается виртуализация, тогда как Cisco Packet Tracer позволяет создавать сложные макеты компьютерных сетей, практически неограниченного размера, так как симулятор не очень требователен к системным ресурсам, и может работать практически на любом современном компьютере.

Выполняя работы с использованием отечественного виртуального маршрутизатора vESR и сетевых симуляторов, студенты должны научиться: производить базовые настройки сетевых устройств; производить настройку коммутации и маршрутизации; настройку подключений к глобальным сетям; настройку сетевых служб; обеспечивать безопасность в компьютерных сетях и т.д.

Таким образом, использование виртуального маршрутизатора vESR повышает качество подготовки будущих специалистов, способных строить и администрировать сети, обеспечивать информационную безопасность, управлять ИТ-инфраструктурой, что повышает конкурентоспособность ИТ-специалиста на рынке труда, и делают его более привлекательным для работодателя.

УДК 004.89

Толоконников А.Г., бизнес-аналитик,
ООО «Парадокс», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ДИФФУЗИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕДИА-ОБЪЕКТОВ

В современном мире медиа-объекты (МО), такие как изображения, видео, аудио и текст, играют важную роль в различных сферах жизни. В связи с этим существует большой спрос на создание качественных, реалистичных и оригинальных МО, которые удовлетворяют потребности и интересы пользователей[1]. Однако традиционные методы создания МО часто требуют большого количества времени, ресурсов и творческого потенциала, поэтому разработка новых подходов и инструментов для создания МО является актуальной и перспективной задачей [2].Целью данного исследования является исследование существующих подходов и инструментов глубокого обучения для создания МО.

В ходе исследования были изучены современные модели генерации изображений, базирующиеся на диффузионных и генеративно-состязательных моделях (GAN), которые в дальнейшем можно «дообучить» для создания МО. Основное отличие между ними заключается в методах генерации изображения. Диффузионные модели начинают с полностью случайного изображения и постепенно добавляют шум, чтобы создать изображение, которое соответствует описанию [3]. GAN начинают с шума и постепенно добавляют детали, чтобы создать изображение [4].

Для анализа моделей генерации изображений были выделены следующие критерии: FID – мера качества генеративных моделей, которая сравнивает распределение признаков реальных и синтетических изображений; open-source – обозначение возможности редактирования исходного кода модели; количество параметров, млн – количество возможных аргументов при использовании моделей; разрешение изображения – определение величины изображения в пикселях.

В результате сравнения было выявлено, что модели, основанные на Stable Diffusion, являются более подходящими моделями для генерации МО, поскольку способны генерировать изображения высокого качества; позволяют пользователям задавать различные параметры, такие как размер изображения, стиль и т.д.; генерируют изображения очень быстро.

Список литературы

1. Азимова, Д. Ю. Современный подход к разработке web-ресурсов // Молодой ученый. 2016. № 21(125). С. 745-747.

2. Дадьянова, И. Б. Современные технологии анимации в веб-дизайне// Культура и искусство. 2022. № 2. С. 8-17.

3. Saharia C. et al. Photorealistic text-to-image diffusion models with deep language understanding //Advances in Neural Information Processing Systems. 2022. Т. 35. С. 36479-36494.

4. Osman, H.A., Azlan, N.Z. Generating images for Supervised Hyperspectral Image Classification with Generative Adversarial Nets. Journal of Integrated and Advanced Engineering (JIAE). 2022. DOI:10.51662/jiae.v2i2.80

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Кармановой Е.В.

УДК 004.413.2

Хузин М.А., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТА В САЛОНЕ-СТУДИИ КРАСОТЫ «NAVI» В НОТАЦИИ BPMN

Салон-студия красоты «NaVi» – предприятие малого бизнеса, основным видом деятельности которого являются парикмахерские, косметические и маникюрные услуги, а также продажа товаров по уходу за внешностью.

Выполним моделирование процесса «Обслуживание клиента» в нотации BPMN, т. к. она наиболее удобна для описания нижних уровней бизнес-процессов, особенно там, где требуется показать конкретные действия участников процесса. [1, 2].

По результатам обследования процесса обслуживания клиентов и его последующем моделировании в качестве так называемого «узкого места» выделена функция записи клиента. Управление записями клиентов и расписанием мастеров происходит вручную в бумажном формате, что отнимает существенную часть времени администратора. Загруженность администратора объясняет трудности в процессе обслуживания клиента и контроле качества работ, что может отразиться на репутации салона и потере потенциальных клиентов.

Функция управления записью клиента является ключевой позицией в процессе обслуживания клиентов, и автоматизация этого процесса позволит обеспечить более высокую скорость и точность при работе с записями клиентов, а также снизить количество ошибок [3].

Таким образом, автоматизация процесса обслуживания клиента на основе создания веб-приложения с функцией онлайн-записи клиентов позволит решить проблемы, обозначенные выше.

Список литературы

1. Махмутова, М.В. Разработка проекта внедрения автоматизированной системы учета «УСУ» для магазина-ателье «КО-МОД» / М.В. Махмутова, П.В. Конова // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2023. С. 453.

2. Махмутова, М.В. Модернизация АИС управления персоналом проекта маркетингового агентства // Управление проектами. Магнитогорск, 2023. С. 58-66.

3. Руслякова, К.А. О моделировании деятельности администратора салона красоты // Научный результат. Информационные технологии. – 2023. – №2.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Махмутовой М.В.

УДК 371.3

Чайка Н.М., канд. пед. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «ХГПУ», г. Симферополь, РФ
Хворостов Д.А., д-р пед. наук, проф., член-кор. РАО,
ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С.Тургенева», г. Орел, РФ

ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВИЗУАЛЬНЫЙ СТОРИТЕЛЛИНГ И ДИЗАЙН МУЛЬТИМЕДИА»

Сторителлинг можно перевести как «рассказывание историй». В настоящее время он считается широко распространенной техникой убеждения потребителей и продвижения рекламируемых товаров. Обучение искусству «визуального рассказывания историй» актуально для направления подготовки 54.04.01 Дизайн (магистратура), и 54.03.01 Дизайн (бакалавриат), так как учебная дисциплина «Визуальный сторителлинг в дизайне мультимедиа» заявлена в учебных планах. При изучении курса рассматриваются темы: психологические механизмы воздействия на потребителя, овладение методиками рождения смысловых ассоциаций, техниками визуального мышления, компьютерной двумерной и трёхмерной графикой, использование фотографий, а так же рисунков, эскизов, набросков выполненных традиционными инструментами, а затем отцифрованными. В ходе изучения дисциплины углубленно будут изучены: история искусства и история дизайна; практика визуального мышления интерпретация и визуализация контекста и фактов, как способ программирования сознания; практическое искусство визуального сторителлинга; представление информации в виде изображения и визуализации (в виде рисунков, фотографий, графиков, диаграмм, структурных схем, таблиц, карт и т. д.); компьютерная графика, использование профессиональных компьютерных двумерных программ Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW, трёхмерных программ Autodesk 3dsMax с визуализаторами VRay или Corona Render, Blender и т.д.

В ходе дистанционного освоения учебной дисциплины «Визуальный сторителлинг в дизайне мультимедиа» возможны проблемы, связанные с отсутствием у студентов компьютерных программ, изучаемых в процессе освоения дисциплины. Но, если предложить к изучению альтернативные программы или больше использовать традиционные методы рисования и живописи, с последующим «цифрованием», открывается широкий спектр возможностей для освоения и получения профессиональных знаний, умений и навыков в художественном образовании. Использование профессиональных стандартов в учебной деятельности позволит закрепить полученные теоретические знания и получить практические умения и навыки в ходе прохождения учебных и производственных практик предусмотренных в учебных планах.

Список литературы

1. Хворостов Д.А., Хворостов А.С. Опыт формирования «гибких навыков» у студентов – будущих дизайнеров в процессе профессиональной подготовки // Мир науки, культуры, образования. 2022. №5 (96). С. 233- 236.

УДК 004.032.26

Зиновьев И.Е., студ.,
Терентьева П.Л., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

В настоящее время, искусственные нейронные сети находят свое применение в разнообразных экономических отраслях, включая производство, финансы, банковское дело, страхование, маркетинг и логистику, образование и др. Применение нейронных сетей (НС) в экономике продолжает расширяться, так как они позволяют автоматизировать обработку и анализ больших объемов данных, выявлять скрытые закономерности и принимать более точные и эффективные решения, предсказывать будущие события и оптимизировать процессы и др. НС, используемые для создания 3D-моделей и генерации исходного кода, значительно упрощают работу сотрудников в различных областях.

Целью нашей работы является обзор истории развития и современного состояния методов построения НС и выявление популярных областей их использования.

В работе приводятся структура, принципы работы и классфикация НС. В зависимости от типов нейронов сети разделяют на однородные и гибридные; в зависимости от метода нейронных сетей по обучению: — обучение с учителем; без учителя; с подкреплением. По типу входной информации нейронные сети бывают: аналоговые; двоичные; образные, по характеру настройки синапсов: с фиксированными связями; с динамическими связями.

Рассмотрены примеры применения различных видов НС: многослойные перцептроны (MLP), сверточные НС, рекуррентные НС (RNN), трансформеры, генеративные состязательные сети (GAN) и др. Рассмотрен алгоритм обучение нейронной сети.

С развитием технологий НС активно стали использоваться в различных сферах. В докладе подробно освещено использование НС в сфере финансово-экономической деятельности, а также страхования, маркетинга, образования, медицины, робототехники и промышленности, игровой индустрии, транспорте и др.

Следует отметить, что НС имеют большой потенциал в будущем и могут быть использованы в широком спектре задач, таких как распознавание образов, прогнозирование, анализ данных и диагностика. Однако, сложность экономических, финансовых и социальных систем, которые являются результатом взаимодействия многих людей, делает практически невозможным создание полной математической модели, которая учитывала бы все возможные действия и противодействия. НС, благодаря своей способности обучаться на основе данных и прошлых результатов, могут решать задачи такой сложности, что делает их особенно привлекательными для использования в различных сферах.

Работа выполнена под научным руководством проф., канд. пед. наук Чусавитиной Г.Н.

УДК 004.4

Чусавитина Г.Н., канд. пед. наук, проф.,
Кагарманова Л.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

В современной экономике в эпоху цифровых технологий применение автоматизированных информационных систем (АИС) является ключевым фактором для достижения стратегических целей предприятий и организаций. В результате наложенных на страну санкций возникла необходимость кардинальной смены вектора в выборе программного обеспечения (ПО) - перехода от зарубежных вендоров к отечественным разработчикам. Политика импортозамещения ПО в России была запущена в 2015 году с целью уменьшения зависимости от иностранных поставщиков, создания условий для развития национальной IT-индустрии и повышения конкурентоспособности российской экономики в целом. Информационные системы и технологии так же играют важную роль в управлении проектами(УП) позволяя сократить время на планирование и координацию работ, повысить эффективность использования ресурсов и уменьшить вероятность ошибок.

Целью нашего исследования является проведение анализа существующего отечественного ПО для УП, а также разработка рекомендаций по выбору наиболее эффективных АИС УП в зависимости от специфики проектов.

В ходе данной исследовательской работы была проведена аналитическая оценка проблем автоматизации проектной деятельности, изучены известные и широко применяющиеся сегодня АИС УП. Сегодня на IT-рынке существует не менее 500 коммерчески доступных программных решений, обеспечивающих поддержку ключевых групп процессов УП. В разделе «Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением» Единого реестра отечественного ПО на сегодня представлены более чем 80 программ.

В докладе рассмотрены требования, предъявляемые к АИС УП. Рассмотрены основные функции наиболее популярных российских систем: ADVANTA – A2: Управление проектами; Битрикс24; Shtab (Штаб); Flowlu; Яндекс.Трекер; Аспро.Cloud; Elma проекты+; Программный комплекс «Управление проектами.ПРО» (ПК «Управление проектами.ПРО»); 1С:РМ Управление проектами; Система управления проектами ПМ Форсайт. Проанализированы достоинства и проблемы рассматриваемых в исследовании АИС УП, даны рекомендации по их применению в различных условиях и для проектов разного масштаба.

Таким образом, российские системы могут успешно заменить зарубежные аналоги. Наряду с универсальным ПО для УП и совместной работы в команде, существуют программные продукты, специализированные на УП в различных отраслях и сферах деятельности. Выбор конкретной программы зависит от потребностей и характеристик проекта. Разработанные в ходе нашей работы рекомендации можно использовать в проектной деятельности различных организаций, для более успешной деятельности в УП.

УДК 005.8

Чусавитина Г.Н., канд. пед. наук, проф.,
Плотникова Е.Д., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ У МЕНЕДЖЕРОВ ИТ-ПРОЕКТОВ

В современном информационном обществе технологии играют значимую роль. Россия входит в эпоху четвертой промышленной революции – Индустрии 4.0, которая представляет собой новую эпоху, где цифровые технологии(ЦТ), автоматизация и сетевое взаимодействие вносят значительные изменения в управление рисками IT-проектов. Поскольку эффективное управление рисками(УР) становится неотъемлемой частью для достижения успеха проекта, компетенции в этой области должны быть адаптированы к требованиям Индустрии 4.0.

Эффективная реализация трудовых функций в УР IT-проектов также играет важную роль для успешного управления ИТ-проектами. Трудовые функции менеджеров в области УР IT-проектов включают организацию процессов УР, контроль за их выполнением, принятие решений по снижению рисков и управление коммуникациями с заинтересованными сторонами, умение принимать решения в условиях неопределенности.

Целью нашего научного исследования является выявление лучших практик и определение ключевых компетенций, необходимых для эффективного уУР в ИТ-проектах, построение модели компетенций менеджеров в этой области согласно трудовым функциям и требованиям Индустрии 4.0.

Научная и практическая значимость работы состоит в исследовании современных методов, подходов и инструментов разработки модели компетенций менеджеров проектов в сфере УР. Исследование позволит расширить существующие знания в области УР и предложить новые подходы, основанные на последних научных достижениях. Инструменты, предложенные в работе, помогут улучшить подготовку специалистов, что будет способствовать совершенствованию УР в IT-проектах, повышению доли успешных проектов и снижению рисков.

В рамках исследования построена модель компетенций менеджеров в области УР, предполагающая глубокое понимание ЦТ и их влияния на бизнес-процессы; способность проводить анализ данных и идентификацию потенциальных рисков, связанных с ЦТ; умение приспосабливаться к новым технологиям, методам работы и требованиям проектов, а также готовность к решению нестандартных проблем; владение отличными коммуникационными навыками для эффективного общения с заинтересованными сторонами; понимание законодательства и нормативов в области УР.

Полученные результаты исследования могут быть использованы для разработки программ обучения и тренингов, которые помогут менеджерам IT-проектов повышать свой профессиональный уровень и обеспечивать успешную реализацию IT-проектов.

УДК 004.4

Шаповалов Г.В., инженер-тестировщик,
ООО «Компас Плюс», г. Магнитогорск, РФ

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ BI-СИСТЕМЫ «YANDEX DATALENS» ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ФИНАНСОВЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

Актуальность работы определяется необходимостью применения многофакторного анализа данных при оценке качества финансовых программных продуктов с одной стороны, и высоким риском неправильной интерпретации данных при выполнении такой операции человеком, что в случае финансовых программных продуктов недопустимо. Цель исследования: выполнить выбор и определить ключевые характеристики одной из BI-системы, способной решить задачу проведения оценки качества финансового программного продукта.

Для этого было установлено, что, во-первых, «BI-система – это набор инструментов и программ для бизнеса, которые собирают данные из разных источников, обрабатывают их и представляют в наглядном виде» [1]. Во-вторых, BI-системы позволяют увидеть проблемы и тенденции в бизнесе, а также помогают принимать правильные бизнес-решения, предоставляют возможность анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и оценивать качество программного продукта на основе различных метрик [2].

Использование метода анализа иерархий позволило установить в качестве целевой системы проведения работ по оценке качества финансового программного продукта BI-систему «Yandex DataLens». Исследование показало, что Yandex DataLens предлагает на основе датасета составить графики и представить их в виде дашборада. Для оценки качества финансового программного продукта можно использовать различные метрики, такие как производительность, время отклика, количество ошибок и другие. Оценить качество финансового программного продукта можно с помощью таких критериев, как: функциональность, удобство использования, производительность, надежность, безопасность, дизайн. С помощью Yandex DataLens можно визуализировать эти метрики и критерии: создать дашборд, на котором будут отображаться показатели качества продукта, а также графики и диаграммы, показывающие динамику изменений. Такой подход позволит быстро и наглядно оценить качество финансового программного продукта и при необходимости принять меры для его улучшения.

Список литературы

1. Григорьева А.А., Говорова Е.И. Информационные технологии Business Intelligence в управлении бизнес-процессами // Молодой исследователь: вызовы и перспективы. Москва, 2020. С. 305-309.
2. Дяков А.М. Особенности анализа данных в BI-системах // Вектор экономики. Пермь, 2021. №5 (59). С .39.
3. Зунина Н.В. HR аналитика: как превращать данные в бизнес-решения // Человек. Социум. Общество. Москва, 2021. №1. С. 51-56.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Масленниковой О.Е.

УДК 004

Шаранова Р.Р., ассистент каф. БИиИТ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРОЕКТА ВНЕДРЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Процесс перехода на отечественное программное обеспечение(ОПО) в образовании сложен, многогранен, и имеет ряд особенностей. Еще более трудоемко реализовать проект перехода в высшем учебном заведении, поскольку ВУЗ располагает большим количеством специфических прикладных программ как для учебно-научной деятельности, так и для административно-хозяйственной.

Целью исследования является разработка реестра рисков и плана воздействия на них при переходе высшего учебного заведения на ОПО для дальнейшего практического применения в рамках вуза и исполнения приказа Минкомсвязи России от 29 июня 2017 №334. Переход на ОПО в высшем учебном заведении увенчается успехом в том случае, если в период предпроектного обследования будет точно определена стратегия перехода; оценены все возможные риски перехода; разработан план реагирования на них.

Оценку рисков, которые возникают при внедрении ОПО будем проводить согласно методике OCTAVE Allegro. Проектной группой выступают сотрудники и начальник УИТ и АСУ МГТУ им. Г.И.Носова. В ходе экспертной оценки были выделены источники рисков: проектная группа, внешние поставщики ПО, государство и министерства, погодные условия, администрация вуза.

Были разработаны профили ИТ-активов. Получены следующие наиболее критические риски проекта: влияние человеческого фактора в процессе реализации проекта внедрения ОПО, превышение сроков внедрения ОПО, изменение потребности в закупках ПО, изменение потребности в закупках аппаратного обеспечения, превышение бюджета внедрения, неправильный выбор оборудования, недостаточные компетенции поставщиков ПО, неготовность высшего руководства вуза к изменениям в бизнес-процессах, неудачный выбор внешних консультантов, недостаточные компетенции у инженеров-программистов, задержка платежей на поставку аппаратных средств, аварии и отказы в работе аппаратного или ПО, нехватка кадровых ресурсов, имущественные риски, связанные с вероятностью потери имущества высшем учебном заведении, слабая проработка стратегии перехода на ОПО, проблемы с контрактом на поставку в вуз.

После идентификации рисков был разработан план реагирования на эти риски. Выявлены побочные риски: изменение потребностей в ПО, конфликты с драйверами, знания и компетенции проектной группы [1]. Такой план позволит корректировать ход внедрения в дальнейшем практическом применении в рамках образовательного учреждения.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска [Электронный ресурс]. 2019. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200090083 (дата обращения: 29.01.2024).

УДК 004

Юсков Н.Н., студент,
Чусавитина Г.Н., канд. пед. наук, проф., зав. каф. БИиИТ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СОВЕРЩЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ХОДА РЕАЛИЗАЦИИ ИТ-ПРОЕКТА

Мониторинг в ИТ-проектах играет важную роль, так как он позволяет отслеживать и анализировать различные аспекты проекта, выявлять проблемы и узкие места в системе, а также быстро реагировать на изменения и принимать меры для улучшения ИТ-проекта. Кроме того, мониторинг может помочь в принятии решений о необходимости изменений в проекте, а также в оценке эффективности работы команды и отдельных участников проекта [1-3].

В докладе представлена разработанная авторами методика совершенствования системы мониторинга реализации ИТ-проектов, включающая в себя необходимость определения четких и конкретных целей и задач мониторинга; выбор модели мониторинга, которая наилучшим образом соответствует целям и задачам проекта; определение метрик, которые будут отслеживаться в рамках мониторинга; разработку плана мониторинга, который определяет, как и когда будут собираться данные; выбор инструментов для сбора и анализа данных; разработку системы отчетности, которая позволит быстро и эффективно предоставлять информацию о состоянии проекта; определение ответственных за мониторинг и установление процедур для его проведения; обучение команды проекта работе с системой мониторинга и ее инструментами; регулярный анализ результатов мониторинга и принятие мер для улучшения работы проекта; оценку эффективности системы мониторинга и ее корректировка при необходимости.

В ходе исследования нами были сделаны выводы о целесообразности визуализации результатов мониторинга с помощью различных инструментов и методов. В части автоматизации проведения мониторинга рациональным является одновременное применение нескольких информационно-аналитических АИС.

Разработанная нами методика мониторинга была апробирована на ИТ-проекте разработки веб-приложения для студии современных десертов «Черника» (ИП Толщина О.А.). Применение разработанной методики позволило обеспечить достижение целевых показателей проекта по стоимости и срокам реализации. Разработанные в ходе нашей работы рекомендации можно использовать при организации мониторинга хода ИТ- проектов в различных организациях.

Список литературы

1. Воргунова В.Р., Андреев С.Ю. Методы и инструменты мониторинга и управления работами проекта // Скиф. 2018. №12 (28).
2. Гилева Т.А., Валиуллина А.И., Зарифуллина Э.В. Мониторинг реализации инвестиционных проектов: концепция и инструменты // Управленец. 2017. No 3(67). С. 31–39.
3. Юсков Н.А., Чусавитина Г.Н. Управление рисками проекта разработки веб-приложения // Управление проектами. Магнитогорск : ФГБОУ ВО «ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»», 2024. С.195 -201

УДК 681.51

Майоров П.Е., студент АПИм–23,
Кушнир Б.В., обучающийся,
Афанасьев Я.Ю., обучающийся,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ИГРЫ ДЛЯ КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ «БЕРЛОГА»

Национальная киберфизическая платформа «Берлога» — это первый в мире проект по массовому вовлечению детей в техническое творчество и технологическое образование через самый популярный канал внимания современных школьников — мобильные игры. В рамках проекта разработан комплекс мероприятий и технологических решений, призванных обеспечить технологический суверенитет страны посредством вовлечения учащихся в прорывные тематики. Проект реализуется командой АНО «Платформа НТИ», Кружкового движения Национальной технологической инициативы и Правительства Республики Башкортостан, которая в 2023 году выступила пилотным регионом запуска Национальной киберфизической платформы. «Берлога» становится точкой входа школьников в технологическое образование, помогает заинтересовать их сложным технологическим содержанием, обучить программированию и другим востребованным навыкам [1].

В ходе участия во втором туре Национальной технологической олимпиады по профилю «Разработка игр» была разработана концепция обучающей игры «Space physics». Жанр – платформер, головоломки. В ходе игры пользователю предстоит изучить законы физики и основы программирования, проходя головоломки для того, чтобы построить свой портал. Игрок имеет возможность изменять скорость падения, плотность жидкостей, программировать специального робота-помощника. При помощи данных механик будет осуществляться прохождение локаций и одновременное интерактивное знакомство с физическими законами и явлениями. Стилистика игры выполняется в рамках семиреализма – жанра игровой графики, в котором хотя бы один из элементов (форма или текстуры) имеет среднюю или высокую детализацию[2]. Целевая аудитория – школьники, которым нравится научная фантастика, решение головоломок, исследование различных физических явлений и программирование.

Практическая реализация рассматриваемого решения осуществляется в рамках следующих задач: составление дизайн документа, создание трехмерных моделей и их текстурирование, согласно дизайн документу, проработка и связывание последовательности сцен, и развития геймплейных механик, скриптинг, тестирование. Разработка данной игры производится на игровом движке Unity. Надеемся, что данное решение привлечет пользователей своей оригинальностью и поможет в освоении такой сложной науки как физика.

Список источников

1. Национальную киберфизическую платформу для детей «Берлога» запустили в России. URL: http://nios.ru/node/32251

2. Жанры игровой графики — Gamedev на DTF. URL: https://dtf.ru/gamedev/1502647-zhanry-igrovoj-grafiki

УДК 004.414

Попеляев И.А., обучающийся 11 класса,
Бурдин А.А., обучающийся 11 класса,
Кунц В.Е., обучающаяся 11 класса,
Проектная школа, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА МЕДИЦИНСКОГО СЕРВИСА «БУЯЛЬСКИЙ» НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Большой скачок в развитии технологий за последнее десятилетие обуславливает стремление России достичь и удержать технологическое лидерство и рост запросов на внедрение этих технологий в различные предприятия [1]. Отсутствие необходимого отечественного аппаратного обеспечения и дефицит медицинского персонала, составляющий по подсчётам министерства здравоохранения РФ около 50 тысяч человек [2], является серьёзной проблемой, оказывающей влияние и на экономику страны, и на качество оказываемых медицинских услуг, что связано с высокой нагрузкой врачей. В это же время медицинские учреждения стремятся увеличить эффективность работы, используя различные решения, основанные, в том числе на технологиях искусственного интеллекта (ИИ).

На данный момент уже существуют решения, использующие искусственный интеллект для анализа изображений (томографических, рентген-снимков и других), но не оценивающие эффективность лечения и не определяющие предварительный диагноз. В связи с вышеуказанным, появляется потребность в обеспечении такими решениями отечественных медицинских учреждений.

Предлагается разработать медицинский предсказательный сервис «Буяльский», в основе работы которого будут лежать технологии искусственного интеллекта. Сервис будет осуществлять предиктивную аналитику текущего лечения пациента и его анализов, учитывая общее состояние здоровья. Предложения диагноза и лечения алгоритмами встроенного в сервис ИИ – ассистента Буяльского, – позволят повысить точность лечения и облегчат врачебную рабочую нагрузку.

В настоящее время большинство медицинских учреждений используют свои информационные системы без интеграции данных между учреждениями. Планируется, что «Буяльский» может стать первым отечественным агрегатором медицинских учреждений. Решая явные проблемы в медицине, веб-сервис также упростит коммуникацию между пациентом и врачами, работающими в разных учреждениях.

Список литературы

1. Гончарук А.А. Технологическое лидерство как приоритетное направление инновационного развития региона // Решетневские чтения. 2018. С. 502 – 504.

2. Численность врачей всех специальностей (физических лиц) в организациях, оказывающих медицинские услуги населению, на конец отчетного года [Электронный ресурс] // rosstat.gov.ru. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/13721.

Работа выполнена под научным руководством ст. преп., учителя проектной деятельности Мазниной Ю.А.

УДК 004.89

Мазнина Ю.А., ст. преп., учитель проектной деятельности,
Попеляев И.А., обучающийся 11 класса,
Проектная школа, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СОЗДАНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Сегодня в условиях растущего объема данных, технологии машинного обучения и глубокого обучения, ассоциируемого с нейронными сетями, становятся неотъемлемой частью нашего повседневного опыта [1]. Сферы, где требуется создание разнообразных и достоверных текстур для анимации, 3D-моделирования, визуальных эффектов, нуждаются в эффективных инструментах для генерации содержательных и вдохновляющих изображений [2].

Одним из способов решения данной проблемы является использование стоковых изображений различного формата, однако этот метод не обеспечивает достаточного разнообразия и реалистичности изображений. Другим способом получения большого количества текстур является генерация текстур с заданными свойствами посредством искусственного интеллекта.

Для решения прикладных задач генерации изображений была с нуля разработана генеративно-состязательная нейронная сеть с использованием библиотек Keras, Numpy, PIL и Imageio.. Модель обучается на наборе данных, состоящем из специально подготовленных изображений формата jpg. При использовании нейронной сети пользователь может самостоятельно задать нужные технические параметры и определить набор данных для обучения нейронной сети. Благодаря этому экспериментальным путём можно получить результат, гарантирующий высокий процент совпадения с запросами получаемых изображений.

На этапе генерации изображений работа нейронной сети не завершается. Генератор создаёт поддельные изображения и смешивает их с реальными, затем передаёт в дискриминатор, который в свою очередь оценивает полученные изображения и вычисляет вероятность того, что оно является реальностью. Генератор определяет, удалось ли ему «обмануть» дискриминатор, и корректирует свои параметры, чтобы создавать более убедительные подделки. Во время обучения генератора дискриминатор не обучается.

В результате работы нейронной сети пользователь получает набор из 500 изображений формата png с заданным разрешением. Все изображения сохраняются в указанную пользователем директорию. Работа нейронной сети была успешно апробирована на создании абстрактных изображений и текстур.

Список использованных ресурсов

1. Шляпников В.В.Цифровые помощники: этические проблемы // Общество. Среда. Развитие (TerraHumana). 2022. №2 (63). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-pomoschniki-eticheskie-problemy.

УДК 004.056.5

Коломойцев В.С., канд. техн. наук, доц.,
Морозова П.Е., студ.,
ФГАОУ ВО ГУАП, г. Санкт-Петербург, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ ЭКГ

Биометрия играет ключевую роль в обеспечении безопасности и аутентификации в информационных системах. Эффективность контроля доступа во многом зависит от характеристик биометрических данных, таких как их универсальность, уникальность и стабильность. Универсальность подразумевает измеримость и присутствие биометрических характеристик у каждого человека, а уникальность – существенное различие этих данных у людей. Одновременно стабильность предполагает неизменность биометрических свойств на протяжении всей жизни [1].

Биометрические атрибуты, такие как отпечатки пальцев, черты лица, радужная оболочка глаза, а также сигналы электрокардиограммы (ЭКГ) и ДНК, обеспечивают высокий уровень безопасности. Эти параметры трудноподдаваемы подделке и требуют присутствия реального пользователя для предоставления доступа к ресурсам. Физиологическая биометрия предоставляет разнообразные характеристики, включая данные ЭКГ, что открывает новые перспективы для эффективной биометрической идентификации и аутентификации.

Привлекательность использования ЭКГ обусловлена несколькими факторами [2]. Во-первых, ЭКГ является уникальным жизненным сигналом, что подтверждается многочисленными исследованиями, и этот сигнал сложно подделать. Во-вторых, ЭКГ обладает высокой пригодностью, оставаясь доступным для идентификации и аутентификации даже для тех, кто сталкивается с физическими ограничениями, такими как потеря зрения или ампутация. Это делает его более универсальным и справедливым методом аутентификации.

Получается, что ЭКГ представляет собой перспективный и уникальный источник биометрических данных для идентификации пользователей. Ее неповторимость, пригодность, доступность и удобство сбора делают этот метод привлекательным для использования. Различные исследования подтверждают, что ЭКГ-аутентификация обладает высоким потенциалом, который может быть полностью раскрыт с использованием соответствующих методов и математических вычислений. Это открывает новые горизонты для изучения и применения ЭКГ в качестве эффективного биометрического инструмента безопасности и идентификации.

Список литературы

1. Биометрическая аутентификация в Windows [Электронный ресурс]. URL: https://www.osp.ru/winitpro/2010/03/13002555 (дата обращения: 29.12.2023).

2. Кульков, Н. И. Биометрическая идентификация на основе электрокардио-сигнала // Нанотехнологии. Информация. Радиотехника (НИР-22) : Материалы Региональной молодежной научно-практической конференции, Омск, 21 апреля 2022 года / Редколлегия: В.А. Егорова, О.М. Сухарева. Омск: Омский государственный технический университет, 2022. С. 216-221.

УДК 004

Гмызин А.В., студент,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИЛОЖЕНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ ОБУЧЕНИЯ

На протяжении последних нескольких лет технологии дополненной реальности всё чаще используются в образовательном процессе [1]. Наглядность этого способа представления информации делает распространённой практику знакомства с устройством сложного механизма и принципом его работы с помощью специально разработанных AR-приложений. В этом контексте можно рассматривать и формирование общего представления у обучающихся технических специальностей о наиболее известных механизмах.

Двигатель внутреннего сгорания является одним из самых распространённых видов устройств. Изучение его внутренних частей и принципа преобразования им химической энергии топлива в механическую работу является неотъемлемой составляющей процесса подготовки такого специалиста, как инженер-конструктор. Ключевым, как и при рассмотрении большинства подобных механизмов, является вопрос удобного представления информации.

Для демонстрации устройства двигателя внутреннего сгорания и принципа его работы было создано приложение дополненной реальности с использованием среды разработки Unity. Трекинг на основе облака точек позволяет отображать 3d-модель поверх реального физического объекта, давая таким образом возможность сопоставить и быстро запомнить названия деталей и их внешний вид. Прикладной характер носит и режим тестирования, используемый в приложении для контроля полученных знаний.

Разработанное приложение стоит рассматривать в качестве ещё одного примера того, как дополненная реальность может использоваться в обучении. Образовательный процесс всегда преследует основную цель – донести до обучающихся знание об изучаемом предмете, и AR-приложения являются на сегодняшний день одним из самых простых и эффективных способов добиться этого [2]. Как следствие, они могут стать в недалёком будущем незаменимым средством для представления информации в процессе обучения.

Список литературы

1. Жигалова, О. П. Использование технологии дополненной реальности в образовательной сфере / О. П. Жигалова, А. В. Толстопятов // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. № 2. С 43-46.

2. Решетникова, Е.С. Разработка метода визуализации производственных объектов с применением технологий дополненной реальности / Е.С. Решетникова, Т.В. Усатая, Л.В. Курзаева // Программные системы и вычислительные методы. 2021. № 1. С. 10-21.

Работа выполнена под научным руководством канд. пед. наук, доц. Л.В. Курзаевой

Секция «Проблемы повышения промышленной и экологической безопасности производственных комплексов на современном этапе»

УДК 316.6:159.9

Абросимова Е.А., студ.,
Марьина К.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНФЛИКТОЛОГИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Конфликтология на предприятии – это необходимая составляющая эффективного управления, способствующая созданию гармоничных и продуктивных рабочих отношений, а также укреплению доверия и сотрудничества в коллективе.

У 68% сотрудников когда-либо случались конфликты на работе с руководителями или коллегами.

Нездоровая атмосфера в коллективе – к сожалению, не редкость.

Целью конфликтологии на предприятии является создание эффективной системы управления конфликтами, которая позволит предотвращать и разрешать конфликты с минимальными потерями для организации [1].

Конфликтологическая работа на предприятии имеет большое значение для достижения эффективности и устойчивости организации.

Управление конфликтами снижает негативные последствия конфликтов, способствует улучшению коммуникации, повышению производительности и мотивации сотрудников.

Специалисты по конфликтологии на предприятии могут быть наняты как внешние консультанты или обучены внутренними силами предприятия для эффективного управления конфликтами.

Основными методами работы конфликтолога на предприятии являются медиация, совместное решение проблем, тренинги по управлению конфликтами, консультации и коучинг [2].

Внедрение системы конфликтологии на предприятии требует поддержки руководства организации, а также обеспечения обратной связи и постоянного совершенствования конфликтологических методов и подходов. [3]

Внедрение конфликтологии на предприятии [4] требует времени, усилий и финансовых ресурсов, но может принести значительные результаты в виде повышения производительности и улучшения рабочей атмосферы.

Список литературы

1. Кашапов М.М. Основы конфликтологии: учебное пособие / А.В. Дмитриев, Ю.Г. Запрудский и др. / под ред В.Н. Кудрявцева. М.: Юристъ, 2006. 116 с.

2. Социальная психология // Под ред. А.Н. Сухова, А.А. Деркача. М., 2001.

3. Староверова К.О. Управление конфликтными ситуациями на предприятиях ЛПК / К.О. Староверова // Лесной вестник. № 5. 2008. С. 222-224.

4. Зобова А.Г. О современных тенденциях и методах управления конфликтами на предприятиях / А.Г. Зобова // Социально-экономические явления и процессы. 2014. № 4. С. 46-49.

УДК 330.15

Акмурзина З.Р., студ.,
Перятинский А.Ю., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НА СВАЛКАХ

Вектор исследования направлен на решение проблем утилизации отходов на свалках, изучении методов переработки в условиях растущего объема отходов и нагрузки на природные ресурсы.

Можно отметить следующие проблемы:

1. Свалки являются источником загрязнения почвы, воды и воздуха, ведя к деградации экосистем и угрозе биоразнообразию.

2. При сгорании отходов на свалках происходит выделение токсичных веществ, что создаёт опасность для здоровья человека, вызывая респираторные заболевания и др.

3. Переполнение свалок может привести к появлению нелегальных свалок.

4. Расположение свалок вблизи населенных пунктов влиять на качество жизни может.

Выбор способа утилизации для конкретной точки.

Учитывая особенности выбранной локации можно использовать метод захоронения. Для захоронения несгораемых веществ либо веществ, в ходе горения которых в воздух выделяются вредные компоненты, необходима подготовка специализированных полигонов, оснащенных механизмами борьбы с загрязнениями подземных вод и воздуха. Необходимо чтобы на полигоне была возможность провести переработку газа.

Более перспективным направлением является газификация отходов.

В газификаторе мусор преобразуется в газ, а образовавшийся шлак подвергается горению на мелкодисперсной дожеговой колосниковой решетке. Газы газификации направляются в переходную камеру, где добавляется вторичный воздух (фактически, газовая горелка), и происходит полное сгорание углеродных частиц в шлаке. Далее, передавая тепло в котле, продукты сгорания поступают в мультициклон, где очищаются от взвешенных частиц, а затем выбрасываются через дымосос дымовой трубой.

В ходе рекультивации на объекте сооружается система по обезвреживанию свалочного газа, которая обеспечит пожаро-взрывобезопасность городской свалки, а также предотвратит неконтролируемое выделение и распространения биогаза.

Для обезвреживания биогаза предусмотрено устройство двух газосжигательных установок. В целях предотвращения выброса вредных веществ в атмосферу при сжигании свалочного газа, газ перед подачей на газосжигательную установку подлежит очищению от вредных примесей.

УДК 372.864

Браун А.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЛУЧШЕНИЕ МЕТОДИКИ ОТБОРА ЛЮДЕЙ ВАХТОВЫМ МЕТОДОМ

Согласно ст. 297 ТК РФ «…Вахтовый метод – особая форма осуществления трудового процесса вне места постоянного проживания работников, когда не может быть обеспечено ежедневное их возвращение к месту постоянного проживания. Вахтовый метод применяется при значительном удалении места работы от места постоянного проживания работников или места нахождения работодателя в целях сокращения сроков строительства, ремонта или реконструкции объектов производственного, социального и иного назначения в необжитых, отдаленных районах или районах с особыми природными условиями, а также в целях осуществления иной производственной деятельности.

Актуальность проблемы данной темы существует и на данный момент времени. Можно заметить следующие проблемы:

- Сезонность и массовость набора заставляют рекрутера работать в условиях большой нагрузки, особенно, когда все операции выполняются вручную.
- Работодатели не указывают конкретные требования к кандидату. Это неоправданно расширяет число нерелевантных соискателей и добавляет работы рекрутеру.
- В объявлениях сообщают не всю информацию: не указываются бонусы, страховки при травмах и т.д. Из-за этого текст объявления не привлекает внимание, не «продает вакансию».
- У рекрутера нет возможности анализировать ситуацию по регионам, чтобы определять востребованность рабочей силы на местах, так как аналитика не автоматизирована.

Учитывая особенности подбора персонала на работу вахтовым методом, рекомендуется следовать следующим советам:

- Создайте точный портрет подходящего вам кандидата: описывайте компетенции, личные качества, отсутствие вредных привычек.
- Уточните объявление о вакансии: пропишите все бонусы, льготы и компенсации, которые получит специалист, согласившийся на вахту.
- Изучите карты регионов с избытком и дефицитом рабочей силы, чтобы правильно провести массовый набор на все нужные вам специальности вахтовиков. Минтруд, например, относит к трудоизбыточным регионам Дагестан, Ингушетию, Алтай, Тыву, Северную Осетию, Кабардино-Балкарию, Карачаево-Черкесию и Чечню. Там зафиксирован наиболее высокий уровень безработицы.
- Используйте автоматизированную систему подбора рабочего персонала на вахту для исключения ошибок и экономии рабочего времени. Тогда вы сможете закрывать массовые вакансии даже за две недели.

УДК 614.2

Конарева Л.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ВЛИЯНИЯ НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Смотря на производства общественного питания, может показаться, что все просто и угроз для жизни и здоровья человека нет, однако на самом деле на работников воздействует комплекс опасных и вредных факторов производственной среды, в том числе психофизиологические факторы, обусловленные трудовым процессом. Анализ производственных травм показывает, что пищевая промышленность занимает высокое место по травматизму. При эксплуатации оборудования сотрудники пищевой промышленности забывают о существовании требований охраны труда. Также важным правилом в пищевой промышленности является соблюдение гигиенических норм. Одним из негативных воздействия является шум. Источники шума – технологическое оборудование (грили и фритюрницы, холодильные и морозильные камеры), система вентиляции и т.д. Шум мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания, а также общего недомогания после длительного воздействия.

Не стоит забывать и о физической нагрузке. Большую часть работы работником сферы общественного питания приходится выполнять стоя. Вследствие чего происходит дефицит движение и возрастает нагрузка на стопы, колени и голени. Просто стоять на одном месте, мышцы испытывают постоянную нагрузку, а из-за этого страдает позвоночник. Также ухудшается ток крови в ногах, а это приводит к развитию профессионального заболевания – варикозному расширению вен. Помимо этого работникам зачастую приходится поднимать и перемещать тяжелые предметы (короба, кастрюли, мешки с продуктами и т.д).

Также зачастую работникам кухни приходится выполнять несколько операций одновременно – это приводит к быстрой утомляемости нервному напряжению. При нервном напряжении возникает тахикардия, рост кровяного давления, изменение ЭКГ, увеличение потребления кислорода, длительная умственная нагрузка угнетает психику, ухудшает функции внимания, памяти. Ухудшение внимания может повлечь серьезные ошибки в работе и привести к травмам (порезам, ожогам, ушибам и т.д).

Помимо перечисленного не стоит забывать главную особенность предприятий общественного питания – это работа с самими продуктами питания. Гильминты, простейшие, бактерии и вирусы сопровождают данную отрасль. Сальмонеллез – одни из наиболее распространенных возбудителей заболеваний пищевого происхождения к ним относятся яйца, мясо домашней птицы и прочие продукты животного происхождения.

Плохо промытые овощи, фрукты, сырое мясо может стать причиной заражения паразитами. Поэтому на предприятиях должно быть строгое соблюдение правил гигиены и безопасности.

УДК 550.4:656.13:502

Корчагин М.В., студ.,
Юлин В.С., студ.,
Волкова Е.А., канд. техн. наук, проф. РАЕ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ГОРОДСКИЕ ДОРОГИ КАК ИСТОЧНИК НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УРБОСИСТЕМУ

Асфальтовое покрытие дорог имеет значительное влияние на окружающую среду, в том числе на качество воздуха, водные ресурсы и биологическое разнообразие.

Отсутствие или некачественное обслуживание асфальтовых покрытий приводит к возникновению дорожных ям, что приводит к негативным последствиям для окружающей среды.

Дорожные ямы способствуют загрязнению водных источников в результате стока дождевой воды, содержащей токсичные и механические загрязнения с поверхности дороги.

При проезде автомобилей над дорожными ямами происходит выделение пылевых и газообразных веществ, которые негативно влияют на качество воздуха и способствуют загрязнению атмосферы.

Разрушение асфальтового покрытия и образование дорожных ям могут повлечь за собой потерю биологического разнообразия, поскольку некоторые виды растений и животных не могут выживать в условиях наличия дорожных ям и некачественных покрытий.

Недостаточное обслуживание асфальтовых дорог и отсутствие регулярного ремонта является причиной увеличения расхода топлива автотранспорта, что приводит к дополнительным выбросам парниковых газов и усилению негативного воздействия на климатическую систему.

Устранение дорожных ям и регулярное обслуживание асфальтовых покрытий позволяют снизить негативное влияние на окружающую среду, что способствует повышению качества жизни и здоровья населения.

Предотвращение образования дорожных ям и более эффективное использование асфальтового покрытия должны стать целью государственных и муниципальных органов, а также дорожных служб для сохранения и защиты окружающей среды.

Внедрение инновационных технологий позволит ограничить использование асфальтовых материалов и уменьшить их негативное воздействие на окружающую среду.

Анализ состояния городской среды вдоль участков дорог позволит дополнить результаты мониторинга за состоянием атмосферного воздуха в городской среде, а также предложить мероприятия и сформировать рекомендации для снижения предполагаемого негативного воздействия от асфальтовых покрытий не только для условий моногородов, но и для условий урбосистем с развитой и перегруженной автотранспортной системой.

УДК 331

Лебедева М.Ю., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЕЙ ОПАСНОСТИ АЗС

Риск-ориентированный подход (РОП) контрольной и надзорной деятельности РОП представляет собой методологию, обеспечивающую целевое воздействие надзорных функций на объекты контроля, основанные на анализе состояния технических устройств, риска их аварий и инцидентов в соответствии со значимостью последствий таких аварий и инцидентов для безопасности и здоровья населения.

Основная цель риск-ориентированного подхода сводится к снижению рисков. В этом случае ресурсы распределяются неравномерно, поскольку в зонах повышенного риска контроль растет, а в менее опасных зонах снижается или вообще отсутствует. Такой подход дает возможность в значительной степени экономить ресурсы, так как позволяет вовремя принимать необходимые меры там, где это необходимо.

Рассмотрев диссертацию Шахманова Фаниса Фаритовича можно отметить, что автомобильные заправочные станции (далее АЗС) относятся к взрывопожароопасным производственным объектам нефтяной отрасли.

Опасность таких объектов защиты увеличивается при их расположении на дорогах с большим транспортным потоком и в соседстве с жилыми и общественными зданиями.

Несовершенство существующих критериев отнесения автомобильных заправочных станций к определенной категории риска, препятствует рациональному выбору подходящего противопожарного оборудования.

Необходимость рассмотреть и разработать методику категорирования АЗС по уровню риска для установки противопожарного оборудования соответствующего класса.

Категорирование объектов защиты при риск-ориентированном планировании мероприятий по надзору должно осуществляется с учетом вероятности и масштабов потенциальных негативных последствий пожара от возможного несоблюдения обязательных требований.

Предмет исследования: оценка пожарной опасности АЗС.

Методология исследования заключается в проведении исследований, включающих: анализ АЗС по некоторым критериям; сравнение нескольких заправочных станций расположенных в различных частях города и за городом; оценки пожарного риска, классификации, и категорировании таких объектов по уровню пожарной опасности, анализ статистической информации о взрывах, пожарах и авариях на АЗС и их последствиях.

Исходя из собранной информации о пожароопасности и уровне риска на примере некоторых АЗС и разобрав оборудование и системы пожаробезопасности, их классы и предназначения будет возможно категорировать АЗС со стороны проблемы классификации систем пожаробезопасности на АЗС.

УДК 37.015:351:614.8

Марьина К.А., студ.,
Абросимова Е.А., студ.,
Юлин В.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВОСПИТАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Жизнь современного человека постоянно сопровождается различными факторами, способными представлять угрозу для его физического и психического здоровья. Актуальность обеспечения безопасности детей связана с появлением новых источников опасности, накоплением эмпирических знаний, обогащением культуры, а также с тенденциями, характерными для развития детства. Важным компонентом формирования личности человека является воспитание культуры личной безопасности. Культура как социальное явление возникла именно благодаря потребности первобытного общества и древнего человека в выживании, т.е. ей изначально присуща защитная функция. Можно сказать, что культура в широком смысле является культурой безопасности, поскольку одна из основных ее функций – защита человека и общества. Значительную роль в реализации данной функции играет образование. [1]

Культура безопасности детей является важной составляющей их образования и развития. Воспитание культуры безопасности детей должно начинаться с самого раннего возраста.

Основными целями воспитания культуры безопасности детей являются формирование навыков предотвращения опасных ситуаций и умение правильно реагировать на них.

Воспитание культуры безопасности детей должно осуществляться как в семье, так и в образовательных учреждениях.

Воспитание культуры безопасности детей должно быть системным и включать в себя различные аспекты безопасности: дорожную, пожарную, экологическую и т.д.

Организация специальных мероприятий, тренировок и симуляций помогает детям усвоить правила безопасного поведения.

Главным аспектом в воспитании культуры безопасности детей должно быть интерактивным и игровым, чтобы дети легче запоминали и осваивали правила и навыки.

Воспитание культуры безопасности детей также должно включать информацию о безопасном использовании интернета и социальных сетей.

Участие родителей в воспитании культуры безопасности детей является важным фактором успешного обучения.

Воспитание культуры безопасности детей должно быть постоянным процессом, который продолжается на протяжении всего детства и юности.

Список литературы

1. https://www.xn--32-6kcl5f.xn--p1ai/formirovanie-kultury-bezopasnosti/

УДК 504:532

Данилова М.А., студ.,
Копасов И.Д., студ.,
Колков Ф.А., студ.,
Волкова Е.А., канд. техн. наук, проф. РАЕ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: АДАПТАЦИЯ МОДЕЛИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРОМЫШЛЕННОЙ АГЛОМЕРАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ШАРОВ-ЗОНДОВ (ДЛЯ УСЛОВИЙ ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА)

Вредные вещества, попадающие в атмосферу, растворяются в большом объеме воздуха и переносятся на значительные расстояния. В результате концентрация вредных веществ в воздухе уменьшается, но значительно возрастают объемы зон с загрязнением атмосферы.

На загрязнение атмосферы и распространение в ней вредных веществ влияют метеорологические условия (горизонтальные и вертикальные перемещения воздуха, наличие облаков, туман, дождь, снег, температура и влажность). Вследствие горизонтального перемещения воздуха (ветра) вредные вещества могут перемещаться на тысячи километров. При малой скорости ветра происходит скопление вредных веществ в небольшом объеме воздуха, что может привести к опасному увеличению концентрации вблизи источника. К таким же последствиям может привести температурная инверсия, связанная с вертикальными перемещениями воздуха. Облачность, дождь, снег, повышенная влажность оказывают благоприятное действие на воздушную среду. Под действием осадков локализуется распространение атмосферных загрязнителей, они вымываются из атмосферы и выпадают на землю. В свою очередь, загрязняющие атмосферу аэрозоли могут служить эффективными ядрами конденсации водяных паров, что приводит к осадкам.

Шар-зонды играют важную роль в научных исследованиях различных атмосферных явлений и процессов. С помощью шар-зондов проводятся исследования верхних слоев атмосферы, где необходимо получить данные, недоступные для обычных наземных станций или самолетов. Шар-зонды также могут использоваться для охраны окружающей среды и экологического мониторинга.

С помощью шар-зондов можно проводить мониторинг загрязнений воздуха, воды или почвы. Они могут подниматься на высоту и собирать данные о содержании различных вредных веществ. Эти данные могут быть использованы для анализа качества окружающей среды и принятия мер для ее защиты. На основе моделей дисперсии вредных веществ в различных средах и перемещения их по пищевым цепочкам возможно произвести оценку полей концентраций и дозовых нагрузок в районах расположения объектов и по пути распространения этих веществ, падающих на персонал, население, а также популяции животных и растений, биоценозы и экосистемы.

Расчетные схемы определения уровней концентраций и дозовых нагрузок устанавливаются исходя из конкретных целей проводимой оценки и условий обстановки.

УДК 343.851

Мамедова А.А., студ.,
Сомова Ю.В., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВИКТИМОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА

В качестве субъектов виктимологической профилактики могут выступать органы государства, частные и общественные организации, граждане и должностные лица, которые проводят традиционную профилактику. Также происходит формирование сугубо специализированных структур, профессионально обеспечивающих работу с жертвами в области их защиты от противоправных посягательств. Отметим, что виктимологическая профилактика не способна решить всех проблем, но при использовании ее в паре с традиционной профилактикой существенно повышается уровень предупреждения преступных действий, что в целом логически завершает предупредительную работу. Пренебрежение возможностями виктимологической профилактики, а тем более их игнорирование означает борьбу с преступностью с помощью полумер. Эффективное проведение виктимологической профилактики может зависеть от большого числа факторов, которые могут иметь организационный и тактический характер. Выявление лиц, для которых характерна повышенная виктимность, может отличаться в соответствии с тем, о какой (индивидуальной или групповой) предрасположенности к тому, чтобы стать жертвой преступления, идет речь. Достаточно простым является выявление лиц, повышенная виктимность которых может быть связана, например, с их профессией, деятельностью (кассир, инкассатор, материально ответственное лицо, сотрудники правоохранительных органов и др.). По этой причине, проводя общие профилактические мероприятия, необходимо обязательно предусмотреть как меры их общей социальной защиты, так и индивидуальные меры. Они могут быть информационного, воспитательного и технического характера. Также они включают личную охрану в случае необходимости.

В практическом плане виктимологическую профилактику можно разделить на две группы:

1. меры, направленные на устранение ситуаций, в которых возможно причинение психологического вреда (грамотный подбор кадров, информирование персонала; анкетирование, проведение мероприятий на сплочение);

2. меры, направленные на обеспечение психологической безопасности (создание комфортных условий на рабочем месте; обучение персонала; оказание психологической помощи).

Но важным условием профилактики является создание благоприятной обстановки внутри коллектива. В таких условиях виктимному работнику можно сформировать адекватную самооценку, выработать самостоятельность и научить позитивному мышлению. Руководители совместно с кадровой службой, помните о том, что именно в вашем коллективе формируются основы поведения. Способствуйте формированию правильного отношения к окружающим, на своем примере повышайте самоуважение в коллективе и своевременно применяйте меры.

УДК 351.78

Узянбаева М.Х., студ.,
Абдуллина Л.Ш., канд. техн. наук,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В ЛПЦ

Травматизм на производстве является серьезной проблемой, последствия которого влияют на работников и производственную эффективность.

Анализ травматизма – это процесс изучения и анализа данных о травмах, которые происходят в определенной среде или организации, об опасных и вредных факторах, которые влияют на возникновение травм различной природы. Этот процесс входит в систему управления любого предприятия, и от его успешного проведения зависит результативность менеджмент качеством [1].

Реализация опасных факторов на объектах экономики связана с ущербами различного вида и потерей устойчивости работы предприятия. В этих условиях повышение защищенности интересов общества и личности от негативных ситуаций возможно разработкой эффективных методов воздействия на риск возникновения травм, путем создания рациональных систем управления рисками, позволяющими выявить и оценивать риски, применить предупредительные мероприятия по ограничению их количества, тяжести и размера ущерба от них.

Данное исследование заключается в детальном анализе статистики травматических случаев в листопрокатных цехах, включая информацию о частоте, серьезности и виде травм, а также группах работников, наиболее подверженных риску.

Для выявления рискообразующих факторов обработаны и изучены статистические материалы (акты расследования аварийных ситуаций, журналы состояния уровня безопасности на производстве) [2,3].

Анализ направлен на выявление основных видов травм, наиболее часто встречающихся в ЛПЦ, а также их влияние на здоровье и производственную деятельность.

Помимо этого, он включает в себя сравнение данных за разные периоды времени, что позволяет выявить динамику изменения ситуации.

На основе проведенного анализа формулируются рекомендации по снижению уровня травматизма в листопрокатных цехах, оценивается эффективность мероприятий по уменьшению травматизма.

Список литературы

1. Смирнова Е.А. Производственный риск: сущность и управление // Управление риском, 2001. №1. С. 3-5.

2. Исаков В. И., Простаков С.Т., Савельева И.Г. Оценка травмобезопасности // Охрана труда и социального страхования. 2005, № 6. С.34-37.

3. Шлыков В.Н. Оценка риска производственного травматизма. // Справочник специалиста по охране труда. 2002, № 1. С.62-66.

УДК 502.57:34/35

Федянин М.Ю., студ.,
Волкова Е.А., канд. техн. наук, проф. РАЕ,
Копасов И.Д., студ.,
Колков Ф.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В РАЙОНАХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Очистка шахтных вод представляет собой процесс удаления загрязнений и химических веществ из воды, которые образуются в результате добычи полезных ископаемых в шахте.

Шахтная вода может содержать различные загрязнители, такие как тяжелые металлы, нефтепродукты, соли, органические вещества и другие химические соединения.

Негативное влияние шахтных вод на экосистему состоит в том, что они могут попасть в природные водные ресурсы, такие как реки, озера и подземные воды, и загрязнить их.

Это может иметь серьезные последствия для растений, животных и людей, которые зависят от этих водных ресурсов. Отравление воды шахтными водами может привести к гибели рыбы и другой водной фауны, а также к ухудшению качества питьевой воды.

Существует несколько методов очистки шахтных вод. Один из наиболее распространенных методов – это использование фильтров, осаждения и коагуляции для удаления твердых частиц. Далее вода может проходить через процессы обратного осмоса или ультрафильтрации для удаления растворенных веществ и химических соединений.

В некоторых случаях шахтные воды могут быть очищены с использованием бактерий или фиторемедиации, которая основана на использовании растений для поглощения загрязнений.

Определение рациональности методов очистки шахтных вод зависит от нескольких факторов, включая тип загрязнений в воде, объемы очищаемой воды, доступные ресурсы и технологическая оснащенность. Некоторые методы очистки могут быть более эффективными и экономически обоснованными для определенных типов загрязнений и условий, чем другие. Поэтому выбор конкретного метода очистки зависит от конкретной ситуации и целей.

Экономические аспекты очистки шахтных вод также важны, так как процесс очистки воды может быть затратным. Очистка шахтных вод требует использования специализированного оборудования и химических реагентов, а также требует энергии для работы различных процессов очистки.

Более эффективные методы очистки могут снизить затраты на обработку воды и уменьшить негативное влияние на окружающую среду. Поэтому разработка эффективных, экономически обоснованных и экологически устойчивых методов очистки шахтных вод является важной задачей для промышленных компаний и государственных органов.

УДК 502/504

Юлин В.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СУЩНОСТЬ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ КАК ПУТЬ СОКРАЩЕНИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Декарбонизация – актуальный и крайне важный процесс, направленный на сокращение выбросов парниковых газов и преодоление проблемы изменения климата. Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего несколько способов. Первым и наиболее значимым способом декарбонизации является переход к экологически чистым источникам энергии. Замена угольных и нефтяных электростанций на возобновляемые источники, такие как солнечная, ветровая и гидроэнергетика, способствует снижению выбросов углекислого газа в атмосферу. Ведущие страны мира уже активно внедряют этот подход, создавая инфраструктуру для использования возобновляемых источников энергии. Вторым способом декарбонизации является энергоэффективность. Сокращение потребления энергии благодаря современным технологиям и энергосберегающим мерам позволяет уменьшить выбросы парниковых газов. Внедрение умных сетей и “зеленых” технологий в производственные процессы и домашнее хозяйство способствует снижению энергетической интенсивности экономики и повышает устойчивость к изменениям климата. Третьим способом декарбонизации является электромобильность. Массовое использование электромобилей вместо автомобилей с двигателем внутреннего сгорания позволит сократить выбросы вредных веществ и углекислого газа, связанные с транспортным сектором. Развитие инфраструктуры для зарядки электромобилей и содействие их широкому распространению является необходимым шагом в направлении декарбонизации. Четвертым способом декарбонизации может быть улучшение энергетической эффективности в промышленности и строительстве. Применение современных технологий в процессах производства, включая использование энергосберегающего оборудования и материалов, позволяет снизить выбросы парниковых газов. Энергоэффективные здания и индустриальные системы способствуют уменьшению зависимости от источников энергии, приводящих к выбросам углекислого газа. Пятый способ декарбонизации заключается в охране лесов и восстановлении природных экосистем. Леса играют важную роль в поглощении углекислого газа и сохранении биоразнообразия. Поддержка программ по охране и восстановлению лесов способствует снижению воздействия человеческой деятельности на климат.

В совокупности, эти способы декарбонизации представляют мощный инструмент для снижения уровня выбросов парниковых газов, а также создания устойчивой и экологически чистой будущей энергетической системы. Их успешная реализация требует сотрудничества государств, общественных организаций, бизнеса и каждого отдельного человека, благодаря чему мы сможем преодолеть вызов изменения климата и обеспечить благоприятные условия для жизни на нашей планете.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Волковой Е.А., доц., канд. техн. наук Сомовой Ю.В.

УДК 378

Копасов И.Д., студ.,
Колков Ф.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЧАСТИЕ СТУДЕНТОВ В РЕАЛИЗАЦИИ НАЦПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ»

Третий год у нас в городе активно действует проект «Экопост-Магнитогорск», основная цель которого, прежде всего, проводить независимый экологический мониторинг объектов городской среды, а также принимать по мере своих сил участие в решении вопросов, связанных с жалобами жителей г. Магнитогорска на деятельность ряда предприятий, нарушающих все нормы природоохранного законодательства. Большинство из них осуществляют свою деятельность в черте санитарно-защитных зон крупных производств. Большой проблемой в городе была свалка, закрытая в июле 2022 года. Работавшая с 1957 года, она является второй по масштабам в нашей области. За это время было накоплено более 5 млн. кубометров отходов. И тот факт, что свалка перестала принимать отходы, не означает, что воздействие от объекта пропало. Рекультивационные работы были начаты в мае 2023 года в рамках реализации федерального проекта "Экология". Предполагаемый срок завершения работ – 2025. Студенты специальности «Техносферная безопасность» совместно с преподавателями ФГБОУ ВО МГТУ им. Г. И. осуществляют общественный контроль за проведением работ по восстановлению территории. В последние годы участились жалобы граждан, проживающих и работающих в зоне влияния ул. Среднеуральская и Кирпичного проезда, на недомогание и постоянный неприятный запах, дым. Согласно проведенным исследованиям в районе указанных улиц функционируют такие малые предприятия, как ООО «Мегаполис», ООО «Метпром», ООО «Магчермет», ООО «Южуралснаб», ООО «Рейдер», ООО «ПО "Уралпрофмет"» (Кирпичный проезд, 6, 6/6, 6а, 6 стр. 1), а также ООО «Металлпром», ООО СК «Гранд», ИП Муслимов А.В. (ул. Среднеуральская, 19 здание компании ООО «ЦМК»). По указанным адресам инициативной группой студентов университета проведены работы по выявлению загрязнений атмосферного воздуха. Было установлено превышение нормативных значений по углеводородам в 10,5 раз по ул. Среднеуральской, 19, а в районе Кирпичного проезда, 6 наблюдалось превышение по диоксиду серы, сероводороду и меркаптанам в 22,4 раза, 58,75 раз и 2333 раза соответственно. Визуальная оценка обстановки на изучаемой территории позволяет пренебречь деятельностью подразделений ПАО «ММК» в момент проведения исследований. Письма и обращения, направляемые в прокуратуру предприятиями города, эффекта не возымели. В связи с этим от лица общероссийского общественного движения «РЭД» было подготовлено обращение к министру экологии Челябинской области Лихачеву С.Ф. с просьбой о приостановке деятельности указанных предприятий. Так, студенты нашей специальности принимают активное участие в реализации федеральных проектов на территории нашего города.

Работа выполнена под научным руководством канд. техн. наук Волковой Е.А.

УДК 614.8

Корнилов А.И., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР ПЕРСОНАЛА КАК МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Основной задачей профессионального отбора является профессиональная пригодность, которая представляет собой комплекс мероприятий, направленных на выявление лиц, наиболее пригодных к трудовой деятельности по своим моральным, психофизиологическим и психологическим качествам, уровню знаний и навыков, состоянию здоровья и физического развития.

Профессиональный отбор осуществляется путем проведения медицинского, образовательного, социально-политического и психологического отбора. Эти виды индивидуальных качеств человека тесно связаны друг с другом.

Каждой организации необходимо выявлять лучших и подготовленных сотрудников из большого числа кандидатов.

С проблемой отбора и обучением связываются все организации.

Отбор важен, чтобы определить компетентных, квалифицированных работников.

Ошибки при отборе персонала могут негативно отразится на безопасности целого производства.

Поэтому нами было решено для условий предприятий металлургического комплекса разработать систему тест-объектов, позволяющую на уровне принятия на работу и до заключения трудового договора оценить не только профессиональные качества претендента, но также его психологическую устойчивость, возможность хладнокровно, рационально и разумно действовать в непредвиденных чрезвычайных ситуациях.

Кроме того, профессиональный отбор позволит подобрать персонал, готовый отвечать за свои действия, принимать взвешенные решения, брать ответственность на себя при принятии спорных или сложных производственных решений.

Обладание необходимыми профессиональными навыками, которые выявляются при проведении профотбора с применением тестирования, позволит повысить безопасность труда на предприятии путем поднятия уровня подготовки персонала.

Список литературы

1. Фролов А.В., Бакаева Т.Н. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда. 2-е изд. Ростов, 2008. 750 с.

2. Михнюк Т.Ф. Охрана труда: учебное пособие. Минск, 2007. 358 с.

УДК 613.11:613.646

Шайхулин В.Р., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИНЦИПЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА ДЛЯ УСЛОВИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Начальный этап широкого освоения северных территорий был связан с особыми социальными условиями в России, где жизнь человека рассматривалась лишь с позиций удовлетворения интересов государства, а условия труда практически не регламентировались.

Активное развитие добычи полезных ископаемых на Севере и необходимость обеспечения безопасных условий труда и быта трудящихся потребовали создания «оазисов» в виде крупных городов и поселков городского типа, формирование особой системы социальной защиты и здравоохранения для северян, разработки научных основ жизнедеятельности человека на Севере.

Работа в районах Крайнего Севера очень сложная, для этого нужна хорошая подготовка не только физическая, но и психологическая.

Психологическое состояние человека влияет на безопасное выполнения работ, так как он находится в трудных условиях, прежде всего климатических.

К таким условиям можно отнести отдаление от дома, работа в одном коллективе, депрессия, однотонность работы, пониженная температура, сложность трудового процесса, адаптация в другом климатическом регионе.

Каждый работник рискует подвергнутся ряду негативных изменений, а именно повышается вероятность получить эмоциональное выгорание на рабочем месте, так же появляется агрессивная форма поведения, конфликтность.

Так же появляется чувства социальной изолированности.

Специфические условия труда в северных широтах заставляют отнести многие профессии к особой категории труда, который могут выполнять лишь люди с определенными физиологическими и психофизиологическими возможностями. Поскольку в северных широтах нельзя обеспечить полную безопасность и комфортность условий, в том числе и в связи с постоянным воздействием климатогеографических факторов, большую профилактическую ценность имеет отбор лиц, наиболее выносливых по отношению к тому или другому вредному фактору.

Проблема управления трудовыми ресурсами в условиях Крайнего Севера включает в себя профотбор кандидатов, с детальным медицинским освидетельствованием и оценкой функционального состояния основных систем организма, психофизиологического состояния, физического развития, при увеличенных, с учетом коэффициента напряженности жизнедеятельности, требованиях.

Особо длительным и сильным гипотермическим перераздражениям подвергаются работающие на открытом воздухе, поэтому при профотборе очень важным является определение выносливости к холоду. Оценку пригодности можно производить при помощи регистрации тепловой информации, продуцируемой организмом в инфракрасном диапазоне длины волн, что позволяет диагностировать функциональные, врожденные и окклюзионные поражения кровеносных сосудов.

УДК 658.345.012

Фролков И.Е., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПАО «ММК»

Система управления охраной труда - комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей. Стандартом организации является СТО СУПБОТ ММК УОТиПБ-01-2022, который устанавливает требования системы управления промышленной безопасностью и охраной труда в вопросах обеспечения соответствия производственной деятельности ПАО «ММК» требованиям законодательства в области охраны труда и промышленной безопасности. Требования настоящего стандарта распространяются на все структурные подразделения (подразделения), а также подрядные организации в соответствии с заключенным договором.

Несмотря на целостность и полноту мер, больших вложений, как финансовых, так и трудовых, на территории ПАО «ММК» ежегодно происходят несчастные случаи на производстве. В среднем около пятидесяти несчастных случаев в год. Цель данной работы – это нулевой травматизм, который можно достичь путем детальной проработки стандартов организации и внедрения цифровых решений в области промышленной безопасности и охраны труда.

В стандарте организации СТО СУПБОТ ММК УОТиПБ-01-2022 затронуты все ключевые аспекты способствующие организации безопасного труда работников предприятия. Обозначены руководители, призванные разрабатывать, организовывать и контролировать выполнение требований охраны труда, прописана процедура оценки безопасности рабочих мест, порядок приема и допуска на выполнение трудовых обязанностей работников различных профессий и должностей, а так же объем их дополнительного обучения, указаны все инструкции, применяемые на объектах ПАО «ММК» в обязательном порядке.

Результатом анализа несчастных случаев в группе ПАО «ММК» за семь месяцев аналогичного периода является увеличение количества травматизма на производстве более чем на 13 %, что указывает на явные недостатки системы управления охраной труда на производстве.

Анализируя стандарт организации СТО СУПБОТ ММК УОТиПБ-01-2022 и результаты применения данного документа я предположил две, возможные причины возникновения несчастных случаев:

1. Обучение работников группы ПАО «ММК» производится не в полном объеме, либо не эффективно.
2. Работники игнорируют требования нормативных документов при выполнении своих трудовых обязанностей.

На основании предположений был проведен эксперимент, в котором участвовало 50 работников группы ПАО «ММК».

Подтвердилось, что обучение работников группы ПАО «ММК» производится не эффективно.

УДК 331.451:629.039

Абанин Е.Е., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ И МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Тема НИР выбрана с учетом углубленного изучения вопросов управления профессиональными рисками на металлургических предприятиях. Актуальность и востребованность темы исследования подтверждается тем, что высокий уровень профессионального риска на металлургических предприятиях, а также других случаях, связанных с нанесением вреда здоровью человека, обязывает работодателя повышать уровень снижения и, даже может, предупреждение возникновения опасных факторов, влияющих на здоровье человека. А также, если вред нанесен, выполнять высокие страховые выплаты.

Цель исследования: проанализировать и исследовать технологические процессы в ККЦ ПАО «ММК» и выбрать оптимальный метод оценки рисков, разработать программу профилактических мероприятий по снижению риска и оптимизации условий труда и предложить новую форму оформления карты по оценке профессиональных рисков.

В диссертации будут использованы следующие методы исследований: теоретический, эмпирический, вывод результатов. Методологической основой являются изучение, анализ различных нормативно-правовых документов, которые регламентируют работы химического предприятия, такие как: ГОСТ Р 51901.1-2002 «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем»; Федеральный закон РФ № 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018) «Трудовой Кодекс Российской Федерации»; ГОСТ Р 12.0.010-2009. «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков»; Приказ Минтруда России № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда»; ГОСТ Р 54934-2012/ OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования»; ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2010. «Менеджмент риска. Методы оценки риска».

Научная новизна исследования заключается в разработке метода оценки рисков, на основе международного стандарта и матрицы рисков, что позволяет наиболее точно выявить риски и определить меры по снижению их воздействия на сотрудника на рабочем месте. Теоретическая и практическая значимость результатов работы: предлагаемое решение международного стандарта и способы оценки может проводить оценку уровня профессионального риска в ПАО «ММК» на примере ККЦ. Для того чтобы снизить влияние рисков на рабочем месте необходимо использовать методику по оцениванию рисков. Все это позволяет обозначить главные решения по улучшению условий труда.

Изучение положений методологии позволяет уточнить и разработать необходимые меры, для исключения происшествий, связанных с несчастными случаями на производстве, и для повышения уровня оценки профессионального риска.

УДК 372.864

Переуда А.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ЮРИДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Трудовая деятельность каждого человека с момента возникновения труда как такового была связана с использованием различных инструментов, приспособлений, орудий труда и т.д. В современных условиях взаимодействие человека с различными техническими средствами, механизмами и прочими разнообразными инструментами многократно увеличилось. С одной стороны, достижения научно-технического прогресса значительно облегчают повседневную жизнь современного человека, с другой стороны, как это ни выглядит парадоксально, представляют определенную опасность для него при неправильном их использовании. В условиях современного общественного производства эти опасности значительно возрастают. Труд работника, как правило, связан не только с использованием относительно простых приспособлений и средств труда, но и с применением сложных технических средств, электронных приборов, мощной техники, протекает в условиях высокотехнологичных производств. Разнообразие опасностей и вредностей, наблюдаемое на рабочем месте, заставляет задумываться о безопасности работника и предпринимать меры по сохранению его жизни и здоровья в процессе работы. Для решения этих проблем существует институт охраны труда в трудовом праве. Все названное выше свидетельствует об актуальности настоящего исследования.

К сожалению, большинство руководителей (больших и маленьких) считает травмы на рабочем месте чуть ли не нормой. Понятие «нулевой травматизм» отметается как некая утопия. А значит, стремиться к этому не имеет смысла.

С таким подходом достигнуть высокого уровня безопасности на предприятии практически нереально. Для эдакого начальника несчастные случаи в порядке вещей, ведь эти «работяги» все равно «влезут куда не надо». Скажу больше, он и сам частенько нарушает правила, но не видит в этом криминала.

Как решить проблему:

1) составить формальный документ, содержащий политику и процедуры по технике безопасности;

2) назначить ответственного за техникой безопасности;

3) поставить сотрудников в известность о своих ожиданиях касательно безопасности рабочего процесса;

4) регулярно проводить проверки с ответственным за технику безопасности;

5) обеспечить сотрудников необходимыми инструментами и оборудованием, чтобы им не приходилось импровизировать с подручными материалами;

6) составить план регулярных тренингов для отработки ситуаций, в которых возможна вероятность несчастных случаев.

УДК 331

Рахматуллина З.Ю., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОДЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ НЕФТЕШЛАМОВ

Нефтешламы – это твердые или пастообразные нефтесодержащие отходы, представляющие собой гетерофазные системы из органической, водной и минеральной частей в виде песка, пыли, ила, соединений металлов, соотношение которых колеблется в очень широких пределах. Нефтешламы образуются при строительстве нефтяных и газовых скважин, при непосредственной добыче полезного компонента, при переработке нефти, очистке загрязнённых нефтью вод и резервуаров.

Это отход, образующийся в достаточно больших количествах, под размещение которого отчуждаются площади для организации нефтешламовых амбаров, что приводит к значительным затратам организаций на оплату хранения отходов. Также при таком складировании ущерб наносится и окружающей среде вследствие испарения нефтепродуктов с площадей, загрязнения грунта и вод в случае потери изолирующим материалом целостности.

На предприятиях нефтяных промышленностей проблема ликвидации нефтешламов до сих пор не решена и это данный вид отхода каждый день постоянно накапливается.

В связи с долгим длительным сбережением хранением меняется высококачественный состав, собственно, что ещё больше усугубляет решение трудности.

На сегодняшний день накоплено несколько десятков миллионов тонн нефтешламов, которые образуются при очистке сточных вод, в системе оборотного водоснабжения, бурения, подготовки нефти, во время ремонта оборудования, при чистке резервуаров.

Так же предъявляются особые требования к размещению, переработке и утилизации нефтесодержащих отходов и ликвидации шламонакопителей.

Исходя из определения обезвреживания нефтешлама, необходимо подбирать такую технологию, с помощью которой уменьшалась масса отхода, изменялся состав и физико-химические свойства.

На сегодняшний день выделяют несколько методов обезвреживания нефтяных шламов:

– химические методы обезвреживания;
– методы биологической переработки;
– термические методы переработки;
– физические методы переработки.

Наиболее эффективный метод это физико-химический.

Данный метод позволяет извлечь из нефтешлама нефтепродукты, которые составляют примерно половину от общего состава нефтешлама.

Входящие в состав нефтепродуктов различные углеродные элементы, существенно определяют принадлежность нефтешламов к третьему классу опасности.

Извлекая нефтепродукты можно понизить класс опасности до четвертого.

УДК 037:332.14

Свиридова Т.В., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ИГРЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА»

Решение проблемы повышения качества и эффективности работы по безопасности труда на предприятии в современных условиях возможно только при использовании комплексного подхода и отказе от устаревших, малоэффективных средств и способов. Разработка такой системы безопасности труда на предприятии очень сложный и трудоемкий процесс и требует согласованной работы всех служб предприятия. Для решения поставленной задачи рекомендуется использовать программно-целевую игру, которая может положить начало создания новой эффективной системы безопасности труда на предприятии.

Сущность программно-целевой игры заключается в поисковой деятельности, направленной на изменение системы организации безопасности труда в соответствии с поставленной целью, для достижения которой в процессе игры объединяются обязанности и интересы представителей различных подразделений и служб предприятия.

Основная цель программно-целевой игры – найти оптимальное решение проблемы повышения качества работы по безопасности труда на предприятии с привлечением работников и возможностью переноса опыта из одной сферы деятельности в другую [1].

Программно-целевая организация охраны труда на предприятии включает следующие основные этапы:

1. Подготовка. Изучение и анализ состояния охраны и безопасности труда на предприятии. Мобилизация коллективных усилий на решение проблемы.
2. Программно-целевая игра. Состоит из трех стадий: учебно-адаптационной, творческо-поисковой и дискуссионной.
3. Проектирование. Разработка исполняющей целевой программы на основе проекта, полученного в результате программно-целевой игры.
4. Внедрение. Реализация целевой программы.

Использование программно-целевой игры позволяет формировать и отрабатывать деловые качества, необходимы для всех работников на производстве – от руководства до рабочих, такие как умение наблюдать, анализировать, оценивать поведение и действия людей и способность осваивать новые, более эффективные формы деятельности и поведения.

Список литературы

1. Сомова Ю.В., Свиридова Т.В. Повышение эффективности функционирования системы управления охраной труда посредством создания комплекса мотивационных решений соблюдения работниками правил охраны труда // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2023. Т. 12.№3 (63). С. 127-133.

УДК 539.53

Банокина А.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ АСБЕСТОВЫХ РУД НА ПРИЛЕГАЮЩУЮ ТЕРРИТОРИЮ

АО «Костанайские минералы» является единственным в Республике Казахстан предприятием по добыче и переработке руд хризотила. Сырьевой базой предприятия является Джетыгаринское месторождение хризотила.

По масштабам запасов хризотила месторождение занимает 5-е место в мире. На базе этого месторождения построен и запущен в эксплуатацию в октябре 1965 г. комбинат «Кустанайасбест» (ныне АО «Костанайские минералы») проектной мощностью 640 тыс. тонн сортового хризотил-асбеста в год.

В 1976 году была введена в эксплуатацию вторая очередь комбината, в результате чего проектная мощность по выработке сортового хризотил-асбеста возросла до 600 тыс. тонн в год. АО «Костанайские минералы» – это современное высокомеханизированное горно-обогатительное предприятие, оснащенное оборудованием большой единичной мощности, с достаточным уровнем механизации и автоматизации технологических процессов.

Продукция комбината пользуется устойчивым спросом как в Казахстане и странах СНГ, так и в странах дальнего зарубежья (Бразилия, Канада и др.).

Обогатительная фабрика выпускает хризотил 3-6 групп, 12 марок, качество которых соответствует установленному ГОСТу и удовлетворяет требованиям потребителя.

Хризотил – это богатейшая совокупность физико-химических свойств, таких как термостойкость, низкая тепло и электропроводность, высокий коэффициент трения, эластичность, прочность, прядильная, армирующая и адсорбционная способности, щелочестойкость.

Хризотил-асбест имеет широкое применение, его используют для производства асбестоцементных материалов (асбестоцементные конструкции, несгораемые текстильные изделия, средства защиты от радиационного излучения, фильтры широкого применения, теплоизоляция, изделия для автомобильной, авиационной, химической промышленности и многих других).

Уникальность асбеста заключается в полном отсутствии природных аналогов и искусственных заменителей, обладающих положительными качествами натурального асбеста.

Промышленное использование хризотила является экономически выгодным по следующим причинам: доступность, дешевизна, долговечность. Зон зеленых насаждений, санаторно-курортных территорий и сельскохозяйственных угодий рядом нет. Расстояние от предприятия до ближайшего жилья составляет более 5 км (г. Житикара).

Но влияние таких предприятий на окружающую среду неоспоримо.

Поэтому целью научно-исследовательской работы является выявление методов снижения выбросов вредных веществ в атмосферу, исследование техногенных геохимических полей и оценка состояния почв.

УДК 669.054.83

Сомова Ю.В., канд. техн. наук, доц.,
Потапов М.Г., канд. техн. наук, доц.,
Алексеева П.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЗАМАСЛЕННЫХ ШЛАМОВ ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПАО «ММК» С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ЛИТЕЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

В ходе прокатного производства стали образуются замасленные шламы, концентрация железа в которых может превышать 35 %, что делает эти техногенные отходы металлургического производства ценным железосодержащим сырьем. Целью работы является исследование вещественного состава замасленных шламов Левобережного отстойника ПАО «ММК» для определения возможности и способа извлечения железоуглеродистого полупродукта, пригодного для использования в литейных технологиях [1]. Для проведения исследования методом бурения техногенных отложений с глубины 1,0-1,5 м было отобрано 12 проб. Гранулометрический анализ показал, что в шламе преобладают частицы размером 71-45 мкм, причем дисперсность шлама разных проб одинакова, что свидетельствует об однородности шлама и будет способствовать стабильности процессов при его переработке. Исследование строения отмытого от масла и высушенного шлама с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM 6490 LV и локального рентгеноспектрального микроанализа с использованием системы INCA Energy подтвердили заключение об одинаковом гранулометрическом составе разных проб шламов и позволили сделать вывод, что в частицах шлама преобладающим элементом является железо, а также присутствует кислород, кремний, кальций и в меньшем количестве – алюминий, магний, цинк и сера [2]. Результаты определения вещественного состава шлама методом рентгенофлуоресцентного анализа с помощью спектрометра ARL QUANT'X, показали, что в пробах шлама преобладают железо Fe, карбонат кальция $CaCO_3$ и оксид кремния SiO_2, а остальные вещества присутствуют в малых количествах. Массовая доля содержания железа в пробах колеблется от 36,0 до 43,5 %.

Таким образом, замасленный шлам является ценным техногенным сырьем, которое может быть использовано в качестве вторичного сырья для извлечения железоуглеродистого полупродукта из шлама путем восстановительной плавки с добавлением извести и кокса в шлам.

Список литературы

5. Илларионов И.Е., Стрельников И.А. О применении техногенных отходов в литейном производстве // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова 2016. № 4 (14). С. 36-42.

2.Черчинцев В.Д., Валеев В.Х., Сомова Ю.В. Исследование замасленных шламов донных отложений металлургического производства // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2011. № 2 (34). С. 80-83.

УДК 616

Латыпов Ф.М., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Рассматривая железнодорожный транспорт, можно отметить, что в нем есть угрозы для жизни и здоровья человека, работники испытывают комплекс опасных и вредных факторов производственной среды, в том числе психофизиологические факторы, которые обусловлены трудовым процессом. Анализ производственных травм показывает, что железнодорожный транспорт занимает высокое место по травматизму. При эксплуатации подвижного состава работники железнодорожного транспорта забывают о существовании требований охраны труда.

Одним из негативных воздействия является шум. Шум – беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков, негативно влияющих на здоровье человека. Шум может стать причиной нервного истощения, психической угнетенности, вегетативного невроза, язвенной болезни, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем. Источники шума – технологическое оборудование (рабочие механизмы, транспорт) и т.д. Шум мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания, а также общего недомогания после длительного воздействия. Не стоит забывать и об опасностях движущегося подвижного и работе на высоте. Движущийся подвижной состав может нанести человеку тяжелые травмы, несовместимые с жизнью. Падение с большой высоты может привести к травмированию.

Также устройство электровоза подразумевает использование электрического тока, при этом уровень напряжения опасен для жизни человека, о чем никогда не стоит забывать на данном рабочем месте.

Помимо перечисленного не стоит забывать о том, что при работе на электровозе имеют место повышенный уровень вибрации, электромагнитно излучение. Работа ведется в условиях повышенного загрязнение воздуха ядовитыми газами и пылью, неблагоприятный микроклимат. Всё это вызывает профессиональные болезни машинистов.

Постоянное воздействие комплекса вредных и опасных факторов приводит к высокому психоэмоциональному напряжению, перенапряжению зрительных и слуховых анализаторов, что служит одной из причин производственного травматизма, возникновения и развития у работников различных заболеваний, в том числе и профессиональных.

Основными вредными производственными факторами на предприятиях железнодорожного транспорта, наиболее значимыми для профессионального риска, являются физические факторы (шум, вибрация, инфразвук, ультразвук, электромагнитные излучения, микроклимат), химические факторы (пыль, сварочный аэрозоль, углеводороды, окислы углерода, окислы азота и серы и др.), тяжесть и напряженность труда.

УДК 574.24:629.7.01

Данилова М.А., студ.,
Осипов А.К., ученик 11 класса,
Ребренцева П.В., ученица 10 класса**,**
Витковский А.А., ученик 11 класса,
Проектная школа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОТ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Шумовым загрязнением считается такой вид загрязнения, который нарушает жизнедеятельность организмов путём воздействия на органы чувств и нервную систему колебаний разной частоты и мощности, причиняющих вред здоровью.

Главными причинами авиационного шума являются возмущения воздушных и газовых потоков, создаваемых работой авиационных двигателей, среди которых, при прочих равных условиях, реактивные имеют наихудшие показатели по шуму. На аэродроме к шумам взлёта и посадки, перемещения по рулёжным полосам присоединяются интенсивные шумы при подготовке самолетов к вылету, а также шумы, возникающие на специальных площадках при испытаниях двигателей. Систематическое длительное воздействие авиационного шума на организм членов экипажей воздушных судов, превышающего допустимый уровень, приводит к развитию нейросенсорной (профессиональной) тугоухости у пилотов.

Установлена прямая зависимость между профессиональной тугоухостью, возрастом и стажем работы в летной профессии.

Вопросы по шумовому загрязнению территорий впервые появились в пятидесятые годы прошлого столетия, одновременно с началом активной эксплуатации новых реактивных пассажирских лайнеров.

Близкое расположение аэропортов к жилым районам и быстрорастущий воздушный трафик в скором времени сделали шум главной экологической проблемой гражданской авиации.

Относительно новым решением по снижению шума являются так называемые «шевроны»: специальные пилообразные кромки на срезе сопел одного или обоих контуров двигателя.

Благодаря им происходит более плавное перемешивание потока газов из двигателя с окружающим воздухом – меньше турбулентности, ниже уровень возникающего шума.

Для снижения уровня шума от аэропортов/аэродромов по пути его распространения на приаэродромных территориях применяется комплекс архитектурно-планировочных, строительных и специальных шумозащитных мер. К их числу относятся: создание зон санитарной охраны и их функциональное зонирование; запрет на жилую застройку в зоне повышенного уровня шума; специальные планировочные варианты застройки, направленные на защиту от шума; использование строительных шумозащитных конструкций, посадку шумозащитных полос зеленых насаждений и др.

УДК 159.944.4

Тимонов С.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕРЫ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ РАБОТНИКОВ ЦЕХА

Люди, работающие на опасном производстве, постоянно сталкиваются с системой штрафов и наказаний за те или иные нарушения.

Особенно усугубляет ситуацию жесткий график работы, а именно большое количество вызывных смен.

Условия труда на рабочих местах не становятся лучше, они только ухудшаются.

Все это приводит к эмоциональному выгоранию работников.

Эмоциональные нагрузки определяются тремя параметрами:

- степенью ответственности за результат собственной деятельности;
- степенью риска для собственной жизни;
- ответственностью за безопасность других лиц.

Эмоциональное выгорание у рабочих влечет за собой негативные последствия [1], такие как:

- снижение работоспособности
- апатия
- проявление агрессии
- снижение концентрации
- постоянная усталость
- нарушения работы сердечно-сосудистой системы
- обострение хронических заболеваний

Эмоциональное выгорание крайне негативно влияет на продуктивность сотрудника, ведет к конфликтам с коллегами и начальством.

Это особенно опасно, так как зачастую провоцирует невнимательность, ошибки, принятие нерациональных решений, повышает риск получить травму.

В большинстве случаев руководители или не видят, или игнорируют возникающие проблемы у своих работников.

Это приводит к тому, что руководитель теряет свой авторитет.

Обезопасить сотрудников от эмоционального выгорания на работе – значит обеспечить бизнесу процветание и продуктивную работу на долгие годы.

Список литературы

1. Мельникава М.Л. Психология стресса: теория и практика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.Л. Мельникова; Урал. гос. пед. ун-т; науч.ред. Л.А. Максимова. Электрон. дан. Екатеринбург: [б.и.], 2018. 1 электрон.опт.диск (CD-ROM).

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Сомовой Ю.В.

УДК 658

Юнусов В.Р., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АВТОМАТИЦАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА: НЕОБХОДИМОСТЬ СОВРЕМЕННОГО ДНЯ

Проблема большинства предприятий, заложенных еще в прошлом или позапрошлом веках, заключается в основном в отсутствии автоматизации на предприятиях.

Это существенно повышает риск несчастных случаев и аварий.

В данный момент тяжело найти нужных людей для расширения штата.

К тому же есть существенная проблема, заключающаяся в персонале: даже те люди, которые уже работали в организации, не всегда имели достаточную квалификацию. В результате они производили продукцию, в которой было очень много брака.

Таким образом, велика доля фактора, связанного с деятельностью работников и персонала, которые рукописным образом ведут тот или иной учет на бумажных носителях, вручную управляют оборудованием.

Это в большинстве случаев приводит к отклонению от технологического процесса, увеличению расхода сырья (допустим, газа), что в свою очередь ведет к нерациональному использованию сырья (газа).

К сожалению, брак не всегда возможно выявить в процессе изготовления, иногда он обнаруживается только в процессе получения обратной связи от заказчиков.

Таким образом, можно определить основные проблемы современного неавтоматизированного производства: человеческий фактор; нерациональное использование сырья; увеличение количества бракованной продукции; вследствие нехватки квалифицированных рабочих возможно повышение риска аварии.

Для решения части выявленных проблем в современных условиях руководители крупных старых производств принимают решение о техническом перевооружении основных технологических линий, либо, при невозможности полного перевооружения, частичном оснащении наиболее опасных производственных операций автоматизированными системами.

Помимо этого решается вопрос по удалению из опасной зоны работников, тем самым снижая риск возникновения несчастного случая, а также снижая риск ошибки человеком и наступление аварийной ситуации.

Удаление человека из опасной зоны и перевод его в зону управления и наблюдения за автоматизированной системой (оборудованием) позволит снизить количество бракованной продукции на выходе после технологического процесса и поступлении к потребителю.

Таким образом, автоматизация систем решает не только вопросы обеспечения безопасности труда и снижения количества образующихся отходов (бракованные изделия), но и вопросы экономические за счет снижения технологических потерь и возможного возврата продукции потребителем и выставления «неустойки».

УДК 331.045

Хидиятов И.И., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ТОКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Люди, работающие на производстве механической обработки, подвергаются опасным производственным факторам, которые проявляются в виде:

1) опасных работ с движущимися механизмами;

2) работы с материалами, которые выделяют вредные вещества (пыли чугуны);

3) опасность поражения зрения и ожогов на открытых участках тела (летит стружка во время обработки металлов);

4) усовершенствования устройств безопасности и защиты работников.

Эти факторы в свою очередь наносят или могут нанести вред здоровью работников.

Их комплексное воздействие повышает риск возникновения профессиональных заболеваний.

В связи с этим возникает необходимость разработки мероприятий для улучшения условий труда и защиты работников.

Для работников, занятых в токарном производстве, Можно предложить ряд мероприятий, которые позволят снизить риск травмирования, а также снизить воздействие негативного фактора на персонал.

Самым очевидным и простым мероприятием является разработка систем освещения, которые позволят привести в норму показатели искусственного и естественного освещения.

Тщательный подбор средств индивидуальной защиты глаз, легких и иных частей тела также будет способствовать снижению вероятности травмирования. Особое внимание необходимо обращать на СИЗы из современных материалов, обладающих легкостью, прочностью, долговечностью и учитывающих все эргономические потребности работника. Комфортные средства индивидуальной защиты – дополнительная гарантия безопасного труда.

Надлежащее состояние и исправность механического оборудования, особенно концевых выключателей, защитных ограждений и иных компонентов, модернизация и своевременное перевооружение производства служат тоже немаловажным фактором создания безопасных условий труда.

Создание комфортного микроклимата, особенно на участках и операциях, требующих значительных энергетических затрат, можно достичь путем модернизации или своевременной очистки и грамотного обслуживания систем естественной и искусственной (принудительной) вентиляции.

Реализация всех предложенных мероприятий, являющихся достаточно простыми и воплотимыми на производстве, позволит не только снизить показатели по травматизму и профзаболеваниям, но и создать для персонала комфортную рабочую среду, показав заинтересованность в их безопасном труде со стороны руководства.

УДК 614.84

Затонский П.Ю., студ.,
Свиридова Т.В., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

НОВЕЙШИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Для успешного выполнения всего комплекса задач, стоящих перед противопожарными службами и преодоления негативных тенденций увеличения количества пожаров и материального ущерба от них, необходимо перевооружение подразделений ГПС и оснащение объектов экономики и жилого фонда современными высокоэффективными техническими средствами пожаротушения, использующими принципиально новые технологии. В связи с нарастающей угрозой террористических и диверсионных акций эта задача приобретает важнейшее государственное значение.

Применение новых технологий пожаротушения, позволяющих защищать не объект в целом, а отдельные его участки, сдерживается недостаточным уровнем обнаружения пожаров. Существующие автоматические системы обнаружения не позволяют с заданной точностью и инерционностью определять местоположение очага пожара. В связи с этим возникают проблемы по обеспечению противопожарной защиты большого числа зданий и помещений.

В последнее время в России особую актуальность приобрела противопожарная защита многофункциональных сооружений со сложной архитектурой, в том числе в различных спортивных воздухоопорных сооружениях. Поэтому разработка алгоритмов обнаружения пожара с использованием моделей с пространственно распределенными параметрами, теорий цифровой обработки сигнала и автоматического управления является важной задачей. Применение метода теплового контроля окружающей среды с целью определения координат пожара с использованием адресно-аналоговых датчиков контроля теплового потока, работающих в ИК-диапазоне с длиной волн 2,8-4,3 мкм, в распределенной системе сбора и обработки информации позволяет по-новому подойти к решению проблемы обнаружения пожара на ранней стадии его развития, а реализация этих идей в программно-аппаратном комплексе раннего обнаружения пожара – наиболее полно обеспечить защиту различных сооружений. Основными преимуществами разработанного метода аналитического контроля окружающей среды являются: возможность определения координаты пожара с заданной точностью; минимальное время для обнаружения возгорания; определение размеров площади очага; идентификация взрывов, определение локальных перегревов.

На основе использования электронного и механического сканирования предложены три способа обнаружения пожара: способ оптической решетки, полярно-статический и полярно-динамический. Таким образом, использование метода контроля окружающей среды с целью определения координат пожара с применением адресно-аналоговых датчиков В распределенной системе сбора и обработки информации позволяет создать принципиально новую систему противопожарной защиты объектов.

УДК 669.054.83

Ишматов Р.Р., асп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Разработка и совершенствование методов и моделей организации производства для решения задач промышленной безопасности - это серьезная задача, предполагающая комплексный подход и высокий уровень ответственности. В связи с тем, что промышленная безопасность является важной составляющей устойчивого развития производства, существует несколько ключевых методов и моделей, которые могут быть использованы для ее решения. В рамках данного исследования акцент был сделан на разработке и усовершенствовании методов организации производства, прежде всего, с приоритетом на эффективном решении задач промышленной безопасности. Процессы промышленного производства сопряжены с различными рисками и возможностью производственных аварий, и поэтому актуальность разработки высокоэффективных подходов к их предотвращению неоспорима. В ходе исследования проведен анализ существующих методов и моделей организации производства с акцентом на их применимость к решению комплексных задач промышленной безопасности. Систематическое сравнение различных моделей было осуществлено с целью выявления их преимуществ и недостатков в контексте обеспечения безопасности на производстве.

Одним из ключевых элементов исследования стал этап создания новых методов организации производства, направленных на интегрированный подход к повышению уровня промышленной безопасности. Эти методы были разработаны с учетом не только эффективности в предотвращении аварийных ситуаций, но и стабилизации производственных процессов и повышения общей эффективности предприятия.

Результаты исследования позволят предложить и внедрить модели организации производства, способствующие совершенствованию системы промышленной безопасности. Ключевым моментом будет тестирование этих моделей в условиях реального производства, что не только подтвердит их эффективность, но и позволит выявить возможности их оптимизации и доработки. Методы и модели в совокупности могут помочь создать эффективную систему обеспечения промышленной безопасности, минимизируя риски для работников и окружающей среды, а также способствуя экономической эффективности и устойчивому развитию производства.

Таким образом, результаты данного исследования представляют собой важный вклад в развитие методов организации производства с ориентацией на высокий уровень промышленной безопасности. Полученные знания и опыт создадут основу для устойчивых и безопасных производственных процессов в широком контексте промышленности.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Сомовой Ю.В.

УДК 37.037.1-053.4:504

Котышева Е.Н., д-р мед. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ МАЛЬЧИКОВ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Формирование тех или иных параметров, связанных с физическим, физиологическим, биохимическим статусом происходит в условиях средовых влияний. Городская, многофакторная среда может воздействовать на процессы роста и развития, изменяя их.

Город Магнитогорск имеет особенность, позволяющую ранжировать территории не столько по качественному составу поллютантов, сколько по общему уровню загрязнения с возможностью выделения относительно дискретных зон, разделённых естественной границей – рекой Урал.

Для оценки показателей физической подготовленности были использованы комплексные, интегральные показатели – индексы, выраженные в баллах, полученные на основе следующих стандартных тестов: бег на 30 м, прыжок в длину с места, поднимание туловища из положения лежа на за 0,5 мин. Исследование проведено на выборке в 1351 организованных мальчиков 5-7 лет 1-й и 2-й группы здоровья и едиными программами физического воспитания.

В результате изучения установлено, что интегральный балльный показатель у мальчиков в более загрязнённой зоне ниже, чем в менее загрязнённой с наиболее выраженными различиями в 6 лет.

Индексный метод имеет преимущества – возможность объединить детей в одну группу вне зависимости от возраста, так как сравнение показателей идёт по соответствию возрастным нормативам. Средний индекс физической подготовленности в более загрязненной зоне оказался на 4,5% ниже, чем в менее загрязнённой зоне.

Таким образом, значения наиболее обобщённого показателя физической подготовленности свидетельствуют о том, что в условиях более выраженного химического загрязнения окружающей среды развитие двигательных качеств мальчиков несколько отстаёт от сверстников из менее загрязнённой зоны.

Список литературы

1. Физическая подготовленность детей 5-7 лет в городе с высокой степенью загрязнения атмосферного воздуха / Котышева Е.Н., Котляр Н.Н., Козлов Р.А., Коробейников Е.В., Алонцев В.В. // Профилактическая медицина. 2018. Т. 21. № 6. С. 50-53.

2. Физическая подготовленность и адаптационные показатели дошкольников крупного промышленного центра / Котышева Е.Н. // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы 80-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск, 2022. С. 483.

УДК 331.45

Сомова Ю.В., канд. техн. наук, доц.,
Володькин А.К., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Машинное зрение – это область искусственного интеллекта, которая фокусируется на разработке технологий, позволяющих компьютерам «видеть» и «понимать» визуальные данные так же, как это делают люди. Эта технология имеет широкие области применения и потенциально переворачивает многие отрасли благодаря своим возможностям.

Машинное зрение играет критическую роль в обеспечении безопасности человека в различных сферах.

Машинное зрение помогает проводить автоматизированный контроль качества продукции, обнаруживать дефекты и проблемы на производственных линиях, что способствует улучшению безопасности рабочей среды.

Системы машинного зрения используются для:

- определения дефектов: Автоматическое определение поверхностных дефектов, сколов, царапин, иных повреждений, которые могут влиять на качество и безопасность продукции.

- сортировки продукции: Идентификация и классификация продукции на основе ее характеристик и качества, позволяя автоматически выделить изделия с дефектами для дальнейшей переработки или утилизации.

С помощью машинного зрения решаются следующие задачи:

- оперативный контроль: в реальном времени системы машинного зрения могут выявлять отклонения в процессе производства и своевременно сигнализировать об аварийных ситуациях.

- измерение параметров: используя оптические и видеокамеры, системы могут измерять размеры, форму, расположение деталей, что важно для обеспечения корректной сборки и работы оборудования.

Основной вклад машинного зрения в обеспечение безопасности включает:

- предотвращение аварий: вовремя обнаруживать дефекты и проблемы в производственном процессе способствует предотвращению несчастных случаев и аварий, что повышает общую безопасность на производстве.

- защита персонала: Увеличение автоматизации контроля качества уменьшает потребность в присутствии персонала в опасных зонах производства, тем самым минимизируя риск возможных травм.

Использование систем машинного зрения в контроле качества и обеспечении безопасности на производстве является важным шагом к повышению эффективности производства и улучшению условий труда. Это также приводит к улучшению качества продукции, сокращению отходов и снижению затрат, что в конечном итоге благоприятно сказывается на компании в целом.

УДК 622

Новикова Н.Н., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ СИЗ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕГО КАЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Работники, занятые во вредных и / или опасных условиях труда, на работах, выполняемых в особых температурных условиях, а также работах, связанных с загрязнением, должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты.

Статистика произошедших с работниками несчастных случаев на производстве свидетельствует о безответственном отношении работодателя по обеспечению средствами индивидуальной защиты и применению их в процессе производственной деятельности.

Наиболее часто надзорными органами выявляются такие нарушения трудового законодательства как:

- работники, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, не обеспечиваются необходимыми для работы средствами индивидуальной защиты;
- приобретенные средства индивидуальной защиты не имеют сертификатов соответствия;
- не организованна стирка, чистка, ремонт и хранение средств индивидуальной защиты;
- в целях экономии закупаются дешевые низкого качества или устаревшие средства индивидуальной защиты, которые работники не используют, тем самым подвергая свою жизнь и здоровье опасности.

Необходимо дать право работодателю увеличить или уменьшить сроки носки средств индивидуальной защиты для отдельных профессий (безусловно, с учетом финансовых возможностей) исходя из особенностей и характера производства.

В разумных пределах не должна допускаться потеря защитных свойств средств индивидуальной защиты.

Ужесточение требований к изготовлению средств индивидуальной защиты и внедрение системы штрафов за поставку и реализацию СИЗ низкого качества также позволят частично решить проблему защиты персонала, особенно занятых во вредных или опасных условиях труда.

Решить ряд проблем, связанных с приобретением и использованием ненадлежащего качества СИЗ, позволит применение риск-ориентированного подхода к выбору средств индивидуальной защиты. Этот метод опирается на оценку возможных рисков, связанных с воздействием различных производственных факторов на работника. Он предполагает выявление и оценку рисков на рабочем месте, а затем выбор соответствующих средств индивидуальной защиты для минимизации или устранения этих рисков. Главная цель такого подхода заключается в том, чтобы обеспечить работникам максимальную защиту от потенциальных опасностей на рабочем месте и предотвратить возникновение травм или профессиональных заболеваний.

УДК 57.034

Кий Е.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

БИОРИТМЫ И ИХ НЕОБХОДИМОСТЬ В РАБОТЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Биоритмы – периодически повторяющиеся изменения характера и интенсивности биологических процессов и явлений. Все живые организмы, начиная от простейших и заканчивая такими высокоорганизованными, как человек, обладают биологическими ритмами, которые работают как самые точные часы.

Каждый человек подвержен влиянию биологических ритмов, к которым будет не совсем верным отнести исключительно эмоциональные и физические перегрузки организма.

В медицине делят биоритмы на две большие группы: врожденные и приобретенные. Первые обусловлены спецификой работы человеческого организма и динамикой его гормонального фона. От гормонов зависят и суточные ритмы, которые регулируются эпифизом – шишковидной железой мозга. В светлое время суток эта железа выделяет гормон серотонин, влияющий на активность человека во время бодрствования. Ночью же эпифиз переходит на выработку гормона мелатонина, обеспечивающий человеку нормальный сон. А вот вторая группа биоритмов – приобретенные от «внешних» факторов. Среди приобретенных биоритмов есть недельные, суточные, месячные и годовые. Все они полностью регулируются условиями труда и образом жизни человека. В качестве примера можно привести недельный ритм, зависящий от режима работы, который у большинства состоит из пяти рабочих дней и двух выходных. По этой причине не случайно понедельник, как правило, характеризуется низкой работоспособностью. От вторника же к четвергу приобретенные биоритмы поднимают работоспособность. С пятницы ее уровень снова снижается.

Биоритмы человека влияют на производительность труда и производственный травматизм. Актуальностью данной темы является то, что повышение безопасности труда на предприятии является обязательным условием для его нормального функционирования. От уровня биоритма, как доказывают ученые, напрямую зависит функциональное состояние человека. В первой половине физического цикла человек полон энергии и способен достичь лучших результатов в своей деятельности, а во второй половине, как правило, индивидуумом примитивно овладевает лень.

Биоритмы человека могут являться одной из самых острых и актуальных причин развития травматизма на производстве. Ведь поведение человека способно резко отличаться от обычного, вследствие чего отражаться на работе и выполнении трудовых обязанностей. Например, вежливый человек в день нулевой фазы эмоционального биоритма может вспылить и нагрубить окружающим, а в критический день физического цикла энергичный и вечно бодрый «живчик» становится вялым и постоянно жалуется на усталость.

УДК 532

Клокова В.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Витковский А.А., ученик 11 класса,
Казаков Д.С., учитель,
Проектная школа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ТРУБ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Экспериментальные методы исследования окружающей среды сначала были реализованы в аэродинамических трубах общего назначения. Сегодня в технологический лексикон вошел новый термин. Это ветротехника. Ветротехника объединяет области метеорологии, гидродинамики, строительной механики и статистического анализа, чтобы минимизировать неблагоприятное воздействие ветра и максимизировать благоприятное. В целом изучаются четыре отдельные области: влияние ветра на здания и сооружения. Эти проблемы связаны с силами, моментами, отклонениями, местными давлениями и скоростями. Динамика структур включает в себя тряску, порхание, покачивание и дыхание. Местные ветры требуют измерения средних скоростей ветра, турбулентности, энергии и масштабов турбулентности. Массовый перенос ветрами влияет на эрозию почвы, загрязнение, выдувание почвы, выбросы из дымовых труб и диффузию.

Существует пять требований к экспериментам в метеорологических или экологических аэродинамических трубах: правильное масштабирование зданий и топографических особенностей; совпадение чисел Рейнольдса; сопоставление чисел Россби; кинематическое моделирование воздушного потока, распределения скорости пограничного слоя и турбулентности; соответствие нулевому градиенту давления, обнаруженному в реальном мире. Эффекты числа Рейнольдса обычно невелики из-за острых краев большинства изучаемых объектов, но, чтобы убедиться в этом, следует проводить проверки на разных скоростях. Числа Рейнольдса для зданий обычно основаны на ширине w. Число Россби связано с влиянием вращения Земли на ее ветры. Это объясняет изменение направления ветра примерно на 5 дюймов на расстоянии 600 футов. Это не имеет большого значения, и если бы это было необходимо, было бы трудно смоделировать.

Распределение скоростей в естественном пограничном слое должно быть смоделировано как можно более полно. Распределение скорости и турбулентности пограничного слоя можно хорошо воспроизвести путем установки шпилей во входном конусе с последующим проведением шероховатостей на 10-15 высот рабочего участка, часто выполненного с помощью небольших кубиков на полу. Здание или место, подлежащее оценке, и его окрестности помещаются на поворотную платформу, а затем производятся вращения таким образом, чтобы испытательная площадка подвергалась воздействию ветров со всех направлений. Иногда, особенно когда здание находится на берегу озера, используется другая ветровая конструкция.

УДК 331.45

Михина С.С., специалист по ОТ,
ООО «ЖДС-Инжиниринг», г. Магнитогорск, РФ
Чебанов Д.В., электомонтер,
ООО «ОСК» Прокатсервис 1, г. Магнитогорск, РФ

ШАГИ СНИЖЕНИЯ МОТИВОВ КОНФЛИКТА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВА

Снижение мотивов конфликта между безопасностью и производительностью важно для обеспечения эффективной работы и сохранности сотрудников. Идеально, когда безопасность и производительность идут рука об руку, и найти баланс между ними - это одна из ключевых задач управления. Вот несколько шагов, которые могут помочь уменьшить возможные конфликты:

1. Обеспечение Проактивного Подхода к Безопасности: Регулярное обучение сотрудников в области безопасности, повышение осведомленности и стимулирование активной роли каждого работника в обеспечении безопасности. Проактивный подход к безопасности означает опережающее реагирование на потенциальные угрозы и риски, а также активное участие каждого сотрудника в обеспечении безопасности на рабочем месте.

2. Интеграция Безопасности в Культуру Предприятия: Формирование культуры безопасности, в которой сотрудники чувствуют ответственность и ценность своего вклада в обеспечение безопасных условий и производства. Интеграция безопасности в культуру предприятия играет важную роль в формировании системы ценностей и стандартов, которые способствуют безопасности на рабочем месте и за ее пределами. Этот процесс включает в себя создание общей атмосферы, в которой безопасность рассматривается как неотъемлемая часть ежедневной работы и все сотрудники принимают активное участие в обеспечении безопасности.

3. Разработка Процессов и Политик: Создание и внедрение четких процедур и политик, предназначенных для обеспечения безопасности на рабочем месте, при этом не забывая о производительности.

4. Улучшение Работы С Опасными Материалами: Разработка и внедрение технологий и процессов, которые минимизируют риски при работе с опасными веществами и оборудованием.

5. Обучение и Доступ к Информации: Предоставление доступной и понятной информации о безопасности для всех работников, а также организация регулярного обучения и тренингов по безопасности.

6. Анализ Производственных Процессов: Проведение регулярных аудитов производственных процессов с целью выявления возможных угроз и опасностей для безопасности.

7. Инвестиции в Технологии: Внедрение современных технологий, автоматизированных процессов и инструментов для снижения рисков, и оптимизации безопасности и производительности. Соблюдение этих шагов помогает создать условия, при которых безопасность и производительность работают в согласовании друг с другом, что способствует более эффективной и безопасной работе.

УДК 628.3

Сютова А.И., ст. преп.,
Сютов Н.П., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ УВМ

Промышленные сточные воды являются самыми опасными для окружающей среды, поэтому разработка методов инженерной защиты водных объектов от загрязнений, вызванных деятельностью промышленных предприятий, имеет важное научно-практическое значение.

Из большого перечня загрязняющих веществ ионы тяжелых металлов и нефтепродукты являются наиболее опасными загрязнителями водной среды. Процесс очистки воды от них требует больших финансовый затрат; технологический процесс многостадийный, трудоемкий и не всегда эффективный.

Из многочисленных способов очистки сточных вод все чаще преимущество отдается безотходным технологиям производств и системам с замкнутым циклом водоснабжения.

Нами предложен комбинированный способ очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и нефтепродуктов с помощью углеродных волокнистых материалов (УВМ) нового поколения, обладающих улучшенными сорбционными характеристиками и изготавливаемых из отходов различных производств [1].

При установлении оптимальных параметров сорбции возможна очистка сточных вод до установленных нормативов за один технологический цикл. Данный способ очистки является простым, не требует применения дополнительных очистных мероприятий и введения химреагентов, позволяет достигнуть высокой степени очистки сточных вод и организовать систему оборотного водоснабжения на предприятиях. Такая система очистки воды является многовариантной и перенастраиваемой, адаптируемой для решения конкретных производственных задач.

На основе экспериментальных данных разработаны рекомендации к применению предложенного способа очистки и варианты конструкций сорбционных колонн для комбинированной очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и нефтепродуктов.

Предложенные конструкции устройств позволят использовать сорбционные свойства исследуемых сорбентов наиболее эффективно.

Список литературы

1. Очистка сточных вод с помощью УВМ и разработка конструкций сорбционных колонн / Алибеков С.Я., Крашенинникова Н.Г., Сютов Н.П., Сютова А.И., Кутонова Е.В. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. 2023. № 1. С. 35-41.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра техн. наук Алибекова С.Я.

УДК 331.45

Хисамутдинова Д.Р., студ.,
Тюрин А.П., д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск, РФ

РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО РЕЕСТРА ИДЕНТИФИЦИРОВАННЫХ ОПАСНОСТЕЙ ДЛЯ АППАРАТЧИКА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Одной из важнейших процедур, выполняемых в рамках функционирования системы управления охраной труда на предприятии, является оценка профессиональных рисков. В рамках деятельности химического предприятия существует ряд рабочих профессий, среди которых по специфике своего труда выделяется аппаратчик химического производства. Такой рабочий реализует управление различными химико-технологическими процессами, протекающими в специализированной установке. Работник осуществляет следующие трудовые функции:

– контроль работы оборудования;

– введение и регулирование технологического процесса на отдельных стадиях.

На рабочем месте рассматриваемой профессии действуют различные вредные и опасные производственные факторы, а также опасности, способные привести к различной степени выраженности опасных событий. Применительно к данной профессии авторами идентифицированы опасности, отображенные в таблице.

Идентифицированные опасности у аппаратчика химического производства

№ п/п	Опасность	Опасное событие
1	Наличие аэрозолей вида АПФД	Повреждение органов дыхания частицами пыли
2	Повышенный шум	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота
3	Наличие вредных химических веществ	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ
4	Возможность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскальзывании на скользких и мокрых поверхностях	Ушибы, травмы разной степени тяжести, летальный исход
5	Недостаточная освещенности рабочей зоны	Травма, снижение качества зрения
6	Несоответствие средств индивидуальной защиты уровням вредных факторов	Травма, летальный исход

Разработанный реестр идентифицированных опасностей и соответствующих опасных событий является ключевым этапом для планирования совокупности мероприятий, необходимых для последующего снижения профессиональных рисков на рабочем месте аппаратчика.

УДК 628.5

Кутонова Е.В., ст. лаборант,
Алибеков С.Я., д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ

СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

В настоящее время нефть и нефтепродукты являются одними из главных источников загрязнения водных ресурсов, нанося серьезный ущерб окружающей среде. Для очистки воды от нефтяных загрязнений наиболее целесообразно использовать сорбционные материалы. Они подразделяются на естественные, искусственные и синтетические материалы. Сорбенты отличаются друг от друга структурой, нефтеемкостью и способом утилизации сорбированных продуктов, и не все обладают гидрофобными свойствами и механической стойкостью. Для очистки поверхности воды от нефтяных загрязнений следует использовать сорбционные материалы, обладающие следующими основными требованиями: плавучестью; высокой нефтеемкостью; низким водопоглощением; долговечностью и экологичностью.

Нами были исследованы углеродные волокнистые материалы предприятия ОАО «Светлогорскхимволокно» Республики Беларусь. Волокнистые полимерные сорбенты обладают высокими техническими и эксплуатационными свойствами, обеспечивающими высокую сорбционную способность. Основным отличием полимерных от природных сорбентов является их технологичность, что позволяет изготавливать их как в виде нетканых (войлочных), так и тканых полотен. В работах [1, 2] было установлено, что материалы из углеродного волокна являются хорошими сорбентами по отношению к ионам тяжелых металлов и нефтепродуктам, что позволяет очищать сточные воды предприятий. Определяющим фактором эффективности сорбента для утилизации нефти и продуктов ее переработки является сорбционная емкость. Нами были проведены исследования по изучению характеристик волокнистых углеродных материалов. Результаты показали, что углеродные материалы обладают высокой нефтеемкостью. Исследуемые сорбенты выдерживают температуру сжигания нефтесодержащих компонентов, при этом сохраняя сорбционные способности и структуру ткани, что позволяет их многократное использование. Таким образом, углеродные волокнистые материалы, с точки зрения их физико-механических свойств и нефтеемкости, могут быть использованы в качестве высокоэффективных сорбентов при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Список литературы

1. Алибеков С.Я., Кутонова Е.В. Применение углеродных материалов для утилизации нефти и нефтепродуктов // Вестник ПГТУ. Серия «Материалы. Конструкции. Технологии». 2021. № 3. С. 7-15.

2. Очистка сточных вод с помощью УВМ и разработка конструкций сорбционных колонн / Сютова А.И., Алибеков С.Я., Сютов Н.П., Крашенинникова Н.Г., Кутонова Е.В. // Вестник ПГТУ. Серия «Материалы. Конструкции. Технологии». 2023. №1. С. 35-42.

УДК 504.4.054

Шмелёва Т.С., магистрант,
Якунина И.В., канд. хим. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Тамбовский ГТУ», г. Тамбов, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОДАХ

Кроме сточных вод, образовавшихся в процессе производства, существенное негативное воздействие на поверхностные водоемы могут оказывать воды ливневого стока. ООО «Основа» использует в производственном цикле гальванические процессы, что обуславливает присутствие в атмосферных выбросах соединений тяжелых металлов, выпадающих на территории предприятия. Затем они смываются в ливневую канализацию и поступают в реку. В ходе проведенных исследований была изучена динамика изменения концентрации некоторых из представителей данной группы загрязнителей. В таблице приведены данные по отдельным из них.

Концентрации ионов ряда тяжелых металлов в ливневых сточных водах ООО «Основа»

Год / Показатель, мг/л	2018	2019	2020	2021	2022
Цинк	0,0096	0,0059	0,0007	0,009	0,01
Железо	0,09	0,098	0,091	0,128	0,09
Медь	0,00072	0,00095	<0,001	<0,001	<0,001

Для ионов цинка в 2018 году, отмеченная концентрация незначительно отличалась от установленного допустимого значения. В 2019 она снизилась примерно на треть, а в 2020 почти на порядок, затем вновь произошел рост. Для ионов железа на протяжении рассмотренного пятилетнего периода, концентрация была достаточно высокая, на гране допустимого значения, а в 2021 году даже превысила его. Несмотря на то, что повышенное содержание данного загрязнителя является естественным для Тамбовской области, избыточное его поступление создает угрозу для экосистемы реки. Для ионов меди превышений отмечено не было.

Несмотря на отсутствие систематического превышения концентраций, негативное воздействие сохраняется. Нейтрализовать его можно используя очистные сооружения, в состав которых должны входить блоки адсорбционной или ионообменной очистки, что позволит эффективно улавливать ионы тяжелых металлов.

Список литературы

1. Шмелёва Т.С., Якунина И.В. Поверхностный сток с территории промышленного предприятия как фактор риска для поверхностного водоема // Обеспечение безопасности: производственной, пожарной, экологической. Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции / под ред. Будовского А.В. Ростов на/Д, 2023. С 201-204.

УДК 502/504

Чердакова А.С., канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «РГУ имени С.А. Есенина», г. Рязань, РФ

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ МЕТОДОМ ПНЕВМОСЕПАРИРОВАНИЯ В ПРИСУТСТВИИ ГУМАТА КАЛИЯ

Большинство производственных сточных вод содержат нефтепродукты в эмульгированном состоянии. Технологии удаления нефтепродуктов из сточных вод по большей части основываются на процессах дестабилизации нефтяных эмульсий (коагуляция, флокуляция и др.). Однако применение данных методов технически сложно. По нашему мнению, альтернативу им могут представлять методы пневмосепарации, суть которых заключается в воздушном барботировании сточных вод в турбулентном режиме. Это приводит к разрушению адсорбционных коллоидных пленок на каплях нефтепродуктов, их слиянию и осаждению с последующим удалением. Пневмосепарирование загрязненных вод считаем целесообразным проводить в присутствии гуминовых веществ и препаратов на их основе, которые ввиду своей химической гетерогенности способны вступать в физико-химические взаимодействия с нефтепродуктами, влияя тем самым на эффективность очистки.

Целью исследования являлась оценка эффективности очистки сточных вод от нефтепродуктов методом пневмосепарации в присутствии гуминового препарата.

В экспериментальных исследованиях использовались агрегативно устойчивые эмульсии на основе нефтепродуктов различных фракций и дистиллированной воды: «дизельное топливо-вода»; «бензин-вода»; «моторное масло-вода»; «мазут-вода», с исходной концентрацией нефтепродуктов 100, 130 и 150 мг/л. Модельные эмульсии пневмосепарировали с помощью воздушного компрессора в течение 1 часа. После 30 мин. пневмосепарирования в эмульсии вносился гуминовый препарат – гумат калия в виде 0,01 %, 0,04 % и 0,08 % водных растворов. Контролем служили эмульсии без внесения гумата калия. Критерием оценки выступала остаточная концентрация нефтепродуктов, определяемая методом колоночной хроматографии.

Установлено, что пневмосепарирование эмульсий позволяет снизить концентрацию нефтепродуктов на 30-90 % в зависимости от их типа. Максимальный эффект наблюдался на вариантах опыта с дизельным топливом, где под воздействием пневмосепарирования его концентрация снижалась практически на 90 %. Также весьма существенным был результат барботажа эмульсий с бензином и моторным маслом, эффективность их очистки составляла 40-50 %. И минимальный эффект отмечен на вариантах с мазутом, где глубина очистки была порядка 30 %. При этом использование гумата калия при пневмосепарировании эмульсий значительно стимулирует процессы удаления нефтепродуктов (на 10-40 %). Увеличение дозы препарата приводит к усилению данного эффекта.

Таким образом, пневмосепарирование сточных вод в присутствии гумата калия является перспективным способом их очистки от нефтепродуктов.

УДК 331.43

Харнутова Е.П., канд. хим. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, РФ

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОЧИХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА

Одна из целей трудового законодательства, как прописывается в ст. 1 ТК РФ, является предоставление благоприятных условий труда для работников [1]. По статистическим данным Росстата, на производстве ежегодно получают разнообразные травмы более 20 тысяч человек, из них более тысячи – с летальным исходом [2]. Это особенно актуально в литейном производстве, где уровень профессиональных рисков существенно превосходит показатели иных видов производств. Оценка профессиональных рисков производит анализ всей деятельности сотрудника и является очень перспективной системой, которая уже зарекомендовала себя с лучшей стороны. На наш взгляд, для проведения оценки профессиональных рисков одним из наиболее эффективных методов является матричный метод, заключающийся в качественной (описательной, экспертной) оценке показателей вероятности возникновения опасных событий и тяжести их последствий [3].

Составление контрольных листов для идентификации возможных опасных событий, опасностей и оценки рисков позволяет выявить и уменьшить влияние профессиональных рисков работающих, дать работнику понимание о рисках, связанных с его деятельность на предприятии. Это в свою очередь приводит к более ответственному отношению работников к своим обязанностям, соблюдению правил техники безопасности, а руководителям – дает возможность увидеть полный перечень воздействующих на его работников опасностей и при необходимости обязывает снизить это влияние.

При составлении контрольных листов работников сталеплавильного цеха ООО АСЛЗ (г. Барнаул) выявлены следующие основные опасные события: механические опасности, опасности разлива и взрыва, раскаленные и нагретые поверхности, контакты с токоведущими элементами, несовершенство СИЗ и опасности, связанные с оборудованием и системами, используемые на производстве. Наиболее опасными рабочими местами являются: место работы сталевара, разливщика стали, вальцовщика стана горячего проката и машиниста разливочной машины из-за их близкого контакта с горячим и жидким металлом.

Список литературы

1. Библиотека по охране труда и технике безопасности [Электронный ресурс] // Охрана труда в России. URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/

2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/

3. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

УДК 621

Кропотова Н.А., канд. хим. наук,
ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»,
г. Иваново, РФ

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ОЦЕНКА НАГРУЗКИ ПРИ 3D-ПЕЧАТИ

3D-печать достаточно востребована и предлагает традиционному производству альтернативу для быстрого получения готового изделия. Но несмотря на обоснованное достоинство, 3D-печать имеет неоспоримые недостатки за счет того, печать основана на послойном наплавлении пластика. На практике применяется два типа материала: ABS-пластик и PLA-пластик. Как готовые изделия из полимерных материалов, так и сама проволока для 3D-принтера опасности для окружающей среды и человека не представляет. Известно, что процесс печати сопровождается нагреванием полимерного материала в деструкторе принтера и подача расплавленного полимера на подложку. Любое нагревание вызывает необратимые реакции. Мономеры, из которых состоят рассматриваемые нами полимеры, не несут опасности, за исключением бутадиена, стирола и акрилонитрила – это канцерогены для человека, опасность которых определяется допустимыми нормативами. Перечисленные мономеры, являются продуктами деструкции ABS-пластика. Следовательно, полимолочная кислота не выделяет подобных мономеров при термодеструкции, но говорить об отсутствии опасности как при работе с данным пластиком, так и в процессе 3D-печати пока рано. Считается, что процесс деструкции может инициироваться при температурах выше 400 ^{0}C. Любые синтетические продукты при нагревании выделяют летучие органические вещества (соединения) и ультрадисперсные частицы, которые могут образовываться при температурах ниже 400 ^{0}C, например, при 3D-печати. Концентрация таких частиц на рабочем месте, где большее рабочее время находится работник, рядом с 3D-принтером может действительно быть обнаружена инструментальным способом. Расчет экологической нагрузки для рабочего места, если общая площадь помещения составляет 8 м^2, и при наличии печатающих двух 3D-принтеров показал: для веществ 1 класса опасности 0,34 мг/м^3 – превышает норму на 0,24 мг/м^3; для веществ 2 класса опасности 0,958 мг/м^3 – не превышает норму, но близка к пороговому значению 1 мг/м^3; для веществ 3 класса опасности 3,38 мг/м^3 – не превышает нормативный показатель; для веществ 4 класса опасности 1,56 мг/м^3 – не превышает нормативный показатель. Оказалось, что самые опасные вещества, выделяющиеся при 3D-печати это акролеин, стирол и бутилакрилат, но превышение норматива по классу опасности; а превышение хлорвинила на рабочем месте может привести к повышению класса опасности. Для того, чтобы соблюдать санитарно-гигиенические нормативы на рабочем месте, необходимо наличие работающей системы вентиляции, периодическое проветривание помещения, общая площадь аудитории, где находятся рабочие места и 3D-принтеры, должна быть соответствующей, т.е. для двух работающих принтеров – не менее чем 12 м^2 с учетом двух рабочих.

УДК 621

Кропотова Н.А., канд. хим. наук,
Скрябин В.Е., курсант,
ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»,
г. Иваново, РФ

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

Сейчас много говорят о цифровизации, о том, как она может повысить качество жизни, открывая новые возможности для всех, изменяя мир и самого человека. «Умные» системы при помощи машинного зрения выявляют бракованные детали, а система видеонаблюдения следит за соблюдением охраны труда офиса или образовательной организации на лабораторных работах, а это значит, что цифровизация обеспечила переход на новый риск-ориентированный подход – цифровую трансформацию: это трансформация системы управления путем пересмотра стратегии, моделей, операций, продуктов, маркетингового подхода и целей, обеспечиваемая принятием цифровых технологий. Внедряя цифровую систему для пользования, работодатель сталкивается с необходимостью организации ее управления. По своей сути цифровая среда работодателя – это уникальный набор информационно-аналитических систем, объединенных единой цифровой платформой, реализующая ее управление.

Электронная система управления охраной труда позволит автоматически формировать и выгружать отчеты в рамках своих полномочий и функций; автоматически категорировать компании по степени профессионального риска; выгружать информацию о повышении квалификации персонала организации; выгружать информацию о состоянии охраны труда в организации перед проведением командно-штабных учений, проверки или отработки жалобы; оперативное приведение организации в работу в условиях военного времени; проводить предварительный анализ собираемой информации с целью внедрения риск-ориентированного подхода при реализации государственных функций по контролю и надзору; создать систему аналитики и прогнозирования, предоставляющую инструменты для получения качественной и непротиворечивой статистической и аналитической отчетности, необходимой для принятия качественных управленческих решений; объединение внутриведомственной платформой и взаимодействие с федеральными; видеоконтроль состояния за безопасными работами сотрудниками организации с помощью видео-аналитики. Цифровая трансформация – это новый этап развития современного общества и государства, внедряя производственные процессы в формате дистанционного обучения, электронного документооборота, индустрии 4.0 с ее данными, объединенные единой федеральной платформой позволит объединить все заинтересованные стороны, участвующие в обеспечении безопасности, здоровья и благополучия работающего населения, и, значит, и стабильный рост экономики страны.

УДК 628.315.2

Паршикова М.В., канд. техн. наук, доц.,
Булатова Н.Ю., бак.,
Паршиков С.Г., магистрант,
ФГБОУ ВО «ИжТУ им. М.Т. Калашникова», г. Ижевск, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАЛПОВЫХ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКТИВНОГО ИЛА

В статье исследованы показатели токсичности в пробах сточных вод мини-пекарен. На основании методики ФР 1.39.2015.19243 определялась токсичность осадков сточных вод и сточных вод. Рассматривалось влияние залповых токсичных сбросов сточных вод на жизнедеятельность активного ила. Микрофлора активного ила исследовалась с помощью стереомикроскопа OLIMPUSCX-41. Проведен анализ поведения микроорганизмов в зависимости от концентраций токсичных залповых сбросов сточных вод на очистных сооружениях канализации водоканалов Удмуртской Республики. Приведен порядок проведения экспериментальных исследований, методы определения токсичности сточной воды. Разработан алгоритм выполнения измерений токсичности в пробах сточных вод.

В последние годы в Удмуртской Республике наблюдается тенденция изменения состава сточных вод. На данный факт оказывают существенное влияние сточные воды мини-пекарен, кондитерских и небольших кафе, набирающих большую популярность в Удмуртской Республике. В сточных водах данных предприятий содержатся в большой концентрации жиры. В результате со сточными водами на очистные сооружения канализации поступает большое количество жиров. Они, попадая на канализационные очистные сооружения, оказывают негативное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов активного ила, используемого для биологической очистки сточных вод в аэротенках. Также в сточных водах могут содержаться остатки дрожжей, используемые при выпечке хлебобулочных и кондитерских изделий, которые также негативно влияют на жизнедеятельность активного ила.

В лаборатории «Биотехнологий» проводили анализ состояния структурных особенностей биоценоза активного ила, на который воздействовали токсичные сбросы. Микроорганизмы активного ила обладают способностью реагировать качественным изменением и количественным распределением отдельных групп на состав и свойства очищаемых сточных вод, а также на условия жизнеобеспечения, под воздействием токсичных сбросов. Для характеристики работы очистных сооружений канализации токсикологический анализ имеет важное значение, поскольку характеризует состав, количественное распределение и своеобразие организмов активного ила. Характерные изменения в биоценозе активного ила наилучшим образом отражают протекание процесса очистки, позволяют быстро оценить его качественный уровень и сделать выводы об основных неблагоприятных факторах, ухудшающих эффективность очистки сточных вод.

Рекомендовано разработать мероприятия по обеспечению безопасности при поступлении залповых сбросов на очистные сооружения канализации.

УДК 504.055

Широбокова Д.В., студ.,
Иванова Н.Г., студ.,
ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова», г. Ижевск, РФ

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ В СЕЛИТЕБНЫХ ЗОНАХ ГОРОДОВ

Шумовое загрязнение является одной из важнейших экологических проблем современных городов мира. Главный источник шумового загрязнения – транспортные средства.

Шум, который возникает на проезжей части магистрали, распространяется не только на территорию, находящуюся около дороги, но и вглубь жилой застройки.

Цель исследования заключалась в анализе шумозащищённости на примере двух жилых комплексов.

ЖК «Пять континентов» располагается на пересечении двух улиц, которые являются крупными транспортными магистралями Ижевска.

ЖК «Зелёный Мыс» располагается в трёхстах метрах от Якшур-Бодьинского тракта.

В результате замеров и расчёта уровня шума было выявлено, что в одном из двух жилых комплексов уровень шума превышает норму на 10%, что пагубно влияет на качество жизни человека. Происходит это из-за повышенного транспортного потока на улицах, рядом с которыми расположен ЖК.

Таким образом, установлено, что ЖК «Зелёный Мыс», считается благоприятными для проживания, а вот к ЖК «Пять континентов», расположенного в зоне шумового загрязнения, должны быть применены различные шумозащитные мероприятия. Для данной территории могут быть применены различные зеленые заграждения небольших размеров в виде кустарниковых насаждений, шумозащитные экраны, оптимизация потоков движения по автодорогам.

Список литературы

1. Некипелова, О.О., Некипелов, М.И., Шишелова, Т.И., Маслова, Е.С. Шумовое загрязнение городской среды и его влияние на население // Фундаментальные исследования. № 5. 2004. С. 46-47.

2. Шум как фактор экологического риска для населения городов / А.А. Ставцева, М.Ю. Милина, М.С. Тарусова, В.В. Васильева // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17-18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. С. 67-70. EDN MGPNKX.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Паршикова М.В.

УДК 574.635

Сысоева И.Н., студ.,
Шкляева М.А., студ.,
Николаева Е.А., студ.,
ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова», г. Ижевск, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ВОСТОЧНЫЙ»

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной и требует ускоренного внедрения высокоэффективных систем защиты водоемов от загрязнений.

Растворенные и взвешенные вещества составляют 0,3 % от общего количества бытовых сточных вод.

Этого достаточно, чтобы нанести сильный вред человеку, животным и окружающей среде.

Бытовые сточные воды также содержат продукты жизнедеятельности человека, которые могут оказаться патогенными, поэтому очень важно все сточные воды целенаправленно отводить, а главное очищать.

В зависимости от количества сточных вод и степени загрязнения могут быть использованы: механические, биологические, химические и физико-химические методики.

В рассматриваемом предприятии ООО «Восточный» один организованный выпуск сточных вод осуществляется в р. Пуксевайка, но ни химический, ни механический метод очистки не решает проблему утилизации органических веществ.

Самый оптимальный способ очистки хозяйственно-бытовых сточных вод для данного предприятия – это биологическая очистка, она подразумевает устранение растворенных компонентов благодаря жизнедеятельности аэробных или анаэробных микроорганизмов.

При этом очистка сточных вод происходит в аэротенках продленной аэрации с пневматической аэрацией без первичного отстаивания при одновременной глубокой минерализации активного ила.

Нами предлагается внедрить на предприятии метод обработки осадков сточных вод с применением биореактора с возможностью использования активного ила.

Данный метод является наиболее универсальным и проектная эффективность биологической очистки составит примерно 95 %.

Сточная вода на выпуске при использовании данного метода не будет оказывать острое токсическое действие на окружающую среду.

Работа выполнена под научным руководством канд. техн. наук, доцента Паршиковой М.В.

Секция «Управление качеством в производстве металлопродукции и автокомпонентов. Автомобильный сервис»

УДК 621.98.043

Столяров Ф.А., асп.,
Гун И.Г., д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Вахитов А.Р., канд. техн. наук,
Смирнов А.В., канд. техн. наук,
АО НПО «БелМаг», г. Магнитогорск, РФ

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВЩИКАМИ

В настоящее время в РФ и за рубежом существуют и развиваются способы контроля и управления деятельностью поставщика, а также способы взаимодействия между поставщиком и потребителем. Одной из наиболее популярных является концепция SCM, которая базируется на динамическом и непрерывном управлении цепочкой поставок [1]. Данная методика скорее относится к оптимизации логистических цепочек, нежели чем к управлению качеством закупаемых деталей.

Известны подходы, основанные на применении методов системного анализа и ранжировании характеристик для определения уровня текущего или перспективного поставщика [2]. Данная методика предполагает сегментирование текущих поставщиков на группы в зависимости от влияния закупаемой детали на конечное качество. Рассмотрение критериев оценки поставщика как системы позволяет присвоить ему комплексную оценку, ранжировать его в перечне текущих поставщиков, а также предсказать комплексную оценку перспективных поставщиков. Недостатком указанной методики является необходимость проведения экспертных оценок, что может быть критично для предприятия, осваивающего новые рынки или же для нового предприятия.

При формировании качества немаловажным аспектом является организация производственного процесса, уровень которого зависит от многих факторов, в частности от интегрирования современных процессов СМК в структуру предприятия. В большинстве открытых источников описываются способы организации собственного производства, но не производства на площадке поставщика.

В связи с этим имеет место задача разработки универсальной методики оценки текущих и перспективных поставщиков комплектующих изделий, а также способа организации производства поставщика на основе накопленного опыта для обеспечения заданного уровня качества потребителя.

Список литературы

1. Yacob Khojasteh, Supply Chain Risk Management Advanced Tools, Models, and Developments / Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2018, p. 334;

2. Бочкарева, Е.П. Инструменты и методы управления обеспечением машиностроительного предприятия комплектующими изделиями / Е.П. Бочкарева, В.Н. Волкова // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2013. № 6-1(185). С. 258-268.

УДК 658.511.3

Уелданов Р.Д., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПО УСТРАНЕНИЮ ПОТЕРЬ ОТ ТРАНСПОРТИРОВКИ

Анализ инструментов по устранению потерь от транспортировки является важной задачей для компаний, занимающихся логистикой и транспортировкой товаров. Существует несколько основных инструментов, которые могут помочь в уменьшении потерь от транспортировки. [1]

Первым инструментом является использование специализированных транспортных контейнеров и упаковки. Это позволяет защитить товары от повреждений, влаги и других внешних воздействий при транспортировке. Также важно правильно упаковывать товары в контейнеры, чтобы эффективно использовать объем и предотвратить перемещение груза.

Вторым инструментом является использование специализированных технологий для мониторинга условий транспортировки. Это может включать в себя использование датчиков для контроля температуры, влажности, уровня вибрации и других параметров, которые могут повлиять на сохранность товаров. Такие технологии позволяют оперативно реагировать на любые отклонения от оптимальных условий транспортировки и предотвращать потери товаров.

Третьим инструментом является оптимизация логистических процессов. Это включает в себя выбор оптимальных маршрутов транспортировки, управление запасами, планирование поставок и другие аспекты, которые могут повлиять на эффективность и сохранность транспортировки товаров.

Важным инструментом является обучение персонала, занимающегося транспортировкой товаров. Обученные сотрудники способны более ответственно относиться к грузу, следить за условиями транспортировки и оперативно реагировать на любые проблемы, которые могут возникнуть в процессе. [2]

В целом, анализ инструментов по устранению потерь от транспортировки позволяет компаниям повысить эффективность логистических процессов, минимизировать потери товаров и улучшить качество обслуживания клиентов.

Список литературы

1.Лимарев, А.С. Анализ основных видов потерь на производстве / А.С. Лимарев, К.О. Пензина // Качество в обработке материалов. 2016. № 1(5). С. 15-17.

2. Лимарев, А.С. Применение принципов и методов концепции Бережливого производства при снижении производственных потерь / А.С. Лимарев, И.Ю. Мезин // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем : Сборник научных трудов 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 28 мая 2021 года / Редколлегия: Е.В. Павлов. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. С. 214-217.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Лимарева А.С.

УДК 658.511.3

Лимарев А.С., канд. техн. наук, доц.,
Расторгуева М.В., студ.,
Туарменская А.Д., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО БЕРЕЖЛИВОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Большинство российских компании заинтересованы в снижении производственных затрат и повышении эффективности производства. В настоящее время ведется активный поиск путей развития и совершенствования производственных процессов на промышленных предприятиях и внедрение современных подходов организации производственной работы. Концепция бережливого производства является одним из наиболее перспективных направлений развития эффективности управления промышленным предприятием, и, как следствие, повышением его конкурентоспособности. Поэтому является актуальным осуществление работ по стандартизации в этом направлении. [1]

В работе проведен анализ действующих на сегодняшний день в РФ стандартов в области бережливого производства, среди них: ГОСТ Р 57522-2017, ГОСТ Р 56907-2016, ГОСТ Р 56908-2016 и др. Целью работы является анализ отечественных нормативных документов по бережливому производству для выявление основных требований и принципов, ориентированных на оптимизацию производственных процессов, сокращение потерь и повышение эффективности использования ресурсов. Данный анализ позволяет выявить существующие нормативные акты, регулирующие внедрение бережливого производства в российских предприятиях, и оценить их соответствие международным стандартам в этой области. Это позволит оценить уровень готовности отечественной нормативной базы к внедрению инновационных методов и технологий, связанных с бережливым производством. Также это поможет выявить возможные пробелы и противоречия в законодательстве, которые могут затруднять процесс внедрения бережливых практик на предприятиях. [2] Это позволит создать более благоприятные условия для развития бережливого производства в России, способствуя повышению конкурентоспособности отечественных предприятий и эффективному использованию ресурсов.

Список литературы

1. Лимарев, А.С. Применение принципов и методов концепции Бережливого производства при снижении производственных потерь / А.С. Лимарев, И.Ю. Мезин // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем : Сборник научных трудов 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 28 мая 2021 года / Редколлегия: Е.В. Павлов. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. С. 214-217.

2 Лимарев, А.С. Анализ основных видов потерь на производстве / А.С. Лимарев, К.О. Пензина // Качество в обработке материалов. 2016. № 1(5). С. 15-17.

УДК 658.511.3

Лимарев А.С., канд. техн. наук, доц.,
Исаев В.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПО УСТРАНЕНИЮ ПОТЕРЬ ИЗ-ЗА ИЗБЫТОЧНЫХ ЗАПАСОВ

В условиях нехватки ресурсов из-за санкционных ограничений, предприятия вынуждены более тщательно подходить к контролю доступных ресурсов. С целью повышение конкурентоспособности на предприятиях осуществляют постоянную работу по обеспечению высокого уровня качества продукции и повышения эффективности производства. С этой целью внедряют методы и подходы концепции «Бережливого производства». Для повышения результативности таких методов необходимо сформировать способ мышления, который будет рассматривать деятельность с точки зрения устранения различных видов потерь, а также увеличения качества продукции в глазах потребителя. Одним из таких видов потерь являются избыточные запасы. [1]

К избыточным запасам относят сырьё, заготовки, готовую продукцию, которые лежат на складе и не реализуют свой потенциал, не приносят пользу производству. Запасы могут быть полезны при непредвиденных обстоятельствах, но в большинстве случаев они лежат на складах и портятся, принося предприятию убытки. Основной причиной избыточных запасов является плохая организация. [2] Подходы концепция «Бережливого производства» позволяют устранить или существенно сократить избыточные запасы. Среди наиболее популярных методов можно выделить следующие: поток единичных изделий, канбан, всеобщий уход за оборудованием (TPM), система 5S, быстрая переналадка (SMED), кайдзен и пока-ёкэ. Данные инструменты позволяют рационально организовать производство и распределить ресурсы.

В ходе работы изучаются и анализируются инструменты «Бережливого производства», риски и проблемы, которые могут возникнуть при реализации методов концепции. Внедрение таких подходов позволяет существенно сократить избыточные запасы на производстве без ущерба для предприятия. Предполагается по результатам проведения анализа производства позволят разработать мероприятия, позволяющие устроить переорганизацию производства, с целью повышения производительности и сокращения избыточных запасов.

Список литературы

1. Система менеджмента качества на промышленном предприятии : учебное пособие / А.С. Лимарев, И.Ю. Мезин, Е. Г. Касаткина [и др.]. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. 250 с. ISBN 978-5-9967-0899-4.

2. Моллер, А.Б. Управление качеством продукции на основе инновационной стратегии предприятия / А.Б. Моллер, А.С. Лимарев, О.С. Каледина // Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. № 4(61). С. 45-50.

УДК 658.511.3

Гумеров С.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПО УСТРАНЕНИЮ ПОТЕРЬ ОТ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

Любая современная компания для улучшения своих конкурентных преимуществ должна снижать издержки на выпускаемую продукцию. При изготовлении продукции производственные издержки состоят из оправданных экономических затрат и потерь различного характера, которые зачастую можно избежать. Наличие таких издержек увеличивает себестоимость продукции без улучшения потребительских свойств, поэтому их устранение положительно скажется на минимизации цены. Для этого необходимо провести анализ протекания процесс предприятия и определить непроизводственные потери [1].

Изготовление излишков продукции является наиболее весомым видом потерь, поскольку ресурсы на производство уже потрачены, а денежные средства от покупателя не получены, да и реального спроса на данную продукцию в действительности нет. В офисах это ведет к созданию ненужных документов, в цехах - к изготовлению лишней продукции.

Это наиболее значимый вид потерь и их величину затруднительно определить простым подсчетом. Сумма таких потерь включает: затраты на использование дополнительных складских помещений, дополнительные расходы на погрузочно-разгрузочные работы, естественная убыль продукции и др. [2]

Среди причин возникновения потерь от перепроизводства можно выделить: выпуск большого объема или нерентабельной продукции, производство крупными партиями, некачественное планирование реализации и др. Существуют различные способы устранения таких потерь, включающие: разработку слаженных процессов производства, соблюдение технологической дисциплины, баланс производственной мощности и нагрузки и др.

Таким образом, для снижения издержек производства необходимо осуществлять работы по повышению эффективности производственных процессов и управлению потерями.

Список литературы

1. Система менеджмента качества на промышленном предприятии : учебное пособие / А.С. Лимарев, И.Ю. Мезин, Е. Г. Касаткина [и др.]. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. 250 с. ISBN 978-5-9967-0899-4.

2. Лимарев, А.С. Применение принципов и методов концепции Бережливого производства при снижении производственных потерь / А.С. Лимарев, И.Ю. Мезин // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем: Сб. науч. тр. 3-й Всерос. научно-техн. конф. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. С. 214-217.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Лимарева А.С.

УДК 669:543.21

Понурко И.В., канд. техн. наук, доц.,
Авдейчук Н.В., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОЦИНКОВАННОГО ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИСТА В УСЛОВИЯХ ЛПЦ-11 ПАО «ММК»

Автомобилестроение является одним из крупнейших потребителей конструкционных материалов в мире. При этом рост требований к ресурсам формирует конкуренцию между производителями различных материалов, стимулирует прогресс в разработке их новых видов и повышение качества.

Цель работы: улучшение показателей качества оцинкованного холоднокатаного листа в условиях ЛПЦ-11 ПАО «ММК».

Цинковое покрытие – покрытие, полученное на поверхности проката при погружении его в расплав цинка. Согласно требованиям к продукции в соответствие с ГОСТ 14918-2020 [1]. Антикоррозионный защитный слой пропорционален толщине цинкового покрытия.

На основе отчета по контролю качества и приемке продукции оцинкованного холоднокатаного листа на агрегате непрерывного горячего цинкования в ЛПЦ-11 по данным 2022 года были сформированы сведения по браку, из которых следует, что дефект «наплывы цинка» составляет 45,7 % [2].

На основе анализа причин брака проведена динамика показателей качества цинкового покрытия.

Внутренний контроль стандартного и производственного образцов металлопродукции на определение массы цинкового покрытия проводился в течение трех месяцев по расчетным формулам РМГ 76 – 2014 [3].

Верификация методики измерения массы цинкового покрытия [2] показала, что внутрилабораторная прецизионность в виде СКО, % $\sigma_RA=3,54$, показатель воспроизводимости методики, % $R = 9,8$, и точность методики удовлетворяет требованиям ГОСТ 14918-2020 [1].

Таким образом, основными технологическими факторами, оказывающими наибольшее влияние на качество поверхности оцинкованного холоднокатаного листа, являются параметры на этапе нанесения покрытия в технологической секции агрегата непрерывного горячего цинкования в момент непосредственного нанесения покрытия.

Список литературы

1. ГОСТ 14918-2020 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия [Текст]. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартинформ, 2020. 32 с.

2. Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 81-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2023. 512 с.

3. РМГ 76-2014 ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа [Текст]. Введ. 2016-01. М.: Стандартинформ, 2016. 114 с.

УДК 005.41

Понурко И.В., канд. техн. наук, доц.,
Цыплакова С.Н., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ ООО «ОСК»

В настоящее время интегрированная система менеджмента (ИСМ) для потребителя дает гарантии качества и безопасности оказываемых услуг, способствует своевременному и эффективному удовлетворению потребностей, а также постоянному улучшению качества оказываемых услуг. В ООО «ОСК» с момента ее создания разработана, внедрена и поддерживается в рабочем состоянии ИСМ [1].

В ООО «ОСК» с момента ее создания разработана, внедрена и поддерживается в рабочем состоянии интегрированная система менеджмента (ИСМ). Интегрированная система менеджмента – это система управления организацией, которая обеспечивает комплексный подход к управлению качеством (ISO 9001), экологической безопасностью (ISO 14001) и безопасностью труда и охраны здоровья (ISO 45001), ориентированная на различные заинтересованные стороны и функционирующая в организации как единое целое.

Система управления рисками ООО «ОСК» функционирует постоянно на всех уровнях управления, применяется ко всем видам деятельности, включая взаимодействие с заинтересованными сторонами, и является частью интегрированного процесса управления ООО «ОСК». Управление рисками осуществляется структурировано и комплексно, что приводит к согласующимся и сопоставимым результатам [3].

Таким образом, для оценки результатов деятельности ИСМ и системы управления рисками в условиях ООО «ОСК» разработан стандарт организации «Комплексная система управления рисками». По результатам анализа данных определены области деятельности для улучшения, своевременного принятия корректирующих действий и мероприятий по улучшению, повышения надежности бизнес-процессов ИСМ и качества продукции и услуг [3].

Список литературы

1. Стандарт организации ООО «ОСК» СТО ИСМ ОСК ГСМиКК-05- 2023 «Интегрированная система менеджмента. Цели в области интегрированной системы менеджмента», редакция №6.
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Принципы и руководство". Утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.12.2019 N 1379.
3. Стандарт Группы ПАО «ММК СТГ 20-ГРК-01-2023 «Комплексная система управления рисками в Группе ПАО «ММК»», редакция №5.

УДК 669:543.21

Касаткина Е.Г., канд. техн. наук, доц.,
Манастырная К.В., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОИЗВОДСТВО БОЛТОВ ДЛЯ РЕЛЬСОВЫХ СТЫКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 11530-2014 В СБОРЕ С ГАЙКОЙ И ШАЙБОЙ СТЫКОВОЙ В УСЛОВИЯХ ОАО «ММК-МЕТИЗ»

Болты стыковые входят в группу метизов, которые используются при строительстве верхнего строения железнодорожных путей.

Целью данной работы является рассмотрение возможности формирования болтокомплекта, объединяющего в себе стыковой болт, гайку и шайбу одновитковую. Теоретическая часть работы включает в себя изучение основных требований, применяемых к болтам стыковым по ГОСТ 11530-2014[1], гайкам для болтов стыковых ГОСТ 11532-2014 (исполнение 2) [2] и шайбам пружинным путевым ГОСТ 19115-91 (исполнение 1) [3].

Опираясь на ГОСТ 11530-2014, ГОСТ 11532-2014 и ГОСТ 19115-91 были изучены технические требования к продукции. В условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ» рассмотрены основные этапы производства данных видов изделий и изучены реальные образцы продукции, относящиеся к железнодорожному крепежу [4].

Важно отметить, что выполнение требований к качеству элементов крепежного узла, обеспечивающего стыковое скрепление рельсов между собой, необходимо для безопасного оказания услуг в железнодорожной сфере на всех этапах производства.

Так же изучены предложения предприятий-конкурентов на рынке метизного производства.

В работе рекомендована реализация производства и сбыта потребителям железнодорожной продукции болтов стыковых в сборе с гайкой и шайбой.

Список литературы

1. ГОСТ 11530-2014. Болты для рельсовых стыков. Технические условия [Текст]. Введ. 2015-07-01. М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2019. 14 с.

2. ГОСТ 11532-2014. Гайки для болтов рельсовых стыков. Технические условия [Текст]. Введ. 2015-07-01. М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2019. 11 с.

3. ГОСТ 19115-91. Шайбы пружинные путевые. Технические условия [Текст]. Введ. 1992-07-01. М.: Министерство путей сообщения, Министерство металлургии СССР, 1991. 7 с.

4. Официальный сайт ОАО «ММК-МЕТИЗ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mmk-metiz.ru/; (Дата обращения 08.01.2024).

УДК 664.661.2

Касаткина Е.Г., канд. техн. наук, доц.,
Суровцова Е.В., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБА

В условиях конкуренции перед производителями стоит сложная задача - выпуск продукции с соответствующими потребительскими свойствами. При ежедневном употреблении хлеба, богатого полезными веществами, повышается питательная и профилактическая ценность пищевого рациона.

В настоящее время повышение качества хлеба является актуальной проблемой. Существует множество путей ее решения, связанных с улучшением свойств основного сырья, изменением рецептур и технологии, использованием нетрадиционного сырья, а также разработка способов продления срока сохранения свежести готовой продукции [1].

Основными способами улучшения качества хлеба является обогащение изделий пищевыми добавками и улучшителями. В зависимости от функционального назначения они подразделяются на улучшители окислительного и восстановительного действия, ферментные препараты, улучшители на основе поверхностно-активных веществ, модифицированные крахмалы, минеральные соли, сухую клейковину и комплексные улучшители. Применение каждого из улучшителей способствует увеличению объема хлеба, получению более разрыхленного и эластичного мякиша, замедлению черствения хлеба и увеличению высоких потребительских характеристик.

Пищевые добавки и улучшители имеют разнообразную природу и принцип действия на компоненты теста, вводятся в различных дозировках и разными способами. Применение этих веществ направлено на получение хлеба высокого качества и разнообразного ассортимента [2].

Комплексный подход к проблеме улучшения качества хлеба заключается не только в целенаправленном применении улучшителей, но и в регулировании отдельных стадий технологического процесса приготовления хлеба в зависимости от свойств сырья. В связи с этим необходимо глубокое изучение взаимосвязи между свойствами сырья, параметрами технологического процесса и показателями качества хлеба [3].

Список литературы

1. Созинова, П.С. Внедрение новых технологий по улучшению качества хлеба, его питательных свойств / П. С. Созинова // Молодежь и наука. 2020. № 2. С. 50-53.

2. Продукты питания функционального назначения : учебное пособие / составитель О. Г. Комкова. Персиановский : Донской ГАУ, 2020. 142 с.

3. Бисчокова, Ф.А. Использование комплексных хлебопекарных улучшителей в приготовлении хлеба из пшеничной муки высшего сорта / Ф.А. Бисчокова, И.Б. Шогенова // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 38.

УДК 669

Терентьева Е.В., преп.,
Извеков Ю.А., д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ И ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА СМЕСИ СЫРЬЯ

Любая неоднородность по химическому составу шихты, как одному из показателей качества, очень сильно влияет на производственный процесс и его результат, может привести к браку [1]. Чтобы определить какая модель лучше для решения задачи прогнозирования показателей качества сырья, входящего в смесь, необходимо определить какая модель лучше для решения задачи прогнозирования. В качестве критериев эффективности можно использовать показатель скорости обучения и точность результатов [2]. Анализ проводился на примере склада сыпучих материалов. Сравнивались модели экспоненциального сглаживания (HoltWinters), классический многослойный персептрон (MLP) и сеть долгосрочной памяти (LSTM). Для обучения с целью поиска оптимальных весовых коэффициентов в алгоритмах моделей использовались 85% данных по химическому и грануло-метрическому составу. Оставшиеся данные использовались в качестве контрольных для определения итоговых показателей точности [3]. Нейронная сеть MLP, используемая для задач классификации, прогнозирования и распознавания изображений, спрогнозировала значения показателей химического и грануло-метрического состава со средней абсолютной ошибкой равной 0,68. При этом время обучения составило 48 секунд. Нейронная сеть LSTM, используемая для задач классификации, прогнозирования, распознавания изображений и естественной речи, спрогнозировала значения со средней абсолютной ошибкой равной 0,55. При этом ей потребовалось меньше времени для обучения – 39 секунд. По результатам исследования была выбрана нейронная сеть LSTM, которая стала использоваться в разработанной программе [4].

Список литературы

1. Головко В. А. Нейросетевые технологии обработки данных : учеб. пособие / В. А. Головко, В. В. Краснопрошин. Минск : БГУ, 2017. 263 с.
2. Hochreiter S. Schmidhuber J. Long short-term memory // Neural Computation. 1997. VOL. 9. NO. 8. P. 1735–1780.
3. Brockwell P.J., Introduction to Time Series and Forecasting, Second Edition. / P. J. Brockwell, R. A. Davis, Springer-Verlag,ISBN 0-387-95351-5, 2002.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 202061879 Российская Федерация. Программа составления рекомендации к формированию склада сыпучих материалов: №2020618030: заявлено 20.07.2020: опубликовано 04.08.2020 / Терентьева Е.В.; правообладатель Терентьева Е.В.

УДК 65.011.48

Басков В.А., магистрант,
Лимарев А.С., канд. техн. наук, доц.,
Пономарёв А.П., учебный мастер кафедры Химии
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА КАЧЕСТВЕННОГО БУРОВОГО РАСТВОРА В НЕФТЕГАЗОВОЙ СФЕРЕ

В настоящее время буровые растворы применяются в нефтегазовой сфере. Их используют при строительстве скважин нефтяных, газовых, водных, геотермальных, а также для отбора керна. Эффективность бурения в значительной степени определяется составом и физико-химическими свойствами буровых растворов. Состав растворов определяет безопасность и безаварийность проведения работ при высоких скоростях бурения и качественного вскрытия продуктивного пласта, поэтому важное значение имеет соответствие требований по показателям качества этих растворов [1].

В процессе выбора раствора нужно учесть множество критериев таких, как область применения, геология, вода затворения, потенциальные проблемы, буровое оборудование, загрязнения, параметры бурения, поэтому для ускоренного и облегченного поиска была разработана методика оценки качества промывочных жидкостей [2].

В методике сопоставляются стандартные значения параметров различных систем растворов с данными геолого-технических условий места бурения и определяется наиболее подходящая жидкость, у которой большинство физико-химических характеристик соответствует допущенному интервалу значений условий эксплуатации [3].

Таким образом, данная методика оценки качества буровых растворов позволяет улучшить процессы бурения в конкретных природных условиях, сократить временные затраты на выбор раствора, снизить риск возникновения аварий во время проведения работ при строительстве скважины, а также определить, соответствуют ли значения параметров промывочной жидкости всем требованиям нормативной документации.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53375-2016. Скважины нефтяные и газовые. Геолого-технические исследования. Общие требования. М., 2016. 26 с.

2. Кендлер Д., Льютерман А. Проблемы, связанные с разработкой буровых растворов и систем управления отходами // Нефтегазовые технологии. 2008. № 5. С. 32-37.

3. Буровые растворы для бурения, заканчивания и капитального ремонта скважин // Neftegaz.ru. 2017. URL: https://neftegaz.ru/tech-library/burenie/ (дата обращения: 25.12.2023).

УДК 669.531.262.2

Мезин И.Ю., д-р техн. наук, проф.,
Зубарев К.Ю., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВЛИЯНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЖИДКОЙ СТАЛИ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МНЛЗ

Выстраивание технологии непрерывного измерения температуры расплавленной стали в промежуточном ковше на производстве - современный способ измерения температуры, который был исследован и разработан на основе теории абсолютно-черного тела. Принцип системы измерения температуры - погружение температурного зонда в расплавленную сталь для определения температуры [1].

Непрерывный контроль температуры металла в промежуточном ковше является неотъемлемой частью экономичного управления нагревом, управления производительностью МНЛЗ, а также производства продукции требуемого качества. Превышение температуры вынуждает снижать скорость разливки во избежание прорыва корочки слитка, следствием чего является снижение выхода металла приемлемого качества. Соблюдение правильно выбранного температурного диапазона позволяет достигать максимальной производительности МНЛЗ и одновременно получать продукцию наилучшего качества [2].

Метод непрерывного контроля температуры жидкой стали, созданный специалистами МГТУ им. Г.И. Носова и ООО «НПЦ «Урал» (г. Магнитогорск), позволяет при его внедрении обеспечить решение поставленной задачи с использованием отечественных недорогих микропроцессорных регулирующих контроллеров. Причем методом предусматривается их использование, как автономных единиц, так и в составе интегрированного элемента в АСУ ТП сталеплавильного производства, а срок службы датчиков соизмерим со сроком службы огнеупорной кладки [3]. Это является несомненным преимуществом при осуществлении выплавки стали в условиях внешних санкций и ограничения доступа к ряду зарубежных комплектующих.

Список литературы

1. Протасов А.В., Сивак Б.А., Смирнов Л.А. Обзор отечественного и мирового опыта обработки стали в промежуточных ковшах МНЛЗ // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2020. Т. 76, №12. С. 1230-1242.

2. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Бондарева А.Р., Ахметов У.Б. / Непрерывный контроль температуры жидкой стали в технологических агрегатах металлургического производства./ Вестник ЮУрГУ. Серия «Металлургия». 2018. Т. 18, № 3. С. 33–41.

3. Панферов В.И. / Об экономичном управлении нагревом металла в промышленных печах. / Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2018. Т. 18, № 2. С. 71–80.

УДК 658.516

Касаткина Е.Г., канд. техн. наук, доц.,
Костицына А.С., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АККРЕДИТАЦИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ООО «УТП»

Аккредитация в национальной системе аккредитации - подтверждение национальным органом по аккредитации соответствия юридического лица или индивидуального предпринимателя критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя осуществлять деятельность в определенной области аккредитации [1].

Процедуру аккредитации может пройти любая организация, не зависимо от сферы деятельности. Представленная процедура осуществляется в метрологических службах с целью обеспечения единства измерений и для повышения своей конкурентоспособности среди сторонних организаций с похожей деятельностью. Официальным подтверждением полномочий метрологической службы на право проведения поверки средств измерений в определенной области аккредитации является выдача Федеральной службой по аккредитации аттестата аккредитации с приложением к нему [2].

В соответствии со статьей 18 Федерального закона от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» аккредитация в национальной системе аккредитации является бессрочной [1].

В 2022 году метрологическая служба ООО «УТП» с номером аттестата аккредитации № RA.RU.310565 от 21.01.2015 прошла очередное подтверждение компетентности с расширением области аккредитации на право проведения поверки следующих типов средств измерений:

- термопреобразователей сопротивления в диапазоне измерений температуры от - 200 до 850 °С;
- комплектов термомпреобразователей сопротивления, комплектов измерения разности температур в диапазоне измерений от - 50 до 600 °С.

Таким образом, метрологическая служба любой организации не имеет право на проведение поверки без прохождения аккредитации или подтверждения компетентности. Любая аккредитованная метрологическая служба должна иметь аттестат аккредитации с присвоенным индивидуальным номером, внесенным Федеральной службой по аккредитации в общий реестр аккредитованных лиц.

Список литературы

1. Российская федерация. Законы. Об аккредитации в национальной системе аккредитации № 412-ФЗ от 28.12.2013 [Электронный ресурс]: Федеральный закон: [принят Гос. Думой 23 декабря 2013 г.: одобрен Советом Федерации 25 декабря 2013 г.] // Техэксперт: информационно-справочная система. – Режим доступа: https://fsa.gov.ru/documents/5328/ / (дата обращения 10.01.2024).

2. Федеральной службой по аккредитации [Электронный ресурс], режим доступа: https://old.fsa.gov.ru/index/staticview/id/382/ (дата обращения 10.01.2024).

УДК 658.562

Крамзина Л.В., ст. преп.,
Альхамова Д.Д., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА «УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ» В ООО «ОСК»

В настоящее время обеспечение стабильного финансового положения компании, повышение эффективности производства, обеспечение безопасных условий труда, сохранность жизни и здоровья работников, а также снижение негативного воздействия на экологию в результате деятельности компании, выполнить достаточно сложно без должного вовлечения работников в деятельность предприятия и лидерства руководства. Для достижения поставленных целей необходимо поставить ставку на командный дух многотысячного коллектива ООО «ОСК», дисциплину и ответственность за качество сервисных услуг.

Персонал в системе управления качеством рассматривается как один из наиболее ценных ресурсов. Но вовлечение персонала является сложно достижимой задачей, которой препятствуют: отсутствие понимания важности СМК на предприятии; некорректность, неактуальность требований документов СМК предприятия; низкий уровень мотивации к качеству.

На многих предприятиях уровень вовлеченности персонала в управлении качеством очень низкий. Сотрудники предприятия не осознают степень их важности и своё место в механизме его достижения, а значит непрерывного совершенствования.

Поэтому, одной из важнейших задач на промышленных предприятиях является разработка программы повышения мотивации работников, степени их вовлеченности в улучшение функционирования СМК. Для решения этой задачи предлагается разработка процедуры планирования процесса повышения результативности мероприятий в области качества путём совершенствования системы стимулирования сотрудников на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 10018 – 2014.

Список литературы

1. Система менеджмента качества на промышленном предприятии : учебное пособие / А.С. Лимарев, И.Ю. Мезин, Е. Г. Касаткина [и др.]. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. 250 с. ISBN 978-5-9967-0899-4.

2. Лимарев, А. С. Повышение эффективности производства сортового проката на основе управления качеством продукции и компетентностью технологического персонала: спец. 05.02.23 «Стандартизация и управление качеством продукции»: дисс. на соиск. уч. ст. к.т.н. /Лимарев А.С. Магнитогорск, 2009. 134 с.

3. Бгашев М.В. Проблемы вовлечения персонала в процессе совершенствования системы менеджмента качества предприятий // Вестник СГСЭУ. 2019 № 4 (78). С. 22-28.

УДК 629.3

Николаев А.А., канд. техн. наук, доц.,
Воротников М.Ю., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ВОДОРОДНОМ ТОПЛИВЕ

На сегодняшний день существует множество видов альтернативного топлива, позволяющего снизить экологическое воздействие автомобильного транспорта. Одним из актуальных является водородное топливо в связи с его химическими свойствами – основным продуктом сгорания является вода [1].

Применение водородного топлива на автомобильном транспорте возможно двумя способами [2]:

1. Путём сжигания в камере сгорания;
2. В качестве топливного элемента: водород направляется в электрохимический генератор, где преобразовывается в электрическую энергию для питания электродвигателя.

Первый способ, на данным момент, не является актуальным, так как возникают трудности при его использовании в связи с высокими детонационными свойствами водорода, из-за чего приходится использовать бензиново-водородную топливо воздушную смесь [3].

Второй способ, напротив, имеет высокую актуальность. Электрифицированный транспорт из-за своих свойств не является прямым объектом загрязнения окружающей среды, основной выброс формируется на электростанциях. Водород, в свою очередь, даёт возможность вырабатывать электроэнергию для движения непосредственно в электрохимическом генераторе, расположенном внутри электромобиля. Выброс при такой компоновке будет стремиться к нулю.

Но, как и в случае с аккумуляторным электромобилем, рассматривая полную цепочку добычи топлива, главный выброс будет формироваться на моменте добычи водорода, поэтому актуальность применения электромобилей на водородном топливном элементе будет обусловлена процентом выработки от общего количества «зелёного» водорода, так как только при такой связке выброс будет стремиться к минимальным значениям.

Список литературы

1. Оценка целесообразности применения электродвигателей на автомобилях в современных условиях / Лимарев А.С., Коваленко А.О., Очкова Е.А., Акманова З.С. // Труды НАМИ. 2015. № 263. С. 132-139.

2. Электромобиль как перспектива снижения воздействия на окружающую среду / Лимарев А.С., Мезин И.Ю., Воротников М.Ю., Сомова Ю.В., Москвина Е.А. // Транспорт: наука, техника, управление. 2022. № 8. С. 55-59.

3. Сравнение эксплуатационных расходов электромобиля и автомобиля с двигателем внутреннего сгорания // Воротников М.Ю., Лимарев А.С., Мезин И.Ю. / Транспорт: наука, техника управление. 2021. № 10. С. 50-53.

УДК 656.13

Глушков И.Н., канд. техн. наук, доц.,
Герасименко И.В., канд. техн. наук, доц.,
Курамшин М.Р., канд. техн. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ», г. Оренбург, РФ

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕНТИЛЯЦИИ АВТОРЕМОНТНЫХ ЦЕХОВ И ПОМЕЩЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В рамках сельскохозяйственного производства условиям хранения и ремонта техники и автотранспортных средств не всегда уделяется должное внимание в силу того, что это не является основным видом деятельности в данной сфере. В целях повышения эффективности вентилирования автотранспортных помещений сельскохозяйственных предприятий нужно решать ряд задач: повышение качества проектов, обеспечение крупных и сложных по производству строек под высококвалифицированным контролем, увеличение ассортимента и улучшение качества вентиляционного оборудования, повышенное качество эксплуатации и обслуживания систем вентиляции. На территориях рассматриваемых объектов имеются следующие виды загрязнений воздуха: выделение паров масел и эмульсий для охлаждения резцов и свёрл станков, пыль от точильных станков и выделение стоящими на ремонте тракторами, автомобилями и комбайнами выхлопных газов. Для ликвидации первого вида достаточным является стандартный воздухообмен с учетом габаритов помещения. Во втором случае при слишком пыльных работах можно применять вентиляционный пылеулавливающий агрегат [1, 2]. Соответственно, основной вред для работников ремонтного цеха оказывают выхлопные газы. При создании системы вентиляции для конкретно взятого цеха нужно учитывать, что расположение венткамеры должно быть в торце либо сбоку помещения и она должна обеспечивать регулирование объема и подачи воздуха. Этим условиям будет соответствовать приточная камера, состоящая из решетки, утепленного клапана, фильтра, калориферных установок, вентилятора и электродвигателя. Регулировка калорифера осуществляется трехходовым краном в зависимости от температуры воздуха. Срок окупаемости такого решения находится в пределах года, что меньше нормативного в 5-6 раз.

Список литературы

1. Рахимжанова, И.А. Особенности и эффективность вентиляции помещений автотранспортных и ремонтно-механических цехов / И.А. Рахимжанова, И.Н. Глушков, В.В. Кононец, Е.В. Кажаев, Д.В. Раентов, А.А. Батманова // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 293-297.

2. Глушков И.Н., Лимарев А.С., Константинов М.М., Пашинин С.С. Совершенствование производственных процессов агропромышленного предприятия на основе внедрения инновационной стратегии // Молодежь и наука XXI века: материалы Международной научной конференции, том 2. Ульяновск. 2017. С. 203-208.

УДК 623.746.-519

Зотов С.В., зав. кафедрой, канд. техн. наук,
Арзамасцев Н.О., студ. гр. 1ЭТм,
Башкова М.А., ассист.,
ФГБОУ ВО «Херсонский технический университет», Херсонская область, РФ

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА В ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ РФ

Сложности в доставке удобрений и обработки ими сельскохозяйственных культур в Херсонской области привело к снижению объемов производства и обработки продукции. Данная проблема может быть решена путем применения различных беспилотных летательных систем.

Высокотехнологичные дроны позволяют повышать эффективность процессов в сельском хозяйстве за счет более полного контроля над урожаем, эффективного управления животноводческим хозяйством, своевременным и дозированным опрыскиванием сельскохозяйственных культур и др. [1]. Такой подход включает наблюдение, измерение и принятие мер на основе информации о состоянии возделываемых культур и скота в режиме реального времени. Это позволяет максимизировать урожайность и оптимизировать структуру управления хозяйством, увеличить объём производства [2].

В условиях специальной военной операции (СВО), на новых территориях применение дронов ограничено, но их использование существенно облегчит труд аграриев и обезопасит их от воздействия опасных факторов в районе действия силовых структур. В сельском хозяйстве РФ беспилотные технологии пока не получили большого распространения. В настоящее время их применяют при посадке семян и обработки химикатами. Так в результате своевременного обнаружения сорняков на полях можно повысить среднюю урожайность на 10%, а при выборочной обработке полей гербицидами сократить их расход до 20% [3].

Практика применения беспилотников в ходе СВО показала, что базовые технологические требования в гражданской и государственной авиации должны быть гармонизированы. Это позволит с минимальными затратами средств и времени использовать гражданские беспилотники в необходимом количестве для применения в сельском хозяйстве при самых суровых условиях эксплуатации.

Применение данных систем в Херсонской области РФ позволит решить проблемы, связанных с безопасностью, мониторингом состояния сельскохозяйственных культур и снижения затрат на опрыскивание.

Список литературы

1. Главный сайт для агрономов России: официальный сайт. Москва, 2023. URL: glavagronom.ru (дата обращения 19.09.2023).

2. Современные технологии для бизнеса ГЕОМИР: официальный сайт. Москва, 2020. –URL: geomir.ru (дата обращения 19.09.2023).

3. А.Г. Носков, В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий. Санкт-Петербург, 2021. С. 613-616.

УДК 621.791.015

Кузнецова Е.О., лаборант-металлограф ЦКП,
Токарева Н.В., начальник службы по контрольно-аналитической работе ЦКП,
ОАО «ММК-МЕТИЗ», г. Магнитогорск, РФ

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕД ТЕРМООБРАБОТКОЙ НА ПРОЦЕСС ОЦИНКОВАНИЯ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Высокопрочный крепеж обладает важным конструктивным преимуществом-оптимизация металлоемкости готового изделия и его веса при одновременном повышении прочности и стойкости механических резьбовых соединений конструкции.

Шестигранный оцинкованный болт класса прочности 8.8 применяется в машиностроении, при сборке технологического оборудования и металлоконструкций различного назначения, которые в ходе эксплуатации подвергаются высоким нагрузкам.

Основные отличия между обычными и высокопрочными болтами заключается в физико-механических свойствах, определяющих способность крепежных изделий выдерживать определенную нагрузку.

Исходя из цели использования и условий работы крепежа подбираются оптимальные защитные материалы. В условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ» осуществляется нанесение цинкового покрытия. Технология цинкования является одним из наиболее распространенных в промышленности методов защиты крепежа от коррозии.

Целью данной работы является рассмотрение и анализ обнаруженных несоответствий при нанесении цинкового покрытия в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ», связанное с подготовкой поверхности болтов к термообработке и оцинкованию.

Выявлено, что одним из основных факторов, влияющих на адгезию цинка с металлом является подготовка поверхности изделия перед нанесением покрытия.

В ходе работы были проведены дополнительные лабораторные эксперименты такие как:

1) Проанализирован поверхностный слой болта после щелочной промывки химическим методом, находящийся на агрегате в цехе.

2) Проведен металлографический анализ поверхностного слоя болта, в том числе с применением электронного микроскопа.

Установлено наличие диффузионного фосфора в поверхностном слое.

Определена причина местного (полного) отсутствия цинкового покрытия на болтах, связанное с наличием остаточного фосфатного покрытия.

Предложены следующие варианты решения данной проблемы:

1) Установка дополнительной промывочной ванны перед термообработкой;

2) Увеличение периодичности профилактики до двух раз в месяц;

3) Накопление болтов под оцинкование.

Секция «Химия. Технология. Качество»

УДК 621.796

Медяник Н.Л., д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой химии,
Волкова Д.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ИНГИБИРОВАННЫЕ ПЛЕНКИ CORNOT

Проблема защиты металлов и металлопродукции от коррозии не теряет своей актуальности, так как в ряде случаев транспортирование продукции происходит в открытых полувагонах или морским путём через районы с влажным тропическим климатом.

Одним из основных способов защиты металла от коррозии является использование антикоррозионных полимерных материалов PE (полиэтиленовых плёнок) с летучими ингибиторами (Ing) коррозии (ЛИК). Международный стандарт NACE TM0208 определяет летучий ингибитор коррозии как химическое вещество, которое уменьшает коррозию за счет сочетания улетучивания из материала ЛИК, переноса паров в атмосфере замкнутого пространства, включая поглощение, растворение и гидрофобное воздействие на металлические поверхности, при котором скорость коррозии металлических поверхностей, таким образом, снижается. Их также называют парофазными ингибиторами, парофазными ингибиторами коррозии и ингибиторами коррозии, переносимой паром.

Испаряясь, ЛИК адсорбируются на поверхности металла, насыщают конденсированные фазы и обеспечивают надежную защиту металлоизделия. ЛИК эффективны в том случае, когда достигается герметизация металлоизделия и исключается возможность утечки ЛИК из замкнутого пространства в окружающую среду.

ООО ТНК «Лига - Маркет» вот уже 10 лет выпускает конкурентоспособные ингибированные пленки Cornot:

- антикоррозионные однослойные пленки с Ing;
- антикоррозионные трехслойные пленки с внутренним слоем Ing;
- антикоррозионные многослойные пленки с двумя слоями Ing;
- антикоррозионная воздушно-пузырьковая с Ing;
- антикоррозионная стрейч пленка с Ing

и изделия из них – рукав (PE намотанный в рулон), полурукав (рукав, разрезанный с одной стороны), полотно (PE в один слой), пакеты и мешки-вкладыши (разных размеров).

Преимущества антикоррозионной пленки Cornot:

- пленка не имеет запаха;
- пары ЛИК невидимы и не токсичны;
- подвергается вторичной переработки;
- прошла экспертное заключение ГосСанЭпид Центра;
- экономична при упаковке малогабаритных изделий;
- заменяет жидкий воск, противокоррозионные смазки и обработку маслами.

УДК 620.197.3

Медяник Н.Л., д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой химии,
Багишаева А.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ ЛЕТУЧИХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ

В современных условиях промышленного развития металлические конструкции подвергаются постоянному воздействию коррозии, что приводит к потере прочности и долговечности материала. Для борьбы с этим явлением широко используются летучие ингибиторы коррозии (ЛИК) для черных и цветных металлов - химические вещества, обладающие способностью формировать защитные пленки на поверхности металла.

Международный стандарт NACE TM0208 определяет летучий ингибитор коррозии (VCI) как химическое вещество, которое уменьшает коррозию за счет сочетания улетучивания из материала VCI, переноса паров в атмосфере замкнутого пространства и конденсации на поверхности в помещении, включая поглощение, растворение и гидрофобное воздействие на металлические поверхности, при котором скорость коррозии металлических поверхностей, таким образом, снижается.

Эффективность действия летучих ингибиторов коррозии в значительной степени зависит от их выбора в соответствии с условиями эксплуатации и типом металла, который требуется защищать.

В зависимости от назначения ЛИК можно вносить в бумажные (в том числе крепированные), картонные или полимерные упаковочные материалы.

Рассмотрим механизм действия летучих ингибиторов и факторы, влияющие на эффективность защиты металла от коррозии:

– адсорбция на поверхности металла. Летучие ингибиторы имеют склонность адсорбироваться на поверхности металла. Это позволяет им образовывать тонкий защитный слой, который препятствует проникновению влаги и агрессивных химических веществ, вызывающих коррозию;

– диффузия и конденсация. При испарении летучие ингибиторы распределяются вокруг металлической поверхности в результате диффузии. Затем они конденсируются на поверхности, образуя защитное покрытие;

– диссоциация во влажной среде. Во влажной среде молекулы летучих ингибиторов могут диссоциировать на ионы, которые притягиваются к металлу. Это создает барьер для агрессивных веществ и уменьшает вероятность коррозии;

– заполнение пространства. Летучие ингибиторы способны заполнять замкнутые пространства и проникать в мелкие щели, обеспечивая равномерное покрытие поверхности металла.

Применение антикоррозионных упаковочных материалов с ЛИК является важным шагом для предотвращения негативных последствий разрушения металлов. Эти материалы обеспечивают эффективную защиту металлических изделий в процессе транспортировки и хранения, сохраняя их качество и удлиняя срок эксплуатации.

УДК 676.038.2

Муллина Э.Р., канд. техн. наук, доц.,
Гамиров Д.Р., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВЛИЯНИЕ ОТБЕЛИВАТЕЛЕЙ НА КАЧЕСТВО ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ВОЛОКНА

Основное сырьё для производства бумаги – это деревья. Они же являются главными поглотителями углекислого газа и производителями кислорода на планете. В то же время на производство 1 тонны бумаги тратится в среднем до 20 крупных деревьев. Годовой объём производства целлюлозных изделий – более 400 млн т, среди которых продукты переработки бумаги и картона занимают всего половину. В то время, как переработка макулатурной массы позволяет снизить стоимость продукции, способствует уменьшению вредных выбросов производственных предприятий. Переработка является многостадийным технологическим процессом, который включает в себя ряд последовательных этапов подготовки макулатурной массы, пригодной для производства картонно-бумажной продукции, а также этапы непосредственного получения картонно-бумажного полотна.

Важным этапом при переработке макулатурной массы является отбелка, т.к. в зависимости от качества проведённой отбелки определяется класс и область применения бумаги. Все отбеливатели делятся на два класса: химические и оптические. Химические отбеливатели, в большинстве своём, это неорганические соединения. Оптические отбеливатели являются органическими соединениями типа красителей.

Химические отбеливатели образуют три большие группы: кислородные (перекиси и перекисные соли), хлорсодержащие и прочие (сульфиты и др.). Использование кислородных отбеливателей имеет ряд преимуществ перед хлорсодержащими отбеливателями. Степень белизны несколько выше, а степень повреждения волокон значительно ниже, чем при использовании хлорсодержащих отбеливателей. В то же время, стабильность кислородных отбеливателей ниже, а температура отбеливания значительно выше, чем у хлорсодержащих отбеливателей. Химические отбеливатели разрушают или обесцвечивают окрасившие волокно загрязнения, а оптические отбеливатели нейтрализуют производимый загрязнениями эффект (делают загрязнения малозаметными или невидимыми) не воздействуя на сами загрязнения.

Экономически выгодно и технологически оправдано использовать последовательно химические и оптические отбеливатели, так как полностью заменить химические отбеливатели оптическими невозможно. Оптические отбеливатели можно назвать «усилителями белизны», они повышают белизну ткани, которую невозможно достичь стиркой и химическим отбеливанием.

Таким образом, наблюдающийся в настоящее время рост объемов использования макулатуры при производстве бумаги и картона приводит к необходимости повышения эффективности процесса отбелки при одновременном сохранении высоких прочностных характеристик целлюлозного волокна.

УДК 676.272

Муллина Э.Р., канд. техн. наук, доц.,
Чуманская М.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА УПАКОВКИ ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) 91% россиян с разной периодичностью едят сладкие и кондитерские изделия, в том числе 39% – ежедневно. Каждый третий ест сладкое несколько раз в неделю (35%), каждый шестой – несколько раз в месяц и реже (17%). В общей сложности с разной периодичностью продукты с содержанием сахара потребляет абсолютное большинство россиян [1].

Данные этих исследований подтверждаются анализом рынка кондитерских изделий в России, подготовленным BusinesStat в 2023 году. В период 2018-2022 гг. продажи кондитерских изделий в нашей стране выросли на 1,8%: с 3,59 до 3,65 млн т. Регрессионный анализ показал, что внутреннее потребление кондитерской продукции будет увеличиваться в среднем на 0,9% в год [2]. Результаты опроса граждан, проведенные ВЦИОМ, приуроченного ко Дню кондитера, показали, что торты занимают третье место среди любимых сладостей россиян [1]. Именно этот вид кондитерских изделий является неотъемлемой частью любого праздничного стола, поэтому разработка оригинальной упаковки является актуальной маркетинговой задачей пищевой отрасли.

Основными материалами, применяемыми для упаковки тортов, являются картон и пластик. Полимерные прозрачные упаковки востребованы в силу невысокой цены, низкой себестоимости и совместимости с разными кондитерскими изделиями, включая жирные. Основным недостатком является низкий уровень экологичности. Поэтому такой вид упаковки без металлизации поверхности не подходят для кондитерских изделий, которые содержат жир, поскольку он может прогоркнуть под воздействием света и тепла. Картон обеспечивает надёжную защиту кондитерской продукции от неблагоприятных условий хранения и перевозки. Несомненный плюс картонных коробок заключается в их экологичности, а значит, данная упаковка легко подвергается утилизации и вторичной переработке без вреда окружающей среде. Перечисленные преимущества свидетельствуют о целесообразности выбора картона в качестве упаковочного материала. Помимо этого возможности картона позволят создать уникальную конструкцию и эргономичный дизайн, которые способны привлечь внимание покупателей к данной продукции.

Список литературы

1. Борьба со стрессом и минимизация расходов: почему россияне увеличивают потребление сладкого. Текст электронный // Eg-online.ru. URL: https://www.eg-online.ru/article/469007/ (дата обращения: 09.01.2024).
2. За 2018-2022 гг продажи кондитерских изделий в России выросли на 1,8%: с 3,59 до 3,65 млн т. Текст электронный // Marketing.rbc.ru. URL: https://marketing.rbc.ru/articles/14054/ (дата обращения: 09.01.2024).

УДК 676.27

Муллина Э.Р., канд. техн. наук, доц.,
Христофорова А.К., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА КАРТОННОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ

Традиционный букет – это небольшой композиция из смешанных цветов, перевязанный лентой. До конца 2023 года емкость всего российского рынка цветов составит 2 млрд шт. при стоимостном объеме рынка более 200 млрд руб. с частичным изменением в структуре и логистике импортных поставок свежих цветов, прогнозируют эксперты. Если в последние четыре года в Россию поставляли цветы из Нидерландов (34%), Эквадора (33%), Белоруссии (9%), Кении (8%), Колумбии (6,6%), то в 2023 году рынок цветов будет обеспечен поставками российских производителей, а также стран Южной Америки и Азии, увеличатся объемы поставок из Турции, Белорусии, Армении и Китая. В абсолютном отношении основное предложение на российском рынке формируется за счет таких цветов, как розы, герберы, тюльпаны, хризантемы и гвоздики [1].

Внешний вид букета и его оформление не менее важны, чем входящие в его состав цветы и их свежесть. Дизайн флористической композиции радует взгляд своим внешним видом и создает особое настроение при вручении подарка. Упаковка для букета напрямую влияет на удобство транспортировки и сохранение формы растений, а также защищает от перепада температур в холодное время года. Разные виды упаковки позволяют выбрать наиболее подходящий из популярных вариантов, а особенности использования помогут создать незабываемое впечатление при вручении букета.

Для упаковки цветов используют разные виды упаковки, такие как упаковочные полимерные пленки, флористическая сетка, крафт-бумага, тканные материалы (фетр, огранза, фоамиран,сизаль, крошет), а также шляпные коробки и корзины. Полимерная упаковка является трудно утилизируемым материалом. Крафт-бумага и пергамент более экологичны, но менее устойчивы к воде. Недостатком ткани, корзин и шляпных коробок является их высокая стоимость. Наиболее популярным и экологичным материалом для упаковки цветов является плоский картон, доля которого в общем объеме бумажно-картонной упаковки составляет не менее 50% [2]. Данный показатель обусловлен преимуществами этого материала, позволяющими не только подчеркнуть природный характер подарка, но и обеспечить его сохранность во время транспортировки.

Список литературы

1. Полмиллиарда алых роз: РСХБ прогнозирует расцвет российского цветоводства. Текст : электронный // rshb.ru. URL: https://www.rshb.ru/news/14022023-000002 (дата обращения: 09.01.2024).

2. Изготовление картона. Текст : электронный // unikomm.ru. URL: https://unikomm.ru/delivery/stati/izgotovlenie-kartona/ (дата обращения: 07.01.2024).

УДК 678:502.7

Тарасюк Е.В., канд. хим. наук, доц.,
Коляда Л.Г., канд. техн. наук, доц.,
Лизогуб В.А., студ.,
Бобенко К.Д., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА ПЛАСТИКОВЫМИ ОТХОДАМИ

Несомненно, пластмассы являются ключевыми материалами для инноваций и снижения энергопотребления при одновременном сокращении выбросов парниковых газов. И как важные материалы для общества, производители должны гарантировать, что пластмассы будут устойчивыми и окажут положительное влияние как на людей, так и на планету в целом. Но, к сожалению, полимерные материалы последние 50 лет несут ответственность за загрязнение Земли и Мирового океана. Загрязнения в некоторых регионах планеты достигают ужасных масштабов, что отражается на окружающей среде, а впоследствии и на здоровье человека. Именно поэтому вопрос морского пластика является сейчас как никогда актуальным.

Целью данной работы является исследование вопроса загрязнения Мирового океана пластиковым мусором.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: установить объём производства, утилизации и переработки пластиковых изделий; определить пути попадания пластиковых отходов в Мировой океан; изучить влияние пластика в Мировом океане на живые организмы.

В данной работе был проведён анализ объёмов производства и переработки пластика, рассмотрены страны с наибольшим количеством неуправляемых пластиковых отходов, рассмотрены пути попадания пластика в океан, оценено влияние морского пластика на живые организмы. Главными экспортёрами пластика являются Великобритания, где 15 % всех произведённых полимерных материалов идёт на экспорт в другие страны, и Китай с показателем в 12,7 %. На долю России приходится 6 % экспорта в другие страны.

Особый интерес вызывает анализ путей поступления пластика в морскую среду. Наибольший «пластиковый вклад» в экосистему Мирового океана вносят реки. На втором месте по загрязнению океана находятся суда. Именно суда являются главным источником пластиковых рыболовных сетей в океане. Главным источником микропластика в океане являются ливневые воды. Попавший в Мировой океан пластиковый мусор вредит морской флоре и фауне. Научно доказано, что в некоторых наиболее загрязненных участках Мирового океана изменился видовой состав растительного и животного мира. Источниками отравления рыб могут служить добавки и стабилизаторы, сходящие в состав пластика.

Список литературы

1. Легонькова О.А., Сухарева Л.А. Тысяча и один полимер от биостойких до биоразлагаемых. М.: РадиоСофт, 2004. 272 с.: ил. ISBN 5-93274-008-6.

УДК 678.7-1:544.23

Христофорова А.К., студ.,
Коляда Л.Г., канд. техн. наук, доц.,
Бобенко К.Д., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Рост производства и потребления полимеров – одно из основных направлений развития мировой экономики. Вместе с тем остро встает проблема утилизации полимерных отходов после истечения срока эксплуатации материалов и изделий, получаемых на их основе. Одним из решений этой проблемы является создание, использование и внедрение материалов, которые способны деструктировать, т.е. претерпевать разложение под действием различных факторов окружающей среды [1].

Во всем мире активно развивается сфера получения биополимеров из природных и синтетических компонентов. В последние годы во всем мире все более активно развивается направление получения биополимеров на основе синтетических полимеров и воспроизводимого растительного и животного сырья. Одним из главных источников для производства биополимеров является растительный компонент - крахмал. Его зерна хорошо впитывают влагу и набухают, что приводит к частичному разрушению зерен крахмала.

Цель работы – получение и исследование композитов на основе полиэтилена (ПЭНП) с различным содержанием модифицированного крахмала (5%, 15% и 30%). Композиты получены на экструзионной машине ИИРТ-5 при температуре (190+-0,5)°С и давлении поршня 21,6 Н.

Деградацию композитов исследовали при температуре окружающей среды: в жидкой среде, моделирующей морскую воду по ГОСТ 12020-2018 (pH 6,1); в почве одного биохимического состава с повышенной влажностью 22,25% (pH водной суспензии почвы составила 3,9).

Скорость деструкции композитов определяли по изменению массы образцов: в композитах с увеличением содержания крахмала степень биодеградации в почве после экспозиции в течение 90 суток возрастает. Увеличение массы образцов в жидкой среде связано с их набуханием, так как молекулы воды имеют малые размеры, высокую подвижность, что позволяет им быстро проникать в пространственную структуру полимера.

Установлено, что степень биодеградации полимеров в почве выше, чем в среде, имитирующей морскую воду. Деградация полимеров в почве протекает в поверхностном слое и приводит к биоэрозии поверхности, а деградация в среде, моделирующей морскую воду, протекает в объеме полимера и ограничена набухаемостью.

Список литературы

1. Легонькова О.А., Сухарева Л.А. Тысяча и один полимер от биостойких до биоразлагаемых. М.: РадиоСофт, 2004. 272 с.: ил. ISBN 5-93274-008-6.

УДК 676.24

Притула Д.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

УПАКОВКА ИЗ БУМАЖНОГО ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

В настоящее время предприятия часто сталкиваются с проблемой утилизации отходов, в том числе и бумажных. Использование макулатуры — это решение сразу двух проблем: вторичной переработки утиль-сырья и создания оригинальных упаковочных изделий. Количество макулатуры в любой стране прямо зависит от уровня потребления бумаги на душу населения. В России этот показатель в настоящее время составляет около 35 кг, что в 8–10 раз ниже по сравнению с Германией и США. С проблемой утилизации бумажных отходов на данный момент сталкиваются только отдельные регионы России, но она может перерасти в общенациональную. Это связано с тем, что по оценкам специалистов в городских отходах, вывозимых на мусорные полигоны, около 40% приходится на макулатуру.

Макулатура представляет собой картонные и бумажные остатки после бытовой либо производственной деятельности. Среди твердых бытовых отходов (ТБО) макулатура занимает более 1/3 состава. В случае неправильной утилизации материала высока вероятность развития гниения и появления опасных бактерий. Многие ошибочно думают, что из макулатуры можно производить только низкокачественную продукцию. На самом же деле из вторичного сырья получают вполне качественные и полезные товары с низкой себестоимостью.

По виду и свойствам этот материал напоминает папье-маше. Он знаком многим — чаще всего из пульперкартона изготавливают яичные коробки и подстаканники для напитков навынос. В отличие от других бумажных упаковок, пульперкартон полностью состоит из вторсырья. Для его производства не нужны первичные ресурсы — достаточно взбить в холодной воде макулатуру и придать ей нужную форму на специальной металлической оснастке. Название материала состоит из двух слов — «пульпа» и «картон».

Бумажная упаковка излучает экологичность, которую потребители сегодня выбирают все охотнее. Исследования показывают, что треть потребителей выбирают бренд, который они покупают, исходя из этих соображений. В результате экологичная упаковка сегодня полезна не только для окружающей среды, но и для вашей компании. Показывая, что вы заботитесь об окружающей среде, когда речь идет об упаковке, вы демонстрируете клиентам, что вы выступаете за экологичность и качество. Бумажная упаковка бывает разных форм и размеров. От бумажных пакетов до лотков — если ваш продукт подходит для бумажной упаковки, для него можно найти подходящую форму.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. экон. наук Карелиной Ю.А.

УДК 621.798

Тарасюк Е.В., канд. хим. наук, доц.,
Коляда Л.Г., канд. техн. наук, доц.,
Шувалова М.М., студ.,
Уламасова Т.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Андрушко И.Н., начальник технологического отдела,
ООО «Алькор», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСКОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ СТАЛЬНОЙ УПАКОВОЧНОЙ ЛЕНТЫ

Одним из основных факторов, способствующих расширению внешней торговли продукцией металлургии, наряду с качественным улучшением изделий, является правильная и рациональная упаковка. Географическое расположение многих металлургических предприятий требует длительной транспортировки продукции до потребителя. Лента стальная (металлическая) упаковочная применяется для упаковки крупногабаритных, тяжелых грузов в металлургии, в машиностроении, при производстве строительных материалов, в стекольной, в лесной и в других отраслях промышленности, для закрепления различных грузов при перевозке. Производится металлическая упаковочная лента из стали, но для повышения стойкости к коррозии ее с обеих сторон покрывают полимерными покрытиями и восковыми эмульсиями. Благодаря этому она не только хорошо переносит повышенную влажность воздуха, но и химическое воздействие многих агрессивных веществ. Восковая эмульсия представляет собой полиэтиленовый полимер с низкой молекулярной массой и низкой температурой замерзания. Такие эмульсии могут содержать гомогенизаторы, минеральные примеси и другие компоненты. Благодаря этому восковые эмульсии влияют на скольжение, истирание, подвижность и водостойкость упаковочного материала. В настоящее время из-за ограничений со стороны западных стран появилась необходимость в создании новых современных отечественных составов, которые бы не уступали по своим особенностям европейским аналогам.

Целью данной работы является разработка и исследование эксплуатационных свойств восковой эмульсии для стальной упаковочной ленты.

В качестве объекта исследования была выбрана восковая эмульсия отечественного производства. В качестве модификаторов восковых эмульсий выбраны следующие вещества: летучий ингибитор коррозии УНИ для придания материалу антикоррозионных свойств; поливиниловый спирт (ПВС) для придания пленкообразующих свойств эмульсиям. В данной работе были определены эксплуатационные свойства модифицированных восковых эмульсий: коэффициент трения и износостойкость. Оценка противокоррозионных свойств восковых эмульсий на образцах стальной ленты была проведена в условиях повышенных значений температуры и влажности по методу 207-3 ГОСТ Р 51369-99. В ходе эксперимента было установлено, что добавление в восковую эмульсию ПВС с ингибитором УНИ позволило уменьшить коэффициент трения, улучшить скольжение и увеличить противокоррозионные свойства в 1,8 раза.

УДК 622.24.063

Пономарев А.П., учебный мастер,
Басков В.А., ст. лаборант,
Волкова Д.В., студ.,
Шувалова М.М., студ.,
Галкина С.В., инженер лаборатории анализа материалов в потоке «Tek Terra»,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

Буровые растворы представляют собой многокомпонентные системы. Они применяются для промывки скважин в процессе бурения. Буровые растворы выполняют различные функции: удаление выбуренной породы из скважины, контроль пластового давления, удерживание выбуренных частиц во взвешенном состоянии, уменьшение проницаемости стенок скважины, поддержание устойчивости ствола скважины, минимизация снижения коллекторских свойств пласта; охлаждение, смазка и поддержание долота и буровой компоновки и др. Такое разнообразие функций обеспечивается теми компонентами, которые вводятся в состав бурового раствора.

Цель работы заключается в изучении влияния добавляемых к буровому раствору компонентов на его эксплуатационные характеристики.

Объектами исследования являлись буровые растворы на водной и углеводородной основе, предоставленные ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-НЧГГФ».

Анализ исходных и модифицированных буровых растворов проводился в лаборатории «Tek Terra» Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова на оборудовании производства «OFI Testing Equipment» (США) в соответствии с ГОСТ 33213-2014 и ГОСТ 33697-2015.

Исследования показали, что добавление карбоната кальция к раствору на углеводородной основе привело к росту плотности и электростабильности, снижению пластической вязкости и динамического напряжения сдвига. Введение дополнительно в этот раствор базового масла отрицательно сказалось на плотности, пластической вязкости, динамическом напряжении сдвига раствора и положительно на его электростабильности. При добавлении барита увеличились плотность и реологические характеристики раствора и уменьшилась его электростабильность. Обработка бурового раствора эмульгатором привела к росту пластической вязкости и электростабильности и к снижению плотности и динамической вязкости.

Добавление к раствору на водной основе барита повысило его плотность, реологические параметры, удельное электрическое сопротивление, уменьшило значения pH и минерализации. При внесении в раствор хлорида калия и каустической соды возросли плотность, pH и минерализация, снизились пластическая вязкость, динамическое напряжение сдвига и удельное электрическое сопротивление. Разбавление раствора водой привело к увеличению удельного электрического сопротивления и к уменьшению плотности, реологических параметров, pH и минерализации.

УДК 678.01

Пономарев А.П., учебный мастер,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Бербер С.С., зам. директора по производству,
ООО «Эксперт Упак», г. Магнитогорск, РФ

АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ПЛЁНОК

Среди всего многообразия полимерных плёнок полиэтиленовые плёнки являются наиболее многофункциональными. Они находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства: в строительстве для изготовления временных сооружений, защитных укрытий и в качестве противофильтрационных экранов; в сельском хозяйстве в качестве светопрозрачного атмосферостойкого покрытия парников, теплиц и подобных культивационных сооружений; в упаковочной отрасли для производства потребительской и транспортной упаковки и в других отраслях. Для того чтобы полиэтиленовая плёнка могла использоваться в той или иной отрасли, она должна отвечать определённому набору требований, в первую очередь обладать достаточным уровнем физико-механических свойств.

Цель работы заключается в определении деформационно-прочностных характеристик полиэтиленовых плёнок, изготовленных методом экструзии, при испытаниях на растяжение.

Объектом исследования являлись плёнки из полиэтилена низкой плотности и стретч-плёнки производства ООО «Эксперт Упак» (Магнитогорск).

Испытания на растяжение исследуемых плёнок проводились в соответствии с ГОСТ 14236-81 и ГОСТ 10354-82 на испытательной машине ИП 5158-0,5 (ООО «Импульс», Россия) и разрывной машине РМИ-250 («Металлист», Россия). Испытания выполнялись на образцах, вырезанных из исследуемых материалов в продольном и поперечном направлениях.

Проведённые испытания показали, что стретч-плёнка имеет существенно более высокие прочностные характеристики в сравнении с плёнкой из полиэтилена низкой плотности (прочность при растяжении в продольном направлении у неё выше в 1,9 раз, в поперечном направлении – в 1,5 раз), при этом относительное удлинение при разрыве у этой плёнки ниже (в продольном направлении – на 4 %, в поперечном направлении – на 53 %). У плёнки из полиэтилена высокой плотности значения прочности и относительного удлинения в поперечном направлении больше, чем в продольном, у стретч-плёнки – наоборот.

В результате испытаний установлено, что по деформационно-прочностным показателям исследуемая плёнка из полиэтилена низкой плотности соответствует требованиям ГОСТ 10354-82, предъявляемым к полиэтиленовым плёнкам марки Н, исследуемая стретч-плёнка соответствует требованиям ГОСТ 10354-82, предъявляемым к полиэтиленовым плёнкам марки М, т.е. плёнка из полиэтилена низкой плотности может применяться для изготовления изделий народного потребления и потребительской упаковки, а стретч-плёнка – для изготовления транспортных мешков и других изделий, требующих применения плёнок наибольшей прочности.

УДК 347

Смирнова А.В., ст. преп.,
Лизогуб В.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ФИРМЕННЫЙ СТИЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ИМИДЖЕВЫЙ ИНСТРУМЕНТ

На сегодняшний день на рынке образовательных услуг существует множество учебных заведений, в том числе и школ, которые имеют или хотели бы обладать собственным фирменным стилем. Следует отметить то обстоятельство, что фирменный стиль и товарный знак (логотип), зарегистрированные в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатенте) и защищаемые как объект авторского права, являются основой бренда, а значит и имиджа организации. В широком смысле под «фирменным стилем» понимается набор графических и смысловых элементов, которые обеспечивают визуальное и смысловое единство информации, исходящей от организации, ее самоайдентику.

В работе было проведено исследование зарегистрированных логотипов учебных заведений среднего и среднего общего образования с целью понимания того, какие элементы фирменного стиля, символики успешно взаимодействуют с целевой аудиторией, создавая положительный имидж образовательной организации.

В целом, изучение элементов фирменного стиля учебных заведений важно для защиты их бренда, а также для эффективной маркетинговой стратегии и управления общественным восприятием.

Исследуя визуальные элементы фирменного стиля учебных заведений, можно проследить следующие тенденции в их развитии:

1. зачастую в логотипах указывается изображение или символ, связанный с образованием, например, книги, глобус, циркуль, формул и т.д.

2. на товарных знаках часто изображают солнце, олицетворяющее мудрость и знания, напоминая ученикам о том, что это являются ключом к достижению успеха и счастья в жизни, поскольку солнце также ассоциируется с энергией, светом и источником жизни.

3. чаще всего при создании логотипа используется форма круга, символизируя постоянство получения знаний, непрерывность процесса обучения и совершенствования.

4. одним из основных цветов, используемым в фирменном стиле школ является синий, отображающий фундаментальность и надежность. Кроме того, синий цвет функционален – снижает нагрузку на глаза и располагает к спокойной учебной деятельности.

Резюмируя проанализированные результаты можно сделать вывод об использовании образовательными учреждениями в своей символике общепринятых ассоциаций, стилизации, но, тем не менее, являющихся оригинальными. Фирменный стиль образовательных учреждений, и в частности их логотипы, обладают значимостью при формировании уникального образа и созданию положительного имиджа организаций.

УДК 664

Зяблицева М.А., канд. с-х. наук, ст. преп.,
Кожина А.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СОВРЕМЕННЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МОЛОКА

Молоко и молочные продукты неотъемлемая составляющая рациона питания большинства населения. Несмотря на экономические изменения, потребительский спрос на молочные продукты остается высоким. Вместе с тем растет и рынок отечественной упаковки для молочной продукции. По мнению экспертов, объем производства российской упаковки к 2025 году может увеличиться на 25-30% [1].

Согласно ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» материалы, используемые для хранения молочной продукции, должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям, обладать механической прочностью и герметичностью, высокой стабильностью в течение срока годности.

Для розлива молочной продукции жидкой консистенции используются пакеты из полиэтиленовой пленки, типа Пюр-Пак и Тетра-рекс; Тетра-брик-асептик, Тетра-финна, Пюр-Пак-асептик, выдувная полиэтиленовая и полипропиленовая упаковка, бутылки из полиэтилентерефталата, а также кувшинчики Ecolean. Молочную продукцию с длительным сроком годности целесообразно разливать в стеклянную тару, которая может быть использована несколько раз. При этом, несмотря на все многообразие, основными упаковочными материалами остаются полимеры.

Одновременно с этим проблема загрязнения окружающей среды пластиком требует поиска новых экологичных материалов для упаковки молочной продукции. Решение данной проблемы возможно путем внедрения биоразлагаемых и комбинированных упаковочных материалов. Материалы считаются экологичными, если они безопасны, пригодны для вторичной переработки или возможно их повторное использование.

Согласно прогнозам в 2025 г. доля экологичной упаковки на российском рынке должна превысить 50% от выпускаемого объема. Рост производства упаковочных экоматериалов связан с постепенным введением в действие требований к производителям по утилизации. Так в 2025 г. уровень утилизации составит 55% от массы упаковки, в 2026 г. – 75%, а с 2027 г. – 100% [1].

Таким образом, российский рынок упаковочных материалов для молочной продукции непрерывно увеличивается, растут как объемы производства, так и количество производителей. Основным направлением развития российского рынка упаковки является разработка и внедрение новых материалов, отвечающих требованиям как пищевой, так и экологической безопасности.

Список литературы

1. Мамонова, Е. Российские компании наращивают производство пищевой упаковки. URL: https://rg.ru/2022/10/06/rossijskie-kompanii-narashchivaiut-proizvodstvo-pishchevoj-upakovki.html (дата обращения 31.12.2023).

УДК 676.014:676.017

Арапова О.П., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ОФИСНОГО АКСЕССУАРА ДЛЯ ТЕЛЕФОНА НА ОСНОВЕ ГИДРОФОБИЗИРОВАННОГО КАРТОНА

В настоящее время существует множество различных вариантов подставок для рабочей зоны. Рассмотрев существующие примеры подставок для канцелярии, можно прийти к выводу о том, что на сегодняшний день изобретаются и улучшаются подставки исключительно для канцелярии. В современном мире, где все больше внимания уделяется развитию цифровых технологий, каждый человек пользуется смартфоном. Следовательно, в целях правильной организации своего рабочего места необходимо включить подставки для смартфона на рабочий стол,

Проведенный анализ материалов, используемых для офисных аксессуаров показал, что у всех есть один общий недостаток – низкая экологичность и высокая трудоемкость их вторичной переработки [1-3].

В данной работе предлагается рассмотреть возможность использования для данного вида продукции прочный, а главное экологически чистый и легко перерабатываемый материал – гидрофобизированый картон на основе вторичной целлюлозы.

Влагостойкий гофрокартон – очень востребованный упаковочный материал, практически не восприимчивый к воздействию воды и других жидкостей. По характеристикам влагостойкий гофрокартон относят к классу технических бумаг. Они славятся критически низкими показателями капиллярного впитывания влаги. Данный вид картона мало проводит воздух, наделён повышенной прочностью и жёсткостью [3].

Таким образом, главной задачей работы является разработка подставки для смартфона с использованием экологически чистого материала – гидро фобизированного картона. У такого материала низкие показатели капиллярного впитывания влаги, мало проводит воздух, наделён повышенной прочностью и жёсткостью.

Список литературы

1. Захаров И.В., Захарова Н.Л., Канарский А.В., Романова А.Н., Казаков Я.В., Дулькин Д.А. Регулирование влагопрочности картона обработкой биомодифипированным глютеном // Лесн. журн. 2018. № 5. С.181-190.

2. Технология для производства гофрокартона : ТД «Век Упаковки» /2014. Режим доступа: http://vekupakovki.ru/useful-information/technologiya-proizvodstva-gofrokartona/

3. Шабиев Р.О., Смолин А.С., Парамонова Л.Л. Изготовление и испытание лабораторных образцов бумаги и картона из вторичного сырья : учеб.-метод. пособие. СПб: БХВ-Петербург, 2013. 66 с.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Мишуриной О.А.

УДК 676.014:676.017

Притула Д. В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГИДРОФОБИЗАЦИИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Целью выпускной работы является исследование процессов гидрофобизации и упрочнения композиционных материалов на основе вторичной целлюлозы, которая в дальнейшем может использоваться в матрице полимерного композита.

Объектом исследования является композиционные материалы - это материалы, состоящие из двух или более компонентов (отдельных волокон или других армирующих составляющих и связующей их матрицы) и обладающие специфическими свойствами, отличными от суммарных свойств их составляющих компонентов.

При создании новых композиционных материалов главной задачей является улучшение комплекса физико-механических свойств. При этом основной показатель свойств – сопротивление материала разрушению. На сегодняшний день актуальным стоит вопрос поиска дешевых наполнителей, фосфошлаков, шламов, известковой муки, золы тепловых электростанций, резиновых отходов, макулатуры и других. Наибольший интерес эти наполнители представляют для создания полимерных композиционных материалов (ПКМ), используемых как строительные материалы, дренажные и оросительные трубы и другие изделия. Целесообразность использования вторичной целлюлозы (макулатуры) в составе исследуемого композита обоснована доступностью, дешевизной, а так же вариативностью свойств и экологичностью данного материала.

Основные преимущества вторичного целлюлозного сырья, стимулирующие рост использования макулатурного сырья, заключается в следующем [1,2]:

1. Замена 1 тонны первичного целлюлозного волокна макулатурой даёт экономию 3–4 м^3 древесины, что позволяет сократить вырубку лесов, исключить затраты на заготовку, доставку и лесовосстановление.

2. Средняя стоимость 1 тонны макулатуры в 2–4 раза меньше 1 тонны целлюлозы. В связи с тем, что стоимость любой продукции на 40% состоит из стоимости сырья, то использование макулатуры позволяет значительно снизить стоимость выпускаемой из неё продукции.

3. Капитальные затраты на строительство производств, использующих макулатуру, в 2–4 раза меньше, чем затраты на производства включающие целлюлозные заводы.

Список литературы

1. Махотина Л.Г., Аким Э.Л. Исследование возможности направленного регулирования структуры покрытия в процессе поверхностной проклейки бумаги // Целлюлоза. Бумага. Картон. 2008. № 4. С. 50-53.

2. Хованский В.В., Дубовый В.К., Кейзер П.М. Применение химических вспомогательных веществ в производстве бумаги и картона: учеб. пособие / Санкт-Петербург, 2013. 151 с.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Мишуриной О.А.

УДК 676.014:676.017

Радайкина Е.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНОЙ СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ТЕЛЕФОНОВ В АВТОМОБИЛЬ

В современном обществе гаджеты присутствуют с нами всегда и везде. Во время путешествий мы используем его в качестве навигатора, но в жаркое время смартфон может перегреться, а яркие лучи ухудшают видимость изображения на экране. Поэтому основной задачей работы является создание конструкции для смартфона, которая обеспечит жесткость и светоотражающий эффект.

Предлагаемая конструкция, в дневное время будет отражать прямые солнечные лучи, которые негативно воздействуют на рабочие функции гаджетов, а в ночное время – будет перекрывать свет фар от встречных машин и не мешает обзору дороги. Светоотражающий козырек крепится к штатному креплению для смартфонов. В общем случае предлагаемый аксессуар призван повысить безопасность и комфорт вождения как для автолюбителей, так и профессиональных водителей

Жесткость конструкции предлагается обеспечить зачёт использования микрогофрокартона. Гофрокартон является современным упаковочным материалом, из которого можно создавать прочные конструкции любой конфигурации, прочности и отделки. Этот материал востребован во многих сферах промышленности. В отличие от гофрокартона, микрогофрокартон за счет меньшей толщины имеет несколько меньшие прочностные характеристики, но он подходит для изготовления очень легких коробок небольших размеров, на ровную поверхность картона лучше ляжет печать при ее необходимости и этот материал экологичен [1-3].

В качестве светоотражающего покрытия целесообразно использоваться тонкий слой фольгированной пленки, который будет его защищать от прямого попадания солнечного света, а так же предотвращать перегрев телефона. Это позволит

Сейчас на рынке доступны схожие приспособления из Китая, но они громоздки и неудобны в использовании. Поэтому разработка аксессуара для гаджетов в автомобиль, обеспечивающей светоотражающий эффект, во время автомобильной поездки, является в настоящее время очень актуальной.

Список литературы

1. Дулькин Д. Настоящее и будущее гофрокартона // «Тара и упаковка», 2010.

2. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Исследование влияния химического состава углеводородной части различных видов целлюлозных волокон на физико-механические свойства бумаг для гофрирования // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2013. № 8. С. 52-55.

3. Технология для производства гофрокартона: ТД «Век Упаковки» /2014. – Режим доступа: http://vekupakovki.ru/useful-information/technologiya-proizvodstva-gofrokartona/

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. техн. наук Мишуриной О.А.

УДК 676.24

Карелина Ю.А., канд. экон. наук, доц.,
Алпова Т.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ УПАКОВКИ НА ОСНОВЕ ГОФРОКАРТОНА

В современном мире существует огромное разнообразие грузов, требующих специфической и надежной транспортировки и хранения. От продуктов питания и хрупких предметов до технических устройств и опасных веществ – каждый груз имеет свои уникальные особенности и требует индивидуального подхода при разработке тары.

Транспортно-логистическая гофротара и гофроупаковка являются важными элементами в сфере транспортировки и хранения грузов. Они предлагают оптимальные решения для упаковки и защиты товаров, а также способствуют оптимизации логистических процессов. Каждая из них имеет свой отдельный полезный функционал и помогает изделию придать оптимальную форму, размер и удобную для перевозки конфигурацию, при этом позволяет учесть особенности транспорта, складских помещений, систем и процессов [1].

При выборе гофротары ориентируются на тип перевозимой продукции, ее количество и дальность транспортировки. Существуют такие виды как гофроящики, гофрокороба и гофролотки. Их размеры соответствует четким стандартам, но при желании заказчик может сам задать нужный ему объём.

Гофротара отвечает всем запросам потребителей, то есть сочетает в себе экологичность, низкую стоимость, компактность, легкость и многофункциональность. На сегодня гофротара является самым распространенным видом упаковки для транспортировки крупногабаритных грузов [2].

Разработка конструкции транспортной тары, которая учитывает все необходимые размеры заказчика, условия перевозки и хранения, а также обладает дополнительными полезными функциями, в настоящее время является важной и актуальной задачей.

Список литературы

1. Транспортно-логистическая тара и упаковка из гофрокартона — статьи про упаковку от компании Антэк. URL: https://www.antech.ru/wiki/stati/transportno_logisticheskaya-tara-i-upakovka-iz-gofrokartona/?ysclid=lrelzytbmx311931033 (дата обращения: 15.01.2024) – Текст: электронный.

2. Транспортная упаковка из гофрокартона: особенности, преимущества | «УРАЛГОФРОПАК». URL: https://tara174.ru/info/transportnaya-upakovka-iz-gofrokartona-osobennosti-preimushchestva (дата обращения: 15.01.2024) – Текст: электронный.

УДК 667-12:543.421/.424

Швец М.Е., студ.,
Кровякова Е.И., студ.,
Степура И.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ РАЗМОЛА НА КОЛОРИСТИЧЕСКУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ ПИГМЕНТА YELLOW 13

Колористическая концентрация (относительная концентрация) – это способность пигмента при смешении с другими компонентами влиять на цвет полученного готового продукта.

Пигменты – это твердые дисперсные порошки. С увеличение дисперсности пигментов улучшается их укрывистость, интенсивность, чистота цвета, а также защитные свойства покрытий. Эти характеристики существенно зависят от размера частиц, а также от распределения частиц по размерам.

В процесс диспергирования входят стадии измельчения, распределения и стабилизации. Измельчение — это дезагрегация агломератов пигмента, происходящая под действием механических сил на первичные частицы и более мелкие агрегаты, которые оказывают воздействие на колористические характеристики.

В данной работе изучено влияние времени размола на колористическую концентрацию пигмента Yellow 13 в полном тоне и в разбеле 1:9 к пигменту.

Процесс измельчения осуществляли в измельчающем устройстве, снабженной ротационным ножом, мощностью 150 Вт и частотой оборотов 242 Гц. Для изучения оптимального времени размола брали три точки: 10 сек, 15 сек, 20 сек. Исследование колористической концентрации осуществлялось на спектрофотометре «Macbeth color-Eye».

При времени размола 20 секунд концентрация возросла, для полного тона на 0,2%, для разбела на 3%.

УДК 543.421/.424

Швец М.Е., студ.,
Кровякова Е.И., студ.,
Степура И.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ

СРАВНЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИК-СПЕКТРОВ 4-НИТРОАНИЛИНА И 2-ХЛОР-4-НИТРОАНИЛИНА

ИК-спектроскопия является распространенным методом идентификации соединений. В данной работе осуществлен анализ структур 4-нитроанилина и 2-хлор-4-нитроанилина с использованием ИК-спектроскопии и подтверждение экспериментальных данных теоретически рассчитанными. Выбор веществ обусловлен необходимостью идентификации 2-хлор-4-нитроанилина, полученного путем галогенирования амина.

Расчеты производились в программном обеспечении ORCA 5 [1], расчетным методом теории функционала плотности (DFT). Для оптимизации геометрии молекулы использовали функционалы ωB97x-D4/aug-cc-pVTZ и трехэкспоненциальные базисные наборы Даннинга.

Экспериментальные и теоретические данные для 2-хлор-4-нитроанилина приведены на рис. 1, где зеленая линия – эксперимент, розовая – расчет.

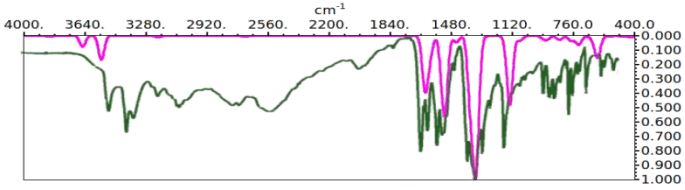


Рис. 1. Спектр 2-хлор-4-нитроанилина

Результаты для 4-нитроанилина приведены на рис. 2, где зеленая линия – расчет, коричневая – эксперимент.

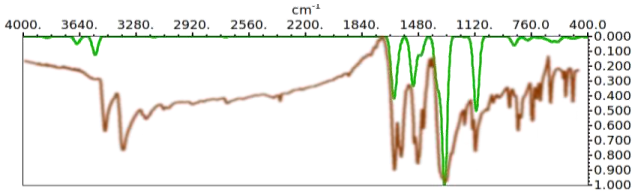


Рис. 2. Спектр 4-нитроанилина

Список литературы

1. Neese F. Software update: the ORCA program system. Version 4.0 / F. Neese // WIREs Comput Mol Sci. 2017. Vol. 8, No 1. P. e1327.

УДК 667-12:543.421/.424

Швец М.Е., студ.,
Кровякова Е.И., студ.,
Ахтукова М.В., студ.,
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИДА ПРОМЫВНОЙ ЖИДКОСТИ НА КОЛОРИСТИЧЕСКУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ ПИГМЕНТА YELLOW 13

Одним из важнейших показателей качества пигмента является его колористическая концентрация или относительная концентрация. Это значение подразумевает собой способность сухого пигмента при смешении с компонентами влиять на цвет продукта. На колористическую концентрацию пигмента оказывают влияние множество факторов: дисперсность, присутствие в суспензии водорастворимых примесей и т.д.

Пигмент Yellow 13 представляет собой органический азопигмент применяемый в лакокрасочной промышленности, при крашении полимеров и резины.

В данной работе изучено влияние вида и температуры промывной жидкости на колористическую концентрацию пигмента Yellow 13 в полном тоне и в разбеле в соотношении 1:9 к пигменту.

Промывка осуществлялась тремя видами промывной жидкости: артезианской водой, конденсатом и смесью артезианской воды и конденсата в соотношении 1:1. Изучение велось при трех температурных точках: 20°С, 40°С, 60°С. Исследование колористической концентрации осуществлялось на спектрофотометре «Macbeth color-Eye».

Наиболее положительные результаты по промывной жидкости показал конденсат при температуре 60°С в разбеле.

Секция «Технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

УДК 664

Зяблицева М.А., канд. с-х. наук, ст. преп.,
Кожина А.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕНИТЕЛЯМ МОЛОЧНОГО ЖИРА

В настоящее время молочная промышленность России динамично развивается. Модернизируются старые и строятся новые производства. Внедряются инновационные технологии, и расширяется ассортимент продукции.

Согласно статистическим данным на потребительском рынке России отмечается повышение спроса на молокосодержащую продукцию. В связи с этим особую актуальность приобрели вопросы качества и безопасности заменителей молочного жира (ЗМЖ).

Требования к заменителям молочного жира устанавливает, вступивший с 1 января 2023 г. ГОСТ 31648–2022 «Заменитель молочного жира. Технические условия». Данный стандарт заменил действовавший ранее ГОСТ 31648–2012. Необходимость разработки нового стандарта связывают с расширением сферы применения ЗМЖ. Так в настоящее время ЗМЖ применяются при изготовлении спредов, молокосодержащих продуктов по типу кисломолочных продуктов, мороженого, кондитерских изделий. В связи с этим необходимы единые требования к сырью, перечень показателей качества и безопасности продукции.

Согласно ГОСТ 31648–2022 заменители молочного жира делятся на марки. ЗМЖ марки 1 предназначены для производства специализированных и обогащенных пищевых продуктов, а марка 2 применяется для широкого спектра пищевой продукции. Для каждой из марок определены свои нормы по физико-химическим показателям и показателям безопасности.

В новом стандарте внесены изменения в описание органолептических и физико-химических показателей. Так значение массовой доли трансизомеров жирных кислот теперь указано в соответствие с ее значением в Техническом регламенте Таможенного союза «Технический регламент на масложировую продукцию» (ТР ТС 024/2011). Также установлен новый показатель – анизидиновое число, характеризующее содержание вторичных продуктов окисления в ЗМЖ. Кроме того, введен показатель «Содержание бенз(а)-пирена» [1].

Помимо этого, в раздел требования к сырью было включено подсолнечное масло, поскольку подсолнечник основная масличная культура, перерабатываемая в России. Для сравнения в ГОСТ 31648–2012 в перечне сырья для производства ЗМЖ, подсолнечное масло отсутствовало.

Таким образом, ГОСТ 31648–2022 «Заменитель молочного жира. Технические условия» дает более подробную информацию относительно требований к качественным характеристикам и показателям безопасности ЗМЖ.

Список литературы

1. ГОСТ 31648-2022 Заменитель молочного жира. Технические условия. - URL: https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=245166 (дата обращения 28.12.2023).

УДК 636.5.033

Зайцева Т.Н., канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Ребезов М.Б., д-р с-х. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, РФ
Рябова В.Ф., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ПРОДУКТАМИ ПТИЦЕВОДСТВА

В текущем году отечественный потребительский рынок столкнулся с дефицитом продуктов птицеводства. Челябинская область по итогам 2022 года заняла первое место по производству яиц на Урале. По данным Челябинскстата, в 2022 году на Южном Урале было произведено 1 662 миллиона яиц. Второе место заняла Свердловская область с показателем 1 615 миллионов яиц. Согласно статистическим данным, в январе – ноябре 2023 года Челябинская область отстала от Свердловской по производству яиц, уступив ей лидерство. За 11 месяцев на Южном Урале произвели 1448,5 миллиона яиц, что на 1,5 процента меньше, чем в аналогичный период предыдущего года. Свердловская область наоборот увеличила объемы производства на 1,3 процента, преодолев показатель в 1449,4 миллиона яиц.

Основными причинами негативной тенденции в обеспечении населения продуктами птицеводства стали:

1. Вспышки птичьего гриппа на предприятиях, в результате чего произошло сокращение поголовья на 3,2 процента в годовом выражении.

2. Низкая рентабельность производства – резкий рост расходов; отсутствие новых инвестиционных проектов. По расчетам Росптицсоюза, только в 2023 году траты на закупку оборудования и зарплаты выросли на 25-30 процентов, на вакцины и препараты — на 15-25 процентов, на упаковку — на 8-25 процентов. Ранее отрасль развивалась за счет льготных инвесткредитов, которые впоследствии были отменены.

Как следствие, проблемы птицеводческой отрасли вылились в значительный рост цен в розничной торговле для отечественных потребителей. В целях стабилизации ценовой ситуации Правительство России предприняли ряд мер:

1. Ввели запрет на экспорт яиц и мяса птицы. Ограничения не распространяются на продукцию, вывозимую в страны Евразийского экономического союза (ЕАЭС), для оказания гуманитарной помощи, в рамках международных межправительственных соглашений, международных транзитных перевозок, начинающихся и заканчивающихся за пределами территории РФ, и продукцию, перемещаемую между частями территории страны через территории иностранных государств, в качестве припасов, добавили в пресс- службе Минсельхоза.

2. В 2024 году вырастет квота на беспошлинный ввоз в страну мяса птицы до 160 тысяч тонн.

3. Возвращение льготных инвестиционных кредитов для отрасли на срок до восьми лет. Субсидирование производства мяса птицы позволит стабилизировать ситуацию на рынке.

УДК 636.08

Долматова И.А., канд. с-х. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Горелик О.В., д-р с-х. наук, проф.,
Харлап С.Ю., канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, РФ

РАЗВИТИЕ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Говядина, обладая высокими вкусовыми и пищевыми достоинствами, в структуре питания человека занимает значительное место. Отрасль мясного скотоводства в России как сегмент мясного подкомплекса агропромышленного комплекса переживает стадию восстановления и развития. В ближайшее время вытеснить зарубежных производителей говядины с отечественного рынка не представляется возможным. В сельском хозяйстве Челябинской области развитие племенного животноводства мясного направления можно считать одной из самых развитых компетенций.

Челябинская область является фактически одним из основных поставщиков племенных животных специализированных мясных пород для формирования племенных и товарных стад других регионов России. В области насчитывается семь племенных заводов по разведению племенного мясного скота и пять племенных репродукторов. Поголовье племенного скота мясных пород составляет 16 658 голов, в том числе 6 570 голов коров.

Симментальская порода – это порода коров с высокой продуктивностью. Разведением крупного рогатого скота симментальской породы в Челябинской области занимаются в хозяйстве ООО «Боровое».

Порода герефордов — это порода коров с высококачественным мраморным мясом, но оно жирное, а у коров симментальской породы мясо как бы сбалансированное: не жирное и не постное. Сегодня из 12 племенных хозяйств девять предприятий занимаются разведением чистопородных герефордов. Из них пять племенных заводов и четыре племенных репродуктора. Поголовье герефордов в племенных хозяйствах составляет 10,6 тысячи голов, в том числе 4,7 тысячи голов коров. В регионе сформировано крупное чистопородное стадо герефордов. При этом 11 % маточного поголовья племенного скота России этой породы находится в Челябинской области.

Сегодня ведущие хозяйства области ориентируются на канадскую селекцию, которая характеризуется более высокой силой роста. По оценкам экспертов, у них более развитый костяк, что дает возможность наращивать мышечную массу. Но параллельно также развивается и так называемый тип уральского герефорда.

Список литературы

1. Племенное мясное скотоводство в Челябинской области - URL: https://www.svetich.info/publikacii/mjasnoe-skotovodstvo/plemennoe-mjasnoe-skotovodstvo-v-cheljab.html?ysclid=lrnc3g87hw905216959 (дата обращения 16.12.20213) – Текст электронный.

УДК 631.147

Зайцева Т.Н., канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ В ОТРАСЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ

В современных условиях хозяйствования применение продуктов биотехнологии становятся составной частью аграрного сектора. Аграрная биотехнология связана с появлением в секторе таких возможностей, как, изменение сроков созревания и годности сельскохозяйственных культур, улучшение таких качеств растений, как устойчивость к экстремальным проявлениям окружающей среды (засуха или засоление и кислотность почв). Возможности генной инженерии позволяют сокращать применение пестицидов и гербицидов при обработке площадей сельскохозяйственных культур, расширять виды культивируемых растений, внедрять технологии управления процессами живых организмов, делая их практически неограниченными.

Применение генно – инженерных биологических препаратов в аграрном секторе способствует:

- сокращению производственных ресурсов (50 %);
- значительной прибавке урожая (50 %) в размере 167 миллионов тонн.

Применение генно-инженерных биотехнологий в растениеводстве способствует получению культур с более высокой продуктивностью.

Применение генно-инженерных биотехнологии в животноводстве способствуют:

- улучшению здоровья животных с помощью биотехнологии;
- новых достижений в лечении людей с помощью биотехнологических исследований на животных;
- улучшению качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии;
- достижению биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия.

Основной целью применения генно-инженерных биологических препаратов в животноводстве является ускорение и увеличение их роста. Примером могут служить коровы с увеличенным содержанием жира в молоке, а также лососевые рыбы с высокой скоростью роста, которым не надо мигрировать из морской воды в пресную. Современные биотехнологии способствуют усовершенствованию диагностики, лечения и профилактики заболеваний; использованию высококачественных кормов, производимых из трансгенных сортов кормовых растений; а также за счет повышения эффективности выведения новых пород.

Список литературы

1. Генная инженерия в сельском хозяйстве: применение, преимущества и перспективы. URL: https://www.svetich.info/publikacii/mjasnoe-skotovodstvo/plemennoe-mjasnoe-skotovodstvo-v-cheljab.html?ysclid=lrnc3g87hw905216959 (дата обращения 26.12.2023) Текст электронный.

УДК 664

Долматова И.А., канд. с-х. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Горелик О.В., д-р с-х. наук, проф.,
Харлап С.Ю., канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, РФ

РАЗРАБОТКА ОБЕЗЖИРЕННОГО ТВОРОГА ФУНКЦИОНАЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Роль функциональных молочных продуктов в питании сводится не только к удовлетворению физиологических норм в основных питательных веществах, но и к ликвидации дефицита незаменимых нутриентов. Реализация идеи функциональных продуктов достигается путем создания комбинированных пищевых систем. Функциональными компонентами являются растения - основные источники эссенциальных макро- и микронутриентов. Сырьевые комбинации позволяют повысить пищевую ценность, увеличить сроки хранения и улучшить качественные показатели готового продукта.

Одним из важных направлений в области создания продуктов профилактической направленности является разработка научно - обоснованных технологий производства пробиотических продуктов, обладающих способностью восстанавливать нормальную микрофлору организма.

Цель исследования – разработать рецептуру обезжиренного творога на основе обезжиренного творога и пасты из кедрового ореха.

Использование пасты кедровой в производстве обезжиренного творога способствует обогащению продукта незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, токоферолами, минеральными веществами

Кедровая паста – это смесь жмыха кедрового ореха и сахаросодержащего компонента, растительного масла и обогащающих добавок. Жмых кедрового ореха предварительно измельчают и вводят в сахарный сироп, перемешивают, затем добавляют растительное масло и обогащающие добавки, осуществляют перемешивание всех компонентов в течение 6-8 минут в присутствии СВЧ-энергоподвода мощностью 700-800 Вт/кг. В качестве обогащающих добавок используют порошок из обезвоженных плодов и/или ягод, полученных из замороженного плодово-ягодного сырья путем его СВЧ-обработки под вакуумом/

Натуральные добавки, содержащие комплекс полезных веществ - витамины, минеральные вещества, пектины, клетчатку, белки способствуют повышению пищевой и биологической ценности молочных продуктов и могут быть рекомендованы для употребления всем группам населения без ограничения

Список литературы

1. Способ производства десертной кедровой пасты. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2636758C1_20171128?ysclid=lrnfmdofbz718295162 (дата обращения 26.12.2023). Текст электронный.

УДК 636.5.033

Зяблицева М.А., канд. с-х. наук, ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Белооков А.А., д-р с-х. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ», г. Троицк, РФ

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ И МЯСА ПТИЦЫ В РОССИИ

Птицеводство одна из самых динамично развивающихся отраслей животноводства. Достигнутые показатели производства по мясу птицы и яйцу являются результатом совместных усилий государства и предприятий по обновлению технической базы существующих и строительству новых предприятий.

Мясо птицы и яйцо являются источниками полноценного белка и пользуются высоким спросом у населения. В связи с этим птицеводческие предприятия продолжают наращивать объемы производства. Так по данным Росстата произведенный объем мяса птицы в 2022 г. по сравнению с предыдущим годом увеличился на 4,9%, что в натуральном выражении составляет 6,5 млн. тонн. По итогам 2023 г. прогнозируется, что показатели сохранятся на уровне предыдущего года.

В настоящее время в России действуют более 250 крупных птицеводческих хозяйств, производящих 80% продукции. Наибольшее количество мясо птицы производят Центральный и Приволжский федеральные округа. В рейтинг крупнейших производителей входит Белгородская область, Ставропольский край Тамбовская и Пензенская область, Краснодарский край, Брянская и Челябинская область, Республики Мордовия и Марий Эл. Благодаря государственной поддержки предприятиям, мясо птицы остается одним из основных видов мяса доступных для населения на постоянной основе. Яйцо наравне с мясом птицы также пользуется высоким спросом у россиян. При этом потребительские цены на яйцо с начала 2023 г. увеличились на 36,63%. Эксперты связывают данное повышение как с увеличившимся спросом, так и с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией по птичьему гриппу в ряде регионов страны [1]. При этом лидерами по объемам производства продукции остаются Ленинградская, Ярославская, Челябинская и Ростовская области, Краснодарский край.

Для урегулирования цен на яйца государство планирует предпринять ряд мер. Одним из ключевых направлений является увеличение объемов производства яиц отечественными предприятиями. Так птицефабрика «Синявинская», расположенная в Ленинградской области, осуществляет строительство крупнейшего в Европе птичника вместимостью 550 тыс. голов птицы. Запуск нового комплекса позволит повысить производство яиц предприятием на 170 млн. штук в год. Другим направлением в решении проблемы стабилизации цен на куриное яйцо являются поставки из Азербайджана и Турции. Все указанные меры в комплексе, должны урегулировать вопрос роста цен и обеспечить население доступной продукцией.

Список литературы

1. Ликарчук Ю. На птицефабрике «Башкирская» выявили вспышку гриппа птиц. URL: https://vetandlife.ru/sobytiya/na-pticefabrike-bashkirskaya-vyyavili-vspyshku-grippa-ptic/ (дата обращения 16.12.20213). Текст электронный.

УДК 004.891.2

Москвин Д.А., начальник отдела ИТ,
АО «Щёлково Агрохим», г. Щелково, РФ
Москвин В.Д., студ.,
Колледж Программирования и кибербезопасности РТУ МИРЭА, г. Москва, РФ

РОБОТЫ-КОНСУЛЬТАНТЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Проект программного робота агро-консультанта реализован на базе предприятия АО «Щёлково Агрохим» – динамично развивающемся предприятии, основное направление деятельности которого производство химических средств защиты растений. Основная цель проекта – создание эффективного инструмента, предназначенного для консультирования клиентов по продукции компании. Ключевые возможности программного робота агро-консультанта следующие: оказание информационной поддержки клиентам в сфере АПК по вопросам, связанным с продукцией компании АО «Щёлково Агрохим»; оказание поддержки в вопросах, касающихся защиты и лечения зерновых и овощных культур с использованием препаратов АО «Щёлково Агрохим».

Роботы-консультанты могут выполнять различные функции, в зависимости от конкретной задачи и области применения. Среди них:

– обработка запросов клиентов: возможность отвечать на вопросы клиентов, предоставлять информацию о продуктах или услугах, помогать в оформлении заказов и т.д.;

– поддержка продаж: возможность помогать продавцам-консультантам в общении с клиентами, предоставляя им информацию о товарах и услугах, а также помогая в оформлении заказов;

– анализ данных: возможность использовать алгоритмы машинного обучения для анализа данных о клиентах, их предпочтениях и поведении, чтобы предоставлять более точные рекомендации и советы;

– поддержка пользователей: возможность помочь пользователям в решении технических проблем, предоставлять инструкции и рекомендации по использованию продуктов или услуг, а также отвечать на вопросы пользователей.

– управление контентом: возможность автоматически создавать и обновлять контент на веб-сайтах, в социальных сетях и других платформах, что позволяет компаниям экономить время и ресурсы;

– мониторинг и анализ эффективности: возможность собирать данные о работе консультантов, анализировать их и предоставлять отчеты о производительности и эффективности работы.

Создание робота-консультанта включает в себя несколько этапов и требует использования различных технологий: искусственный интеллект, машинное обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение. Основные этапы создания робота-консультанта: определение требований к работе робота, определение его характеристик и возможностей, проектирование и разработка робота, тестирование и отладка его работы, эксплуатация. Обучение и тестирование роботов-консультантов проходит в несколько этапов. Сначала робот обучается на большом объеме данных, чтобы он мог понимать, что от него требуется. Затем проводится тестирование робота на реальных задачах. Если робот не справляется с задачами, то его обучение продолжается до тех пор, пока он не будет способен выполнять все необходимые функции.

Роботы-консультанты внедряются по нескольким причинам, среди которых: решение «кадрового голода», возможность обрабатывать большое количество запросов быстрее и эффективнее, чем люди; не допускают ошибок, связанных с человеческим фактором; возможность непрерывной работы.

УДК 636.08

Маргина А.А., асп.,
Маргин А.Н., асп.,
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Микроводоросли являются устойчивым источником множества полезных веществ, поэтому успешное внедрение данного ингредиента в производство кормовых гранул имеет большое практическое значение. Микроводоросли способны образовывать множество белков, углеводов, липидов, микроэлементов, включая полифенолы, флавоноиды и каротиноиды.

В дополнение к известным метаболитам микроводоросли представляют собой источник неиспользованных соединений, которые могут обладать уникальными свойствами и интересными областями применения, включая липопротеины, стерины и алкалоиды. Они обладают рядом преимуществ для здоровья, таких как укрепление иммунной системы, что в конечном итоге приведет к сокращению использования антибиотиков в животноводстве.

Кроме того, микроводоросли могут выступать как основной источник белка в корме. Например, Cyanobacterium Arthrospira содержит 70% белка. Микроводоросли обладают очень схожим по содержанию аминокислот профилем с превосходными растительными белками, такими как соевые бобы. Наиболее широко используемые микроводоросли для получения богатых белком кормовых добавок включают виды Chlorella, Arthrospira, Dunaliella, Tetraselmis, Phaeodactylum, Skeletonema и Scenedesmus. Микроводоросль Arthrospira platensis так же богата белком и содержит витамины B, C, D, E.

В составе микроводорослей содержится так же углеводы. Их % содержание в кормах определяет интенсивность обмена жиров и протеина.

Область выработки кормов из микроводорослей недостаточно развита в нашей стране и нуждается в поддержке в краткосрочной перспективе. Предстоит пройти долгий путь, прежде чем производство кормов на основе микроводорослей станет достаточно устойчивым.

Список литературы

1. Saadaoui, I., Rasheed, R., Aguilar, A. Корма на основе микроводорослей: перспективное альтернативное сырье для животноводства и птицеводства. J Animal Sci Biotechnol 12, 76 (2021).

2. Фомичев Ю.П., Глебова И.В., Рыков А.М. Микроводоросль spirulina platensis в питании молочных коров // Эффективное животноводство. 2019. №9 (157).

3. Подольников, В.Е. Водоросли в рационах животных / В.Е. Подольников // Животноводство России, №6, - 2011. - С.56-57.

Секция «Товароведение, экспертиза, безопасность и управление качеством продукции»

УДК 621.798-488

Лизогуб В.А., студ.,
Тарасюк Е.В., канд. хим. наук, доц.,
Бобенко К.Д., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УПАКОВКИ В МОДИФИЦИРОВАННОЙ АТМОСФЕРЕ НА СРОК ХРАНЕНИЯ МЯСА ПТИЦЫ

Мясо птицы - это биологически чувствительная субстанция, которая подвергается микробиологическому и химическому разрушению. Изменения, вызываемые микроорганизмами, начинаются сразу же после оглушения или убоя птицы. Поэтому выбору упаковочного материала и технологии упаковывания необходимо уделять особое внимание. Наиболее перспективным способом является упаковка в модифицированной газовой среде, имеющая ряд преимуществ: сохранение органолептических свойств; резкое замедление газообмена продукта с окружающей средой; предотвращение микробного обсеменения продукта, развития патогенных микроорганизмов и процесса гниения; увеличение в несколько раз срока хранения мясных продуктов. Для упаковки в модифицированной газовой среде обычно используют многослойные полимерные плёночные материалы с высокими барьерными свойствами, обеспечивающими абсолютную герметичность.

Целью данной работы является исследование влияния химического состава упаковочного материала на срок хранения охлаждённого мяса птицы в модифицированной газовой среде.

Для определения химического состава полимерных материалов снимали ИК-спектры пленок на ИК-Фурье спектрометре марки ALPHA FT-IR Spectrometer фирмы BRUKER. Органолептическая оценка осуществлялась в соответствии с ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Для исследования органолептических показателей были взяты образцы куриной грудки массой 150 г, упакованные в пакеты из полимерных двухслойных плёночных материалов толщиной 0,06-0,07 мм неизвестного состава. В качестве модифицированной газовой среды использовали смесь «БИОГОН» (40 % N_2 и 60 % CO_2), коэффициент заполнения упаковки составлял 50 %. Исследования образцов проводились в течение 30 суток.

Методом ИК-спектроскопии был определен состав образцов: образцы 1 и 2 являются двухслойными полимерными материалами полиэтилен/полиамид, образец 3 представляет собой двухслойный материал полиэтилен/полиэтилен. В работе установлено, что химический состав упаковочного полимерного материала влияет на срок хранения мяса птицы: для охлаждённого мяса птицы, упакованного в плёночный материал на основе полиэтилен/полиамид толщиной 0,07 мм можно рекомендовать срок хранения до 25 суток, при толщине пленочного материала 0,06 мм - 20 суток, а для охлаждённого мяса птицы, упакованного в двухслойный плёночный материал полиэтилен/полиэтилен срок хранения в МГС - 15 суток.

УДК 005.642.4:637.5

Карелина Ю.А., канд. экон. наук, доц.,
Зайцева Т.Н., канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Харлап С.Ю., канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, РФ

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Сегодня на рынке повышаются требования к формированию и рациональному управлению ассортиментом потребительских товаров, реализуемых потребителям. В связи с этим необходимы совершенствование системы контроля и применение современных методов экспертизы.

Статистические методы играют важную роль в объективной оценке количественных и качественных характеристик процесса и являются одним из важнейших элементов системы обеспечения качества продукции и всего процесса управления качеством. Одной из важнейших задач производителей хлебобулочных изделий является повышение качества изготавливаемой продукции. На сегодняшний день без использования методов по анализу причин возникновения дефектной продукции и контроля качества в массовом производстве обеспечить выпуск высококачественной продукции практически невозможно. Современные методы контроля качества крайне сложны для практического применения в хлебопекарной промышленности и требуют высокую математическую подготовку участников процесса. С целью проведения анализа качества продукции и процессов применяются так же методы статистического контроля качества (Statistical Quality Control). Преимуществом статистических методов при производстве калача саратовского является обеспечение инструментами контроля качества, которые можно понять и эффективно использовать на практике без специальной математической подготовки

Среди статистических методов контроля качества наиболее распространены так называемые семь инструментов контроля качества:

1) диаграмма Парето (Pareto Diagram);
2) причинно-следственная диаграмма Исикавы (Cause and Effect Diagram);
3) контрольная карта (Contrat Chait);
4) гистограмма (Histogram);
5) диаграмма разброса (Scatter Diagram);
6) метод расслоения (Stratification);
7) контрольные листки.

В своей совокупности эти методы образуют эффективную систему методов контроля и анализа качества. Семь простых методов могут применяться в любой последовательности, в любом сочетании, в различных аналитических ситуациях, их можно рассматривать и как целостную систему, и как отдельные инструменты анализа. В каждом конкретном случае предлагается определить состав и структуру рабочего набора методов.

УДК 339.138

Долматова И.А., канд. с-х. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Горелик Л.Ш., канд. биол. наук, начальник отдела качества,
ООО «Мясокомбинат Башкирские колбасы», Республика Башкортостан, РФ
Смородина Е.С., канд. с-х. наук, доц.,
ФГБОУ ВО СибУПК, г. Новосибирск, РФ

ОБЗОР РЫНКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА

Рынок хлебобулочных изделий является одним из самых ёмких в г. Магнитогорск. К началу экономического кризиса рынок уже полностью сформировался, и его развитие происходило в основном за счет расширения ассортимента и выпуска новых сортов продукции. В этот период наблюдалось падение спроса на традиционные массовые сорта хлеба, однако был отмечен рост потребления низкокалорийных и высокорецептурных сортов, ориентированных на здоровое питание, выпускаемых по национальным рецептам, премиальной и мелкоштучной продукции. Во время кризиса в структуре продаж вновь стали преобладать «социальные» сорта хлеба в виду снижения доходов населения. По мере стабилизации экономической ситуации такие тенденции развития отрасли, как расширение ассортимента и выпуск новой продукции, вновь становятся актуальными.

Сегодня развитие рынка хлебобулочных изделий в г. Магнитогорск происходит в основном за счет нетрадиционных сортов, растет спрос на новые сорта хлеба с более сложной рецептурой и сдобу, но в то время потребление «социального» хлеба достаточно стабильно на протяжении уже нескольких лет – его доля составляет около 50%. По мнению аналитиков, течение пяти лет произойдет более четкая сегментация рынка, в результате которой в нижнем ценовом сегменте останутся так называемые традиционные виды хлеба с одновременным ростом премиального сегмента – высокорецептурного хлеба и хлеба только из натуральных ингредиентов. При этом ожидается, что доля нижнего сегмента продолжит сокращаться, а премиальный будет активно формироваться.

В настоящее время производством хлеба и хлебобулочных изделий в г. Магнитогорск занимаются 2 хлебозавода и несколько минипекарен.

ОАО «МХК» является основным поставщиком хлебобулочных, кремовых, мучных и кондитерских изделий в г. Магнитогорске. Комбинат производит 150 наименований хлебобулочных изделий и более трехсот наименований тортов, пирожных, пряников, печенья, кексов, тарталеток, вафель, баранок и сухарей.

Компания «Русский хлеб» начала свою деятельность по производству хлебобулочных и кондитерских изделий более 20 лет назад и успешно развивается, из года в год наращивая объемы производства и следуя современным тенденциям рынка.

За последние годы существенно расширился ассортимент выпускаемой продукции, в том числе и за счет появления новых для предприятия видов продукции, активно осуществляется модернизация производства. Все это приводит к укреплению позиций предприятия на рынке, увеличению объемов производства и освоению новых рынков.

УДК 005.642.4:637.5

Карелина Ю.А., канд. экон. наук, доц.**,**
Ильина М.А., преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Ребезов М.Б., д-р с-х. наук, проф.,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, г. Екатеринбург, РФ

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП

Мукомольная промышленность — крупнейшая отрасль пищевой промышленности, которая вырабатывает муку для розничной торговли, а также для хлебопекарной, кондитерской и других отраслей. Мука — основной продукт переработки зерна, она имеет первостепенное значение в снабжении населения продуктами первой необходимости, так как используется для выработки печеного хлеба.

Производство муки гарантированно высокого качества невозможно без эффективного функционирования системы контроля качества и испытаний продукции и процессов по всей технологической цепочке производства – от поступления зерна до готового продукта. Поэтому в настоящее время все большое внимание производители пищевой продукции уделяют производственному контролю на этапах технологического процесса.

Система ХАССП обеспечивает контроль на всех этапах пищевой цепи, любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации.

При этом особое внимание обращено на критические точки контроля, в которых все виды риска, связанные с употреблением пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены и снижены до приемлемого уровня в результате целенаправленных мер контроля.

Сущность системы ХАССП заключается в выявлении и контроле «критических точек» технологического процесса, то есть тех параметров, которые влияют на безопасность производимой продукции.

Анализ рисков представляет собой двухступенчатый процесс, предусматривающий выявление и оценку рисков. Идентификация рисков включает анализ всех видов используемого сырья и материалов, процесса производства и процесса использования продукции потребителем. Сюда также входит идентификация соответствующих мер для уменьшения или устранения потенциальных рисков. Оценка рисков представляет собой анализ идентифицированного риска в отдельности с целью определения вероятности его реализации и вреда для здоровья потребителя, который будет причинен в этом случае.

Схема применяется для каждого этапа производства, распространения и использования продукции. Каждый этап оценивается с точки зрения привнесения или устранения потенциальных рисков.

Внедрение системы менеджмента безопасности пищевой продукции позвонит повысить безопасность выпускаемой продукции, что скажется на росте потребительского спроса на рынке и повышении конкурентоспособности предприятия.

УДК 005.642.4:637.5

Рябова В.Ф., ст. преп.,
Авдюшина И.В., преп.,
Хилалова А.А., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ЭЛЕМЕНТЫ «БЕРЕЖЛИВОГО» ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Концепция бережливого производства становится все более актуальной для предприятий макаронной промышленности. Бережливое производство — это определенная концепция управления. Ее основа — постоянный поиск возможностей устранить потери на производстве и в офисе. Основная цель бережливого производства — систематическое и постепенное уменьшение количества процессов, операций и действий, не добавляющих продукту потребительской ценности. Одним из самых простых и результативных инструментов бережливого производства на макаронных предприятиях является «Диаграмма спагетти».

Диаграмма спагетти или диаграмма перемещений — это наглядный инструмент бережливого производства, позволяющий описать перемещения работников (транспорта, материалов, изделий и полуфабрикатов) в зоне наблюдения на производстве.

Диаграмма «спагетти» позволяет отразить движение людей, материалов или информации с целью последующего анализа и оптимизации логистических процессов. Этот инструмент часто используется при устранении потерь на лишние передвижения персонала и перемещения материалов или товаров.

В отличие от блок-схемы, диаграмма «спагетти» позволяет представить протекание процесса в физическом пространстве. Перенесенная на карту или схему производства, траектория движения объекта позволяет проанализировать и выявить слабые места в этой цепочке, которые влекут за собой потери.

Этот инструмент очень эффективен при внедрении бережливого производства на предприятии. При незначительных затратах времени получается оцифрованный и объективный результат. Диаграмма «спагетти» позволяет:

1 Посчитать количество операций, выполняемых сотрудником за одну единицу времени.

2 Вычленить наиболее повторяющиеся и важные действия.

3 Составить карту узких мест (так называемых «бутылочных горлышек»), которые могут ограничивать или замедлять остальные операции.

4 Оценить нагрузку и производительность отдельно взятого сотрудника.

5 Оптимизировать рабочие циклы и перемещения за счёт моделирования ситуаций с сокращением расстояний и более правильным расположением рабочих зон.

6 Снизить (оптимизировать) занимаемую площадь, необходимую для проведения всех рабочих операций.

7 Повысить производительность труда или освободить дополнительное рабочее время.

Секция «Прикладная математика и информатика»

УДК 517.938

Акманова С.В., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПЕРАТОРНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Операторный метод исследования динамических систем, описываемых дифференциальными или разностными уравнениями, позволяет осуществлять различные исследования систем в терминах уравнений, которыми они описываются.

Рассматривается нелинейная дискретная динамическая система, описываемая разностным уравнением

$$u_{k+1} = A(\mu, h)u_k + \varepsilon(u_k, \mu, h),\ k = 0, 1, 2, \ldots \qquad (1)$$

где μ, h - скалярные параметры, $u = [x \quad y]^T$, $x \in R^n, y \in R^m$, $A(\mu, h)$ - блочная матрица порядка n+m вида

$$A(\mu, h) = \begin{bmatrix} e^{A_1(\mu)h} & A_1^{-1}(\mu)\left(e^{A_1(\mu)h} - I\right)B_1(\mu) \\ A_2(\mu)e^{A_1(\mu)h} & A_2(\mu)A_1^{-1}(\mu)\left(e^{A_1(\mu)h} - I\right)B_1(\mu) + B_2(\mu) \end{bmatrix}, \qquad (2)$$

$A_i(\mu), B_i(\mu)(i = 1, 2)$ - матрицы соответствующих размеров, нелинейность $\varepsilon(u, \mu, h)$ в (1) такова, что $\|\varepsilon(u, \mu, h)\| = o(\|u\|)$ при $\|u\| \to 0$ равномерно по μ.

Система (1) при $\mu = \mu_0$ и $h > 0$ имеет точку равновесия $u = 0$,. Пусть при некотором $h = h_0 > 0$ матрица $A_0 = A(\mu_0, h_0)$ имеет собственное значение 1, тогда $v_0 = (\mu_0, h_0)$ - точка бифуркации системы (1). Ставится задача исследования поведения системы (1) в окрестности точки $u = 0$ при переходе двумерного параметра $v = (\mu, h)$ через точку v_0.

Для применения операторного метода исследования необходимо перейти от уравнения (1) к соответствующему операторному уравнению (см., например, [1])

$$u = A(\mu, h)u + \varepsilon(u, \mu, h),$$

при этом $A(\mu, h)$ - оператор, определяемый равенством (2).

Пусть e - собственный вектор оператора $A_0 = A(\mu_0, h_0)$, соответствующий собственному значению 1 и $A'_h(\mu, h)$ - оператор, полученный дифференцированием оператора A(μ, h) по h. Тогда можно доказать следующее утверждение

Теорема. *Пусть оператор A_0 имеет собственное значение 1, тогда для любого вектора $g \in R^{n+m}$ выполняется соотношение $(A'_h(\mu_0, h_0)e, g) = 0$.*

Сформулированный в теореме факт позволяет установить некоторые достаточные признаки локальных бифуркаций коразмерности 2 для нелинейных гибридных динамических систем с постоянным шагом дискретизации, которые, в определенном смысле, равносильны дискретной системе (1) [2].

Список литературы

1. Вышинский А.А. Операторные методы численного исследования задач о бифуркациях в моделях популяционной динамики: дис. ... канд. физ.-мат. наук. БГУ. Уфа, 2012.

2. Akmanova S.V. Bifurcations of codimension 2 of nonlinear hybrid dynamical systems with constant discretization step // Mathematical physics, dynamical systems, infinite-dimensional analysis example: Abstracts of III International Conference dedicated to the 100th anniversary of V.S. Vladimirov, the 100th anniversary of L.D. Kudryavtsev and the 85th anniversary of O.G.Smolyanov. Москва. 2023. С.12-13.

УДК 512.54

Анисимов А.Л., канд. физ.-мат. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Вершинин В.В., д-р физ.-мат. наук, проф.,
Университет Монпелье, г. Монпелье, Франция
Каменева Г.А., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

О ПОРОЖДАЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО МОНОИДА КОС С ОСОБЕННОСТЯМИ SB_3^+

Наряду с классическими группами кос Br_n имеются и их различные обобщения. Например, моноид кос с особенностями SB_n [1,2,3] или моноид Байеса-Бирман. В этом моноиде наряду с классическими образующими $\sigma_1, \dots, \sigma_{n-1}$, входят и образующие $x_1, \dots, x_{n-1}$. Мы ограничимся косами на трех нитях, и рассмотрим моноид положительных кос с особенностями SB_3^+.

Напомним, что моноид положительных кос с особенностями SB_3^+ порожден образующими $\sigma_1, \sigma_2, x_1, x_2$.

Между этими образующими имеются следующие соотношения

$$\begin{cases} \sigma_1\sigma_2\sigma_1 = \sigma_2\sigma_1\sigma_2, \\ \sigma_1\sigma_2 x_1 = x_2\sigma_1\sigma_2, \\ \sigma_2\sigma_1 x_2 = x_1\sigma_2\sigma_1, \\ x_i\sigma_j = \sigma_j x_i, \text{при } |i-j| \neq 1. \end{cases}$$

Слово W в моноид SB_3^+, это последовательность букв $\sigma_1, \sigma_2, x_1, x_2$. Длина слова $|W|$ это число входящих в него букв. Элементами моноида являются классы эквивалентности слов по отношению, порожденному соотношениями. Т. к. применение соотношений не изменяет длины слов, то можно говорить о длине элемента моноида, имея в виду длину любого слова из класса эквивалентности. Обозначим через b_k число элементов длины k в моноиде. Порождающей функцией моноида называется следующая функция

$$\mathfrak{G}_{SB_3}(t) = \sum_{k\geq 0} b_k t^k = 1 + b_1 t + b_2 t^2 + b_3 t^3 + b_4 t^4 + \cdots.$$

Следующий результат доказан В.В. Вершининым.

Теорема 1. *Порождающая функция моноида SB_3^+ задана формулой*

$$\mathfrak{G}_{SB_3}(t) = \frac{1}{(1-t)(1-3t-t^2+2t^3)}$$

В частности, получены следующие значения

$$b_1 = 4, b_2 = 14, b_3 = 45, b_4 = 142, b_5 = 444, b_6 = 1385, \dots.$$

Список литературы

1. Baez J. C., Link invariants of finite type and perturbation theory // Lett. Math. Phys. 26 (1992), no. 1. 43-51.

2. Birman J. S., New points of view on knot theory // Bull. Amer. Math. Soc. (N. S.) 28 (1993). no. 2. 253-287.

3. V. V. Vershinin, On the singular braid monoid //Algebra i Analiz, 2009, Volume 21, Issue 5, 19–36.

УДК 519.8+622

Глаголева И.В., ст. преп.,
Коловертнова Л.Н., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Управление предприятиями горной отрасли предполагает строгий учет и контроль расходования и экономии природных, материальных и финансовых ресурсов с применением современных методов количественного анализа, с широким использованием компьютерной техники. Это в значительной степени позволяет повысить эффективность, качество и действенность плановых и управленческих решений. Математические методы являются эффективным инструментом анализа хозяйственных ситуаций, позволяют выбирать оптимальные варианты развития и размещения производства. Использование экономико-математических моделей помогает принимать оптимальные решения при разработке планов и в процессе их реализации, определять наиболее эффективные варианты реконструкций и расширения действующих предприятий, находить оптимальное сочетание трудовых и материальных затрат

Как показал анализ литературы [1, 2], в настоящее время накоплен значительный опыт применения моделей линейного программирования в горном производстве. К числу решаемых с его помощью задач можно отнести планирование распределения добычи по отдельным участкам горного предприятия, распределение капиталовложений между различными действующими или проектируемыми предприятиями, составление оптимального плана перевозок, определение оптимальной загрузки оборудования и транспорта и так далее. Во многих случаях решения, полученные с помощью линейного программирования, дают ощутимый экономический эффект.

Симплекс-методом была решена задача определения объёма поставок руды на обогатительную фабрику с четырёх рудников, обеспечивающая выполнение задания по количеству металлов в концентрате при минимальных затратах на транспорт и переработку руды. В качестве целевой функции воспользовались затратами на транспорт и переработку руды с их минимизацией. Поставленная цель была достигнута при ограничении возможных поставок руды рудниками и получении требуемых количеств металлов в концентрате, что оговорено в математической модели соответствующими условиями.

Список литературы

1. Вербицкий Г.М. Основы оптимального использования машин в строительстве и горном деле: учеб. пособие / Г. М. Вербицкий. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2009. 108 с.

2. Резниченко С. С. Математические методы и моделирование в горной промышленности: учеб. пособие / С.С. Резниченко, А.А. Ашихмин. М.: Изд-во Московского горного ун-та, 2001. 404 с.

УДК 517.984.54

Дубровский В.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

О ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОТЕНЦИАЛА ПО ДВУМ КРАТНЫМ СПЕКТРАМ ДЛЯ СТЕПЕНИ ОПЕРАТОРА ЛАПЛАСА В ОБРАТНОЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕ

В статье рассматривается задача восстановления возмущающего оператора по кратным спектрам двух краевых задач – задачи Дирихле и задачи Неймана для степени оператора Лапласа. Такого рода задачи в математике называют обратными задачами спектрального анализа. Центральное место в исследовании обратных спектральных задач занимают проблемы существования и единственности их решения, корректности постановки задачи, а также создания эффективных методов их решения [1 - 4]. Обратные задачи играют фундаментальную роль в различных разделах прикладной математики и имеют множество приложений в квантовой механике, геофизике, радиоэлектронике и др. В настоящее время достаточно полно исследованы обратные спектральные задачи для обыкновенных дифференциальных операторов, однако для дифференциальных операторов в частных производных, к которым относится оператор Лапласа, такие задачи недостаточно изучены.

Решение поставленной в статье задачи строится на основе метода регуляризованных следов.

С помощью теории регуляризованных следов дифференциальных операторов и принципа сжимающих отображений С. Банаха доказана теорема о восстановлении единственного симметричного потенциала по смеси двух спектров в сепарабельном гильбертовом пространстве.

Список литературы

1. Садовничий В.А., Дубровский В.В., Дубровский В.В. Обратная задача спектрального анализа с потенциалом на прямоугольнике // Доклады Академии наук. 2001. Т. 377. № 3. С. 310-312.

2. Седов А.И., Дубровский В.В. Обратная задача спектрального анализа для одного дифференциального оператора в частных производных с неядерной резольвентой // Электромагнитные волны и электронные системы. Т. 10. № 1-2. 2005. С. 4 -9.

3. Дубровский В.В. Восстановление потенциала по кратным спектрам на многомерном кубе в обратной задаче спектрального анализа // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. URL: http://www.science-education.ru/121-18860 (дата публикации: 30.04.2015).

4. Дубровский В.В. К вопросу о восстановлении потенциала в обратной задаче спектрального анализа для степени многомерного оператора Лапласа // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 80-й международной науч.-техн. конф. Магнитогорск. 2022. Т.2. С. 82.

УДК 001.891.573(075.8)

Извеков Ю.А., д-р техн. наук, доц., зав. каф. ПМиИ,
Ильин И.Е., ассист.,
Путенихина А.С., преп.,
Светус К.О., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОНСТРУКЦИЙ ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

адачи оценки качества реальных конструкций требуют новых, риск-ориентированных подходов к ним. Они должны сводиться не только к оценке риска аварий или катастроф, ущербов при этом, но и к оценке основных показателей качества, которые влияют на состояние конструкции, ее безопасность, долговечность, живучесть и другие.

Важным представляется проведение многомерного статистического анализа, корреляционного анализа этих показателей, выявление наиболее значимых из них. После этого необходимо построить функции распределения вероятностей, функции плотности вероятностей аварий или катастроф от выявленных значимых показателей качества конструкций, действующих нагрузок и случайных нагрузок, возникающих при эксплуатации.

Потом нужно применить аппарат стохастических дифференциальных уравнений с целью определения состояния реальных конструкций с учетом случайных нагрузок.

На основании проведенных расчетов, которые предварительно достаточно адекватно описывают реальные конструкции, можно будет принимать правильные научно-технические и инженерные решения при эксплуатации конструкций реального технологического оборудования.

Список литературы

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научнно-технические аспекты. Анализ риска и проблем безопасности. В 4-ч частях.// Ч.2. Безопасность гражданского и оборонного компексов и управление рисками: Научн. Руководство. К.В. Фролов. М.: МГФ «Знание», 2006. 752 с: ил.

2. Извеков Ю.А. Научно-методическая база оценки качества технических систем металлургического предприятия // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2021. Т. 19. № 2. С. 98-102. https://doi.org/10.18503/1995-2732-2021-19-2-98-102.

3. Анализ видов и последствий потенциальных отказов. FMEA. Ссылочное руководство Перевод с английского четвёртого издания от июня 2008 г. Н. Новгород: ООО СМЦ «Приоритет», 2012. 282 с. (двуязычное), ISBN 978-5-98366-042-7.

4. ГОСТ Р 51901.12-2007. Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов.

УДК 517.642.8

Кадченко С.И., д-р физ.-мат. наук, проф.,
Рязанова Л.С., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

АЛГОРИТМЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ДИСКРЕТНЫХ ПОЛУОГРАНИЧЕННЫХ ОПЕРАТОРОВ, ЗАДАННЫХ НА КВАНТОВЫХ ГРАФАХ

Разработана методика вычисления собственных чисел спектральных задач заданных на конечных связанных ориентированных квантовых графах$G = G(V, E)$, где $V = \{V_i\}_{i=1}^{i_0}$ - множество вершин, а $E = \{E_j\}_{j=1}^{j_0}$ - множество вершин графов. На каждом ребре E_j - заданы вектор–операторы Шредингера Hс проекциями $H_j\ \psi_j(x_j) = -\psi_j''(x_j) + q_j(x_j)\psi_j(x_j),\ \psi_j,\ q_{j\in}\ W_2^2(0,\ l_j),\ j = \overline{1,\ j_0}$ действующие в гильбертовом пространстве L_2=$L_2(G)$ со скалярным произведением (g, h) =$\sum_{j=1}^{j_0} d_j \int_0^{l_j} g_j h_j dx_j,\ g,\ h \in\ G$. Каждое ребро графа G имеет длину $l_j > 0$ и толщину $d_j > 0$. Для вектор– операторов H в вершинах Vзадаются граничные условия означающие, что поток через каждую вершину V_j равен нулю, а их собственные вектор–функции $\Psi_n = (\psi_{1_n}, \psi_{2_n}, \dots, \psi_{j0_n})$ в каждой вершине непрерывны.

Было показано, что приближенные собственные числа $\tilde{\mu}_n$ на рассмотренных квантовых графах имеет вид: $\tilde{\mu}_n = \lambda_n + \sum_{j=1}^{j_0} d_j \int_0^{l_j} q_j(x_j)\ \varphi_{j_n}^2(x_j)\ dx_j + \delta_n$, $\delta_n \to 0$ при $n \to \infty$. Числа λ_n и функции Ψ_n=$(\psi_{1_n}, \psi_{2_n}, \dots, \psi_{j0_n})$ являются собственными числами и собственными вектор–функциями операторов H, при $q_j(x_j) \equiv 0$ для любых $j = \overline{1, j_0}$. Системы функций $\{\Psi_n\}_{n=1}^{\infty}$ являются ортонормированными базисами в $L_2(G)$.

Используя выше записанные формулы, достаточно просто вычисляются приближенные значения собственных чисел вектор–операторов H.

УДК 514.84, 530.145, 519.673, 538.915

Кадченко С.И., д-р физ.-мат. наук, проф.,
Рязанова Л.С., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ, МОДЕЛИРУЮЩИЕ МОЛЕКУЛЫ АЗУЛЕНАМОЛЕКУЛЫ АЗУЛЕНА

Состояние электронов в молекуле можно моделировать конечным связным ориентированным квантовым графом $\mathbf{G} = \mathbf{G}(\mathbf{V}, \mathbf{E})$, где $\mathbf{V} = \{V_i\}_{i=1}^{i_0}$ – множество вершин, а $\mathbf{E} = \{E_j\}_{j=1}^{j_0}$ – множество ребер графа $\mathbf{G}$. Каждое ребро E_j имеет длину $l_j > 0$ и площадь поперечного сечения $d_j > 0$. Пусть $\boldsymbol{\varphi} = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{j_0})$ - волновая вектор–функция, заданная на графе $\mathbf{G}$, а φ_j – сужение вектор-функции $\boldsymbol{\varphi}$ на ребро E_j .Рассмотрим гамильтонианы H_j, действующие на φ_j как операторы Шредингера $H_j\varphi_j(x_j) = -\varphi_j''(x_j) + p_j(x_j)\varphi_j(x_j), \quad x_j \in (0, l_j)$, которые заданы на $W_2^2[0, l_j]$. На графе $\mathbf{G}$ рассматривается модельная обратная спектральная задача, порожденная вектор - оператором Штурма - Лиувилля $\mathbf{H} = (H_1, H_2, \dots, H_{j_0})$ с граничными условиями в вершинах $\mathbf{V}$ означающие, что поток через каждую вершину равен нулю, а вектор-функции $\boldsymbol{\varphi}$ в каждой вершине V_j непрерывны.

На примере молекулы азулена $C_{10}H_8$ ($i_0 = 10, \quad j_0 = 11, l_j = 1, d_j = 1$) разработана методика решения обратных спектральных задач, заданных на квантовых графах (рис.1).

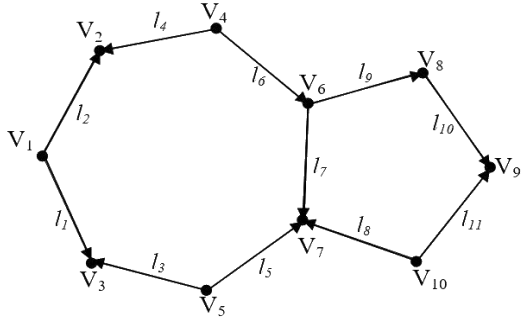


Рис. 1. Граф моделирующий ароматическое соединение азулена

Численные эксперименты показали вычислительную эффективность разработанной методики.

УДК 514.84, 530.145, 519.673, 538.915

Кадченко С.И., д-р физ.-мат. наук, проф.,
Рязанова Л.С., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ, МОДЕЛИРУЮЩИЕ МОЛЕКУЛЫ БЕНЗОПЕРЕНА

Состояние электронов в молекуле можно моделировать конечным связным ориентированным квантовым графом $\mathbf{G} = \mathbf{G}(\mathbf{V}, \mathbf{E})$. Здесь $\mathbf{V} = \{V_i\}_{i=1}^{i_0}$ – множество вершин, а $\mathbf{E} = \{E_j\}_{j=1}^{j_0}$ – множество ребер графа $\mathbf{G}$. Каждое ребро E_j имеет длину $l_j > 0$ и площадь поперечного сечения $d_j > 0$. Пусть $\boldsymbol{\varphi} = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{j_0})$ - волновая вектор–функция, заданная на графе $\mathbf{G}$, а φ_j – сужение вектор-функции $\boldsymbol{\varphi}$ на ребро E_j. Рассиотрим гамильтонианы H_j действующие на φ_j как операторы Шредингера $H_j\varphi_j(x_j) = -\varphi_j''(x_j) + p_j(x_j)\varphi_j(x_j), \quad x_j \in (0, l_j)$, которые заданы на $W_2^2[0, l_j]$. На графе $\mathbf{G}$ рассматривается обратная спектральная задача, порожденная вектор - оператором Штурма - Лиувилля $\mathbf{H} = (H_1, H_2, \dots, H_{j_0})$ с граничными условиями в вершинах $\mathbf{V}$ означающие, что поток через каждую вершину равен нулю, а вектор-функции $\boldsymbol{\varphi}$ в каждой вершине V_j непрерывны.

На примере молекулы бензпирена $C_{20}H_{12}$ ($i_0 = 20, \quad j_0 = 24, l_j = 1, d_j = 1$) разработана методика решения обратных спектральных задач, заданных на таких квантовых графах (рис.1).

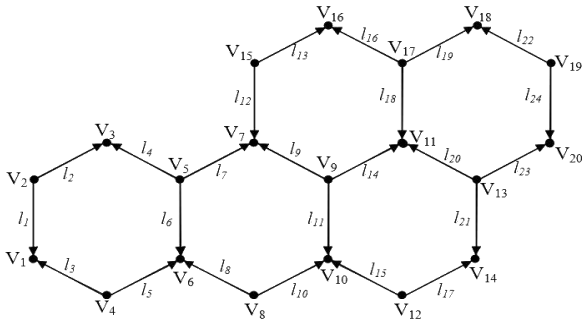


Рис. 1. Разбиение графа для бензпирена на вершины и ребра

Численные эксперименты показали вычислительную эффективность разработанной методики.

УДК 621

Кузнецов В.А., д-р физ.-мат. наук,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СУММИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ

Моделирование движения вязкой сплошной среды в ограниченных областях [1,2] приводит к необходимости решения краевых задач для систем уравнений в частных производных. Это приводит к громоздким выражениям в виде двойных и тройных рядов Фурье, и в результате к большим громоздкостям.

В настоящей работе для некоторых из возникающих при этом рядов найден способ суммирования.

Так для ряда вида $\phi(x) = \frac{1}{\pi a^2}\overset{C_0}{V} + \frac{2}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos nx}{a^2+n^2}\overset{C}{V}, \quad a > 0, ,$ (1)

содержащего косинус-трансформанту Фурье $\overset{C}{V}$ с конечными пределами от некоторой функции V(x),x ∈ $[0;\pi]$, получена краевая задача $\phi'' - a^2\phi = -V(x)$, $\phi'(0) = \phi'(\pi) = 0$, которая дает с использованием метода вариации произвольных постоянных следующее решение:

$$\phi(x) = \frac{1}{a}\int_0^x V(\xi)sha(\xi - x)d\xi + \frac{chax}{asha\pi}\int_0^{\pi} V(\xi)cha(\xi - \pi)d\xi \quad . \qquad (2)$$

Аналогично выведены равенства:

$$\frac{1}{\pi a^2} + \frac{2}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n \cos nx}{a^2+n^2} = \frac{chax}{a\cdot sha\pi}, \quad a > 0, \qquad (3)$$

$$\frac{1}{\pi a^2} + \frac{2}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos nx}{a^2+n^2} = \frac{cha(x-\pi)}{a\cdot sha\pi}, \quad a > 0. \qquad (4)$$

Список литературы

1. Кузнецов В.А. Моделирование влияния поля скоростей на интенсивность электросинтеза озона в потоке газа // Прикладная физика. 2004. №5. С.54-59.

2. Кузнецов В.А. Математическое моделирование процессов в барьерном электрическом озонаторе: теория и практика Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. 194 с.

УДК 622.7.017

Терентьев Д.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЛАПЛАСА К РЕШЕНИЮ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ

Рассмотрим решение начально-краевой задачи для волнового уравнения [1] на примере:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial^2 u}{dt^2} = \dfrac{1}{4}\dfrac{\partial^2 u}{dx^2}, \\ u(x,0) = 5sin\dfrac{\pi x}{3}, \#\#\#\#\#\# \ \# \# \\ u_t(x,0) = 0, \\ u(0,t) = u(3,t) = 0. \end{cases}$$

Предположим, что функции u(x,t), $\frac{\partial^2 u}{dt^2}$, рассматриваемые как функции t, являются оригиналом [2]. Тогда [2],

$$U(x,p) = \int_0^{+\infty} u(x,t)e^{-pt}dt \ - \text{изображение функции } u(x,t),$$

$$\frac{\partial u}{dx} = \int_0^{+\infty} \frac{\partial u}{dx}e^{-pt}dt = \frac{\partial U}{dx}, \ \frac{\partial^2 u}{dx^2} = \frac{\partial^2 U}{dx^2}.$$

Граничные условия дают $U|_{x=0} = U|_{x=3} = 0$.

Таким образом, операторный метод приводит решение задачи к решению дифференциального уравнения [3]

$$p^2U - 5psin\frac{\pi x}{3} = 0{,}25\frac{\partial^2 U}{dx^2}.$$

Затем используя граничные условия, решаем получившееся дифференциальное уравнение, после чего переходим к оригиналу, получая искомое решение.

$$U(x,p) = \frac{5p}{p^2 + \dfrac{0{,}25\pi^2}{9}}sin\frac{\pi x}{3}, \qquad u(x,t) = 5cos\frac{\pi t}{6}sin\frac{\pi x}{3}.$$

Список литературы

1. Араманович И. Г., Левин В. И. Уравнения математической физики: учебник. М.: Наука, 1969. 288 с.

2. Краснов М.Л., Кисилев А.И., Макаренко Г.И. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: Едиториал УРСС, 2003. 176 с.

3. Torshina O.A., Smirnova L.V. Distinct detonafions of differential operators with imperfect potential on the pragmatic focus // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. Т. 14. № 8. С. 1596-1600.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 622.7.017

Терентьев Д.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПЕРЕНОСА-КОАГУЛЯЦИИ В ДВУМЕРНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ОБЪЁМОВ

Рассмотрим уравнение переноса-коагуляции:

$$\frac{\partial f(\mathrm{t,x,y,v})}{\partial t} + \vec{\nabla}\left(\vec{c}(x,y,v)f(t,x,y,v)\right) =$$
$$= \frac{1}{2}\int_0^v K(u, v-u)f(t,,y,u)f(t,x,y,v-u)du -$$
$$-f(t,x,y,v)\int_0^{+\infty} K(u,v)f(t,x,y,u)\,du$$

Для однозначного решения данного уравнения необходимы начальные условия ($f(0,\mathrm{x,y,v}) = 1.5 * e^{-((x-2)^2+(y+1)^2)} * (v-3)$), а также граничные условия по пространству ($f(t,0,y,v) = f(t,x,0,v) = 0$). Область D, на которой решается уравнение, имеет три размерности – две по пространству и одну по размерам частиц ($D \coloneqq [0.0 \le x \le 3.0; 0.0 \le y \le 0.5; 0.0 \le v \le 1.0)$.

Чтобы найти численное решение, мы используем метод конечных объемов и включаем функцию ограничителя [1]. Далее, аппроксимируя коагуляционное ядро, мы вставляем представление малого ранга в интегралы и выносим из-под интеграла независимые от интегрирования компоненты. Таким образом, получаем

$$S(f^n) = \sum_{a=1}^{R}\int_0^v a_\alpha(u)f^n(u)\,b_\alpha(v-u)f^n(v-u)du -$$
$$-\sum_{a=1}^{R} b_\alpha(u)\int_0^{V_{max}} a_\alpha(u)\,f^n(u)du$$

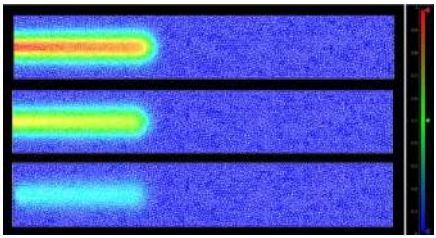


Рис. 1. Численное решение

Список литературы

1. Torshina O.A., Smirnova L.V. Distinct detonafions of differential operators with imperfect potential on the pragmatic focus // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. Т. 14. № 8. С. 1596-1600.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 004.032.26

Торшина О.А., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Светус К.О., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КАТЕГОРИЗАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

В связи с новыми возможностями обработки данных, предоставляемыми искусственным интеллектом, в последнее время для решения классификационных задач всё активнее используются нейронные сети. Их преимущество обусловлено, в частности, спецификой самой задачи категоризации, которая состоит в выявлении закономерностей, позволяющих установить принадлежность конкретного объекта к тому или иному классу. При этом приходится учитывать множественность характеристик изучаемых объектов, влияющих на процесс классифицирования, и они не всегда могут быть однозначно определены [1].

В следствие этого, осуществить анализ входных данных и прийти на его основе к обоснованному выводу очень сложно. В этом отношении нейронные сети обладают несомненным преимуществом, позволяют выявить зависимости при отсутствии, на первый взгляд, просчитываемых данных. Способность нейронных сетей обеспечивать высокую продуктивность распознавания и их устойчивость к спонтанным помехам подтверждаются многочисленными исследованиями.

Исходя из сказанного, была сформулирована задача созданий нейронной сети с предназначением распределения текстовых документов по определённым категориям с целью последующего перенаправления в соответствующий отдел.

Процесс формирования нейронной сети слагается из трёх этапов [2], последовательность которых предопределена логикой её создания.

На первом этапе осуществляется подготовительная обработка текста – удаляются все не несущие смысловой нагрузки символы. Это делается в целях экономии вычислительных ресурсов и более точной обработки данных.

На втором этапе ведётся выборка слов по частотному принципу с их последующим преобразованием в векторы для получения словесного ключа текста, составляемого из неоднократно повторяющихся слов. Для этого полученные векторы слов складываются, и в результате обретается характерный вектор письма, который подаётся на вход.

На третьем этапе осуществляется отбор параметров нейронной сети, отвечающих поставленной задаче. В итоге имеем размер входного слоя равный числу элементов выборки слов, а количество возможных категорий определяет размеры выходного слоя. Остальные параметры выбираются экспериментальным путём. Лучший результат обучения показала сверточная нейронная сеть. Обеспеченная ею точность классификации составила 92%.

Список литературы

1. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс // Вильямс. 2019. С. 49-50.
2. Лекун Я. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения // Альпина PRO. 2021. С. 77–79.

УДК 519

Торшина О.А., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Светус К.О., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ КВАЗИЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ

Рассмотрим квазилинейные уравнения параболического типа [1] с функцией Хэвисайда.

$$\frac{\partial S}{\partial t} = \lambda \Delta S - \chi(S) div\left(\tilde{S}\vec{V}\right), t > 0, x \in (0,1), y \in (0, L)$$

со следующими условиями:

$$S|_{x=0} = A(t,y) < 0, \qquad S|_{x=L} = B(t,y) < 0,$$

$$S|_{y=0} = C(t,x), \qquad S|_{y=L} = D(t,x),$$

$$S|_{x=0} = S_0(x,y)$$

$$\mathrm{C}(t,0) = A(t,0) < 0; \ \mathrm{C}(t,1) = B(t,0);$$

$$D(t,0) = A(t,L) < 0; D(t,1) = B(t,L)$$

$$S_0(0,y) = A(0,y); \quad S_0(1,y) = B(0,y); \ S_0(x,0) = C(0,x); \quad S_0(x,L) = D(0,x).$$

Выполним численное решение [2] с применением метода коллокаций.

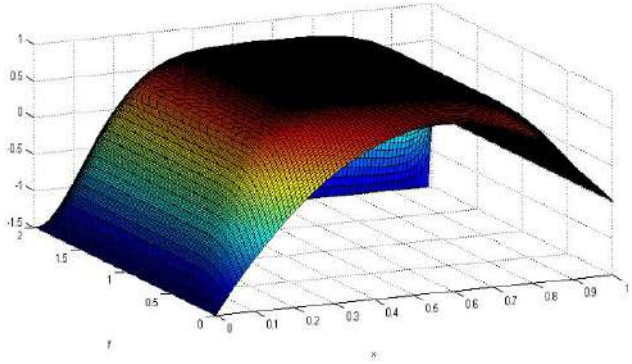


Рис. 1. Решение краевой задачи при t=0.01

Сравнение решений уравнений с одинаковыми краевыми условиями показывает, что в случае, когда изменения происходят только за счет диффузии, то график функции S более сглажен.

Список литературы

1. Torshina O.A., Smirnova L.V. Distinct detonafions of differential operators with imperfect potential on the pragmatic focus // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. Т. 14. № 8. С. 1596-1600.

2. Kinzina I.I., Smirnova L.V., Torshina O.A., Logunova O.S. Some notes to the issue of the mathematical potential recovery model in borg–levinson inverse problem // Ricerche di Matematica. 2020. Т. 69. № 1. С. 177-185.

УДК 004.896

Москвин Д.А., начальник отдела ИТ,
АО «Щёлково Агрохим», г. Щелково, РФ

РОБОТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проект по внедрению промышленных роботов реализован на базе АО «Щёлково Агрохим» – на предприятии, основным направлением деятельности которого является производство химических средств защиты растений.

Для внедрения информационных систем (ИС), систем автоматизации (СА), промышленных роботов необходимо прежде всего сделать SWOT-анализ предприятия для выявления слабых и сильных сторон, возможностей и рисков.

Положительные стороны использования роботов на производстве следующие: роботы упрощают рабочий процесс (действуют по заданному алгоритму, что исключает неточности, ошибки, человеческий фактор); повышают производительность (могут трудиться 24 часа в сутки без перерывов); снижают затраты на создание продукции; могут применяться в химической промышленности (с токсичными, радиоактивными веществами), для работ с повышенной опасностью (на высоте, под землей, при высоких/низких температурах).

Кроме того, необходимо принять во внимание критерии ИС и СА: учитывать потребности компании; быть адаптивным; предусмотреть возможность интеграции с другими ИС; соответствовать требованиям информационной безопасности компании; быть экономически оправданной.

После проведенного нами анализа программных решений, мы приступили к разработке системы управления производственными линиями. Нами сделан акцент на ОС Linux и ПО с открытым программным кодом, что позволило нам сохранить работоспособность предприятия при уходе с Российского рынка иностранных ИТ-компаний и продолжить работать в штатном режиме.

Динамика продаж АО «Щёлково Агрохим» до и после автоматизации производства представлена на рисунке.

Динамика продаж АО «Щёлково Агрохим» в РФ и СНГ
в период 2018-2022 гг., млрд руб. с НДС

Отметим, что:

– 2018-2019 гг. – это этап разработки роботов;
– 2020 г. – 1/3 производства – роботы;
– 2021 г. – 2/3 производства – роботы;
– в начале 2022 г. на предприятии были полностью автоматизированы производственные линии.

Численность сотрудников на производстве при этом в 2022 г. уменьшилась, в то время как выпуск готовой продукции не сократился, а увеличился с 24,7 тыс. тонн в 2018 г. до 43,7 тыс. тонн в 2022 г., что подтверждает целесообразность решения о внедрении промышленных роботов на производстве.

УДК 004.4'23

Москвин В.Д., студ.,
Колледж программирования и кибербезопасности РТУ МИРЭА, г. Москва, РФ

О СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ УТЕЧКИ ПРОГРАММНОГО КОДА

В современном мире информационных технологий, где программное обеспечение проникает во все аспекты нашей жизни, безопасность программного кода приобретает критическое значение. Развитие технологий увеличивает не только возможности для создания инновационных продуктов и услуг, но и риски появления уязвимостей, которые могут быть использованы злоумышленниками для нанесения ущерба как отдельным лицам, так и организациям или государствам. Проблема безопасности программного обеспечения остро стоит как в крупных корпорациях, так и в малых компаниях. Ошибки в коде, недостатки в проектировании и конфигурации систем могут привести к серьезным последствиям, потере данных, нарушению работы критически важных систем и финансовым потерям.

Предметная область системы контроля утечек кода охватывает процессы, методы и инструменты, предназначенные для выявления и устранения потенциальных уязвимостей в исходном коде программного обеспечения. Эти системы играют ключевую роль в обеспечении безопасности приложений и защите данных от возможных атак.

Процесс разработки программного обеспечения неизбежно сопряжен с риском внедрения уязвимостей, которые могут быть использованы злоумышленниками для доступа к системам или данным, нарушения их целостности или доступности. Уязвимости могут возникать по различным причинам, включая ошибки в логике программирования, недостатки в конфигурации системы, использование устаревших библиотек или некорректное управление памятью. Важность контроля кода обусловлена стремительным развитием информационных технологий и повышением уровня угроз безопасности. Данная область включает в себя как автоматизированные инструменты, такие как статический и динамический анализ кода, так и ручные методы аудита кода, при которых специалисты по безопасности вручную исследуют код на предмет потенциальных уязвимостей.

Нами были проанализированы различные системы контроля утечек кода. Выявлены наиболее эффективные из них: «SonarQube», «Fortify», «Checkmarx».

«SonarQube» – это автоматизированная система для непрерывного анализа качества кода и выявления уязвимостей безопасности. Поддерживает более 20 языков программирования, включая Java, C#, PHP, JavaScript и Python. Платформа предоставляет подробные отчеты о найденных проблемах, что помогает разработчикам быстро идентифицировать и устранить уязвимости в исходном коде.

«Fortify» – представляет собой комплексное решение для статического и динамического анализа безопасности приложений. Это решение позволяет обнаруживать уязвимости на ранних этапах разработки и поддерживает широкий спектр языков программирования и фреймворков.

«Checkmarx» – это решение для статического анализа кода, ориентированное на обнаружение уязвимостей безопасности в исходном коде на ранних этапах разработки. Поддерживает широкий диапазон языков программирования и фреймворков.

УДК 504.75

Баламутова А.А., асп.,
Задорожный Ю.В., магистрант,
Попов Н.С., д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПРИРОДНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ТАМБОВСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ)

Концепция пропускной способности (ПС) социально-экономических и экологических систем является одной из ведущих в задачах устойчивого регионального развития. Она означает «возможность в определенный срок принять, обслужить, перевезти кого-либо или что-нибудь в максимальном количестве». Для экосистем эта концепция отождествляется с емкостью среды обитания, способной поддерживать жизнедеятельность популяций в их максимальном размере.

Диспропорции между реальными возможностями ресурсной базы региона, его хозяйственной активностью и качеством окружающей среды оказываются причиной неустойчивого поведения объектов региональной экономики. Ее важнейшими компонентами являются многочисленные инфраструктурные системы, в число которых входят системы централизованного водоснабжения и водоотведения. В настоящей работе рассматриваются задачи оценки ПС очистных сооружений г. Тамбова, модернизация которых ведется в настоящее время. В задаче требуется определить *предельную входную нагрузку* на различные варианты технологической конструкции подсистемы аэротенк–отстойник с тем, чтобы обеспечить на выходе качество очистки стоков соответствующее верхней допустимой границе.

В работе предложен алгоритм решения задачи, основанный на использовании модели очистки стоков ASM1, разработанной группой специалистов Международной водной ассоциации (IWA) [1]. Поскольку задача относится к категории обратных задач, ее решение проводилось прямым методом, основанным на минимизации функционала, характеризующего квадратическую степень отклонения выходных показателей качества очистки от нормативных. При этом вектор входных переменных варьировался квази-случайным образом в n-мерном гиперкубе посредством генерации $ЛП_\tau$ – последовательностей [2].

Данный алгоритм позволил определить границы предельных нагрузок на подсистему аэротенк–отстойник по компонентам примесей и оценить диапазон ее стабильной работы (эластичности) на основе двух важнейших показателей: среднего времени пребывания жидкости в аэротенке (HRT) и среднего возраста ила в системе (SRT). Рассмотренный в работе подход может быть использован и для многих других объектов региональной экономики.

Список литературы

1. Хенце М. Очистка сточных вод: Пер. с англ. / Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. М.: Мир, 2004. 480 с.

2. Соболь И.М., Статников Р.Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. М.: Наука, 1981. 110 с.

УДК 539.551

Богданова А.П., асп., ассист.,
Каменских А.А., канд. техн. наук, доц.,
Носов Ю.О., асп., ст. преп.,
ФГАОУ ВО ПНИПУ, г. Пермь, РФ

РЕОЛОГИЯ ПОЛИМЕРНЫХ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для снижения негативного влияния трения на подвижные элементы конструкций широко применяется введение полимерных покрытий и прослоек, в том числе с применением смазочных материалов [1, 2]. Представленная работа является расчетно-экспериментальным исследованием, направленным на оценку влияния материалов антифрикционного полимерного слоя, а также уровня и характера приложения температурно-силовой нагрузки на работоспособность контактного узла опорной части мостового пролета. Актуальность работы во многом связана с возможностью увеличения безремонтных сроков работы мостовых сооружений и расширением сферы строительства в труднодоступные районы с экстремальными температурными режимами за счет прогнозирования поведения материалов при разных условиях работы посредствам математического моделирования.

В рамках работы выполнен цикл экспериментальных исследований набора смазочных материалов, применяемых в разных отраслях промышленности при широком диапазоне температур и скоростей деформирования. Установлены термомеханические свойства и их зависимости от условий работы. На основе экспериментальных данных выполнено построение численной процедуры идентификации материальных констант, необходимых для описания смазок в рамках механики деформированного твердого тела на основе тела Максвелла в упрощенной постановке. Верификация построенных моделей показала отклонение данных между натурными и численными экспериментами менее 5 %.

Подходы, предложенные для исследования и построение математических моделей смазки, были адаптированы к полимерным материалам. Апробация выполнена на примере экспериментальных данных о стесненном и свободном сжатии образцов для описания кривой разгрузки. На настоящий момент проводится цикл экспериментов в широком диапазоне температур и скоростей деформирования для набора антифрикционных полимеров и композитов.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FSNM-2023-0007).

Список литературы

1. Nosov Y.O., Kamenskikh A.A. Experimental Study of the Rheology of Grease by the Example of CIATIM-221 and Identification of Its Behavior Model // Lubricants. 2023. Vol. 11. Art. 295.

2. Bogdanova A.P., Kamenskikh A.A.; Nosov, Y.O. The Geometric Configuration of Lubricant Recesses of the Polymer Sliding Layer of the Bearing // Designs. 2023. Vol. 7. Art. 144.

УДК 519.25

Дронов С.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, РФ

ПРОБЛЕМА СИЛЬНОЙ СВЯЗИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КВАНТИФИКАЦИИ КЛАСТЕРНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ МЕТОДАМИ АНАЛИЗА СООТВЕТСТВИЙ

При изучении больших объемов статистических данных исследователю иногда приходится разбить их на кластеры и рассматривать каждый кластер как новый, особый объект. Принадлежность тому или иному кластеру задает на множестве наблюдений нечисловую переменную, которую в [1] было предложено называть кластерной. Для включения кластерной переменной в математическую модель удобно придать ей числовые значения, так называемые числовые метки кластеров, т.е. решить задачу ее квантификации (подробнее – в [2]). Одним из распространенных методов квантификации, реализованным, например, в компьютерном пакете SPSS, является метод анализа соответствий (АС). Он, по сути, присваивает числовые или векторные метки категориям нечисловой переменной путем проецирования соответствующего пространства нормированных профилей категорий на базис собственных векторов матрицы рассеивания числового показателя, со значениями которого требуется согласовать оцифровку. Собственные векторы, ассоциированные с наибольшим собственным числом матрицы рассеивания, которое обязательно равно 1, при этом игнорируются (причины объясняются, например, в [3, с. 125 – 137]).

Но, при рассмотрении практически важного случая, в котором числовой показатель предельно сильно связан с кластерной переменной, матрица рассеивания категорий, построенная стандартными методами, оказывается единичной, и, следовательно, обычные процедуры АС не работают. При этом на интуитивном уровне здесь задача имеет понятное решение – метки для кластеров должны быть выбраны максимально не похожими друг на друга.

В работе предлагаются несколько вариантов алгоритма квантификации, использующие идеи [4] и модифицирующие классическую процедуру АС под эту конкретную задачу при различных критериях оптимальности.

Список литературы

1. Герасимова А. С. Кластеризация объектов с качественными признаками и ее использование для оценки силы их связи // Известия АлтГУ. 2013. №1 (77). С. 66 – 68.

2. Dronov S.V., Sazonova A.S. Two approaches to cluster variable quantification // Model Assisted Statistics and Applications. 2015. v.10. P.155 – 162.

3. Дронов С.В. Методы и задачи многомерной статистики. Барнаул, АГУ. 2015. 276 с.

4. Dronov S.V., Leongardt K.A. Multidimensional unfolding problem solution in the case of a single target // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1210 (2019) 012034.

УДК 539.551

Каменских А.А., канд. техн. наук, доц.,
Стражец Ю.А., вед. инженер,
ФГАОУ ВО ПНИПУ, г. Пермь, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СТЕКЛЯННЫХ И ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН С УЧЕТОМ ВЯЗКОСТИ

Полимерные и стеклянные материалы при термическом воздействии обладают фазовыми переходами от твердого состояния к размягченному и наоборот. Данные эффекты наблюдаются и в рамках технологической механики при производстве оптического волокна. Отмечается, что большинство исследований моделируют материалы в термоупругой постановке [1]. Хотя ранее была предложена вязкоупругая модель для описания поведения стеклянных элементов оптических волокон на основе модификации модели Ананд [2]. А после ряда экспериментальных исследований и процедур идентификации было предложено описание поведения полимерных материалов защитных покрытий в рамках вязкоупругости на основе рядов Прони [3]. Но анализа влияния вязкости стекла и полимеров на поведение объекта исследования ранее не проводилось.

В данной работе выполнена оценка влияния термоупругой и термовязкоупругой постановки на моделирование процесса остывания заготовки оптического волокна после вытяжки при фиктивных и фактических температурах. Остаточные технологические напряжения в оптическом волокне получаются до нанесения на них полимерного защитного покрытия и оказывают влияния на его оптические показатели. На втором этапе работы выполнено моделирование деформационного поведения оптического волокна при контакте с полированной алюминиевой поверхностью при однослойной и двухслойной геометрии защитного покрытия из полимерных материалов, исследовано влияние толщины покрытия, характера и уровня нагрузки на работу узла.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FSNM-2023-0007).

Список литературы

1. Kamenskikh A.A., Sakhabutdinova L., Strazhec Y.A., Bogdanova A.P. Assessment of the Influence of Protective Polymer Coating on Panda Fiber Performance Based on the Results of Multivariant Numerical Simulation // Polymers. 2023. Vol. 15. Art. 4610.

2. Труфанов А.Н., Труфанов Н.А. О моделях формирования напряженного состояния в анизотропных оптических волокнах // Прикладная фотоника. 2014. № 1. С. 97–111.

3. Lesnikova Y.I., Trufanov A.N., Kamenskikh A.A. Analysis of the Polymer Two-Layer Protective Coating Impact on Panda-Type Optical Fiber under Bending // Polymers. 2022. Vol. 14. Art. 3840.

4. Shardakov I.N., Trufanov A.N. Identification of the Temperature Dependence of the Thermal Expansion Coefficient of Polymers // Polymers. 2021. 13. Art. 3035

УДК 512.644

Кузьмина А.А., преп.,
Федорова Е.М., студ. гр. ССАо-211,
Омский государственный технический университет, Колледж, г. Омск, РФ

РАСЧЁТ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В MS EXCEL

Расчет систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) востребован, однако существуют проблемы, связанные с ними – вероятность случайных арифметических ошибок, которые могут быть допущены при ручном подсчёте и затраты большого количество времени на их решение. При наличии данных проблем, в работе была поставлена цель упростить изучение методов решения через программу MS Excel, которая будет решать СЛАУ разных размеров, с объяснением каждого шага.

На листе MS Excel была создана «тестовая» система уравнений второго порядка, решение «вручную» которой имеется. Из заданных уравнений формируется матрица и автоматически рассчитывается главный и вспомогательные определители из дополнительных матриц, которые тоже составляются автоматически из значений коэффициентов уравнений данных выше. Нахождение неизвестных осуществляются по формулам Крамера, методом обратной матрицы. Аналогично были созданы шаблоны для разной размерности.

С помощью электронной таблицы все вычисления делаются гораздо проще, сделанный один раз шаблон позволяет получить в дальнейшем решения и ответы автоматически, для требуемых СЛАУ. Это означает, что процесс будет занимать минимальное количество времени, а так как решение получается подробным, то и свести к минимуму вероятность случайных арифметических ошибок, которые имеют место быть при ручном счёте.

Список литературы

1. Широкова Е.А. Математика: учебное пособие / Е.А.Широкова. Казань: Казанский(Приволжский) федеральный университет, 2013. 170 с.
2. Линейная алгебра: учеб. пособие / Н. В. Гредасова, М. А. Корешникова, Н. И. Желонкина [и др.]; Мин-во науки и высш. образования РФ. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. 88 с.
3. Баландин М.Ю., Шурина Э.П. Методы решения СЛАУ большой размерности. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. 70 с.
4. Никитенко Е.В. Линейная алгебра и теория матриц. Учебное пособие для студентов всех форм обучения направления «Информатика и вычислительная техника» / Рубцовский индустриальный институт. Рубцовск, 2022. 56 с.
5. Тыртышников, Е. Е. Матричный анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Е. Е. Тыртышников. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. 480 с.

УКД 004.8

Курясева М.С., студ.,
Многопрофильный колледж ТГТУ, г. Тамбов, РФ

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект (ИИ) — это область компьютерной науки, которая занимается созданием систем, способных выполнять задачи, требующие уровня интеллекта, обычно человеческого. ИИ включает в себя различные подходы, такие как машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, алгоритмы и техники для создания компьютерных систем, способных "мыслить", "учиться", "распознавать образы", "принимать решения" и т.д.

В связи с распространением искусственного интеллекта, появляется всё больше проблем с безопасностью, этических проблем и др.

Целью моего проекта является изучение проблем искусственного интеллекта в различных сферах жизни.

Задачи:

- провести анализ предметной области;
- изучить современные технологии искусственного интеллекта;
- определить как искусственный интеллект может навредить пользователю;
- предложить способы предотвращения проблем.

Предмет исследования: искусственный интеллект.

Проблемы искусственного интеллекта требуют внимательного рассмотрения и разработки соответствующих решений для обеспечения безопасного и этичного использования. Борьба с проблемами искусственного интеллекта требует комплексного подхода и разносторонних усилий.

Плюсами использования искусственного интеллекта является: автоматизация рутинных задач, улучшение производительности, анализ больших данных, персонализированный опыт.

Эти преимущества делают использование искусственного интеллекта важным и полезным. Однако, также существуют и упомянутые проблемы с использованием ИИ, которые требуют внимательного внедрения и этического обсуждения.

Основные проблемы искусственного интеллекта могут включать в себя: этические проблемы, проблемы безопасности, проблемы прозрачности и объяснимости, проблемы безработицы, проблемы социальной адаптации.

Эти проблемы требуют внимательного рассмотрения и разработки соответствующих решений для обеспечения безопасного и этичного использования искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Иванова А.В., Носко Р.И. Искусственный интеллект в защите информации // В сборнике: Роль и значение науки и техники для развития современного общества сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2018.

Работа выполнена под научным руководством преподавателя Дубровиной О.В.

УДК 656.073.7

Лютоев А.А., канд. техн. наук, доц.,
Хабаева Е.В., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «УГТУ», г. Ухта, РФ

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕТИ ПОЛИГОНОВ ТКО

Целью исследования является разработка алгоритма построения сети полигонов для хранения, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления на территории некоторого региона с учетом образуемой массы твердых коммунальных отходов (ТКО) и имеющейся транспортной сети, позволяющего прийти к экономически оптимальному решению. Изложенные в научной литературе математические методы направлены на решение задач определения оптимального места расположения объектов логистической инфраструктуры – производственного предприятия, склада, распределительного центра, торговой точки. В работе сформулирован и реализован алгоритм построения оптимальной сети полигонов, которая обеспечила бы минимальные экономические затраты на логистику, строительство и эксплуатацию полигонов. Основными учитываемыми факторами являются: масса образуемых ТКО, стоимости перевозки от площадки временного накопления до полигона ТКО, расстояния между административными центрами. Основной принцип поиска экстремума логистики основывается на определении главного узла - узел с наибольшей массой ТКО по всем имеющимся дорожным развязкам и выбор местоположения полигона из условия максимальной разности годовых логистических затрат. Алгоритм позволяет избежать многократных итераций при поиске оптимального значения в обратном направлении, в виду высокой проектной стоимости строительства полигона. Проведенные расчеты дали возможность сформулировать оптимальное решение - строительство полигонов для хранения, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления в двух муниципальных округах Республики Коми, что обеспечит минимальные экономические затраты на строительство, эксплуатацию полигонов и логистику ТКО.

Список литературы

1. Национальный проект «Экология»: [Электронный ресурс]. URL: https://ecologyofrussia.ru/proekt. (Дата обращения: 16.01.2024).

2. Соколов, А. В. Методы оптимальных решений. В 2 томах. Том 1. Общие положения. Математическое программирование и моделирование. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. 564 с.

3. Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений: моделирование принятия решений: учебное пособие. М.: Издательский Дом МИСиС, 2014. 133 с.

4. Просветов Г.И. Математические методы в логистике. Задачи и решения. М.: «Альфа-Пресс», 2008. 304 с.

5. Тихомирова, А.Н., Сидоренко, Е.В. Математические модели и методы в логистике: учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2010. 320 с.

Секция «Организационно-педагогическое обеспечение образовательной деятельности»

УДК 378.147

Баляева С.А., д-р пед. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова», г. Новороссийск, РФ

МОДУЛЬНО-БЛОЧНАЯ СИСТЕМА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В МОРСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Одним из направлений повышения эффективности образовательного процесса в морском университете является стимулирование активной учебной деятельности курсантов на основе внедрения модульно-блочной системы проектирования учебно-методических пособий [1].

Модуль представляет собой логически завершенную часть учебного материала, содержащую блоки учебно-методических материалов с обязательным контролем знаний и умений курсантов. Целью создания каждого модуля выступает достижение заранее планируемого результата обучения. Итоги контроля этих результатов показывают, с одной стороны, степень успешности учебной деятельности курсантов, а с другой, характеризуют эффективность педагогической технологии, применяемой преподавателем [2].

Основой для формирования модуля является тематический план дисциплины, в котором блоки предметно-специфического материала и контроля знаний логически связаны в систему. При этом блоки контроля проектируются таким образом, чтобы можно было в режиме реального времени оценить учебную деятельность курсантов: систематичность посещения занятий, своевременность и качество выполнения учебных заданий как в процессе аудиторных занятий, так и во время самоподготовки, текущий и рубежный уровни подготовки курсантов.

Так, в состав каждого тематического модуля по базисной учебной дисциплине, например, по курсу физики входят четыре блока (Б-1, Б-2, Б-3, Б-4). Первый блок Б-1 включает содержание теоретических лекций, конспект которых подготовлен в форме набора презентаций. Второй блок Б-2 охватывает лабораторный эксперимент и содержит учебно-методические указания по его выполнению. В третьем блоке Б-3 представлены тематические конспекты практических занятий, разработанные также в форме презентаций. Следующий блок контроля и коррекции Б-4 организует учебную деятельность курсантов в процессе текущего и рубежного контролей. Программы контроля и коррекции знаний позволяют протоколировать ответы, выявлять типовые ошибки и совершенствовать методический материал. Итоговые тесты дополняют традиционные формы приема зачета и экзамена.

Список литературы

1. Современные тренды высшего образования: коллективная монография / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. Ульяновск: Зебра. 2023. 599 с.

2. Баляева С.А., Хвингия Т.Г., Калинина С.А. Повышение эффективности высшего образования в цифровом обществе // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Педагогика и психология». Вып.1(273). 2021. С.22-31.

УДК 378.147

Боран-Кешишьян А.Л., канд. техн. наук, доц.,
Баляев Д.Д., асп.,
ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова», г. Новороссийск, РФ

ИНТЕГРАЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ОТРАСЛЕВЫХ КАДРОВ В МОРСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Важным условием повышения эффективности образовательного процесса в морском университете выступает интеграция дидактических и информационных технологий при акцентуации на освоение методов интерактивного взаимодействия участников процесса обучения в режиме online на основе внедрения цифрового комплекса учебно-методического обеспечения [1].

Основой для формирования такого комплекса могут выступать учебные модули, содержащие блоки учебно-методических материалов с обязательным контролем знаний и умений курсантов. Такие модули проектируются с ориентацией на обеспечение педагогической и электронной поддержек, отражающих специфику изучаемой предметной области, а также содержат специальные наборы контрольных заданий, диагностирующих качество сформированных профессионально значимых теоретических знаний и практических умений [2].

Структура экспериментального цифрового комплекса учебно-методического обеспечения познавательной деятельности курсантов является многоуровневой и может включать следующие компоненты: нормативный, отражающий требования стандарта образования по данной дисциплине, графики проведения учебных занятий и консультаций, сроки текущего, рубежного и итогового контролей; информативный, включающий теоретические материалы в форме презентаций лекций, конспекты семинарских и практических занятий, отчетные материалы по лабораторным занятиям, тренажерной подготовке; методический, содержащий методические указания по освоению конкретного предметного содержания учебной дисциплины, список учебной литературы, рекомендуемой для самостоятельного изучения, а также методику выполнения практических и лабораторных заданий, методику работы с диагностирующими материалами; корректирующий, направленный на совершенствование познавательной деятельности курсантов и улучшение педагогических достижений.

Список литературы

1. Баляева С.А., Хвингия Т.Г., Калинина С.А. Повышение эффективности высшего образования в цифровом обществе // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Педагогика и психология». Вып.1(273). 2021. С. 22-31.

2. Кондратьев С.И., Боран-Кешишьян А.Л., Томилин Н.А. Концептуальные основы разработки банка тестовых заданий для проведения государственной итоговой аттестации выпускников морских образовательных организаций // Морские интеллектуальные системы. 2019. №1-2 (43). С. 142-149.

УДК 372.851

Булатова К.А., студ.,
Гончарова Е.А., студ.,
Каримова Д.Ф., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИМ ДРОБЯМ ДЕТЕЙ С ОВЗ

В отечественной образовательной системе недостаточно реализована интеграция информационных технологий для оптимизации процесса обучения детей с индивидуальными потребностями. Основная проблема заключается в недостатке практических педагогических наработок и специализированных пособий, ориентированных на детей с ОВЗ, использующих информационные технологии [1-2]. Особую тревогу вызывают практические аспекты обучения детей с расстройством аутистического спектра и детским церебральным параличом, так как число заболевших детей в этих категориях неуклонно растет.

Переходя к практической интеграции цифровых технологий в обучение детей с ОВЗ алгебраическим дробям, целесообразно применять следующие средства:

1) презентации в формате Power Point.
2) тестовые задания, сформированные в Microsoft Office.
3) интеграция игры с алгебраическими дробями: Fraction Challenge, Algebrator, MyScript Calculator, Fraction Maze, Mathway, которые могут стать дополнением к обучению детей с ОВЗ.

Стоит акцентировать внимание на том, что в программе «Algebrator» действия с алгебраическими дробями можно выполнять как в режиме калькулятора, где программа подробно опишет решение уравнения и поможет ребенку с ОВЗ применить алгоритм решения. Но также программа может тренировать у ребенка навык решения подобных уравнений при включении соответствующей опции в панели управления.

Решаемые проблемы могут минимизировать нагрузку на абстрактные рассуждения, позволяя учащимся увидеть проблему и множество шагов решения одновременно, не выполняя каждый шаг, что помогает учащимся учиться более эффективно.

Список литературы

1. Кипрова Н.А., Солодовник Е.М. Особенности изучения математики с учащимися с ограниченными возможностями здоровья // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №11-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-izucheniya-matematiki-s-uchaschimisya-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-zdorovya.

2. Ярош С.С. Интерактивные технологии в обучении математики детей с ОВЗ // Инновационная наука. 2019. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnye-tehnologii-v-obuchenii-matematiki-detey-s-ovz.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.851

Вавилова К.А., студ.,
Родионова М.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ РЕШЕНИЮ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ

В современных условиях среди главных задач образования выделяют не только получение учениками определённой суммы знаний, но и формирование у них умений и навыков самостоятельного приобретения знаний. Достижение образовательных целей зависит от того, в какой мере учащиеся обучены восприятию полученной информации и ее использованию, поэтому освоение современных информационных технологий (ИТ) учителями и учащимися является насущной необходимостью [1-3].

Современная материально-техническая база, оснащенный программным обеспечением компьютерный класс, подключение к интернету и локальной сети школы позволяют широко использовать ИТ.

На уроках математики мы предлагаем школьникам использовать при решении квадратных уравнений табличный процессор MS Excel, а также применить графический способ решения. Графический способ решения используется довольно редко в связи с тем, что во многих случаях он даёт приближенные решения [1].

На практике мы предлагаем учащимся воспользоваться обоими способами и выбрать, какой способ более практичен в использовании при решении квадратных уравнений. Воспользоваться данными способами учащиеся могут только на этапе, когда они научатся решать уравнения с помощью традиционного метода, то есть с помощью формул. Применяя, данные алгоритмы учащиеся быстрее справятся с квадратными уравнениями. Используя рассмотренные способы обучающиеся, с легкостью смогут вносить изменения в случае неправильного решения. Воспользоваться данными алгоритмами можно как на уроках математики, так и на уроках информатики и экономики при решении различных задач, что позволяет реализовать межпредметные связи [2].

Использование на уроках математики дополнительных способов решения квадратных уравнений, помогает учащимся более подробно и наглядно изучить тему, а также оказывает положительное влияние на запоминании материала.

Список литературы

1. Гончаров М.В., Шрайберг Я.Л. Введение в Интернет: учеб. пособие в 9 частях / под общ. ред. д.т.н. Я.Л. Штрайберга. М.: ГПНТБ России. 2000. 60 с.

2. Рахманова Х.Б. Решение квадратного уравнения. // Наука, образование и инновации: сб. ст. Междунар. науч.-практич. конф-ии. Уфа, 2016. С. 16-18.

3. Modern approaches to innovative project management in entrepreneurship education: a review of methods and applications in education / E.M.Akhmetshin, P.Y. Romanov, R.R. Zakieva, A.E. Zhminko, R.A. Aleshko, A.L. Makarov // Journal of Entrepreneurship Education. 2019. Т. 22. № 1. С. 355.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.851

Гончарова Е.А., студ.,
Каримова Д.Ф., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСА «MATEMATIKAM.RU» В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ УРАВНЕНИЙ С ПАРАМЕТРАМИ

В современном мире существует множество различных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые могут быть использованы для обучения, саморазвития и самосовершенствования личности.

Использование ИКТ в учебном процессе может значительно повысить активность учащихся и их познавательный интерес. Интерактивные задания и мультимедийные материалы могут сделать процесс обучения более увлекательным и интересным для учащихся, что может привести к более глубокому пониманию материала и лучшему запоминанию информации.

Решение уравнений с параметром является одним из трудных разделов школьного курса математики. Одной из причин этого является то, что в учебниках основной и старшей школы предлагаются общие формулы и алгоритмы решения простейших уравнений и неравенств, а для более сложных заданий – только образцы их решений, опираясь на которые, учащиеся приступают к самостоятельной деятельности. Также решению задач с параметрами в школьном курсе алгебры уделяется недостаточное количество времени [1-2].

Методика обучения решению задач с параметрами включает в себя несколько этапов, которые можно использовать на уроках математики в старших классах:

1. Ознакомление с понятием параметра и его ролью в уравнениях.
2. Решение базовых задач и более сложных задач с параметром.
3. Применение различных методов решения.
4. Обучение исследовательской работе.
5. Самостоятельная работа учащихся.

Сервис «Matematikam.ru» может быть использован на третьем этапе при изучении графического метода для более наглядного представления материала, а также учащимися на пятом этапе самостоятельной работы.

Для решения задач с параметрами, построения графиков функций и исследования их свойств сервис «Matematikam.ru» предоставляет инструменты. Его использование позволяет обучающимся лучше понять и усвоить материал, а также научиться применять полученные знания на практике.

Список литературы

1. Кокарева А.М., Яковенко И.В. Методика решения уравнений с параметрами на уроках математики // Вестник Таганрогского института им. А.П. Чехова, 2019. № 1. С. 342-350.
2. Романов П.Ю., Романова Т.Е. Решение задач с параметрами // Математика. Первое сентября. 2001. № 12. С. 13-15.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.851

Золотова А.К., студ.,
Михайлова К.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ MICROSOFT EXCEL ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С МОДУЛЕМ

Информационные технологии включают в себя различные средства и приложения, которые могут быть использованы для обучения и обмена информацией на уроке математики [1-2]. Современное общество требует внедрения информационных технологий в процесс обучения, ведь объединение математики и компьютерных технологий позволит взглянуть на процесс с другой стороны. Это дает возможность учащимся добиться не только хорошего усвоения методов решения уравнений, неравенств, построения графиков функций, но и использования полученных навыков при решении математических задач с модулем различными методами.

Посредством программы Microsoft Excel, мы можем с помощью функций ABS и СУММ рассмотреть такие задачи как: нахождение модуля числа, расчет разницы между наименьшим отрицательным и положительным числом, определение длины проекции отрезка.

Проанализировав программу Microsoft Excel можно сказать, что система обладает мощными вычислительными возможностями, которые смогут помочь нам в решении различных задач с модулем. Данная программа может использоваться как на уроке математики, так и на уроке информатики. Система позволит нам находить не только модули чисел, но и решать более сложные задачи [3-4].

Таким образом, данную технологию нахождения решений задач мы можем использовать после пройденной темы, как дополнительный материал. Ведь каждому ученику будет интересно изучение разных методов нахождения решений к задачам. Современные информационно-коммуникационные технологии повышают интерес учащихся в учебной деятельности и как следствие способствуют повышению качества образования и усвоение пройденного материала.

Это даст возможность сделать учебный процесс интересным за счет новизны и необычности такой формы работы для учащихся и увеличить понимание решения задач. Также данный готовый материал могут использовать педагоги, которые только приступили к своей работе в школе.

Список литературы

1. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. ФГОС. Учебник для 6 класса. М.: Бингом. 2013. 215 с.
2. Математика. Учебник 6 класс / Никольский С.М., Потапов М.К. и др. М.: Просвещение, 2018. 230 с.
3. Excel значения по модулю. URL: https://my-excel.ru/vba/excel-znachenie-po-modulju.html?ysclid=lod4xpchb5492870306
4. Microsoft Excel: Шаг за шагом. Практическое пособие. М.: Эконом, 2013. 432 с.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.881

Калинина С.А., канд. филол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова», г. Новороссийск, РФ

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В МОРСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Одним из важных компонентов в процессе профессиональной подготовки курсантов морского университета является формирование лингвистической компетенции, что прописано в современных ФГОС. Так как целью подготовки будущих инженеров морского флота ставится, в первую очередь, получение профессиональных знаний, то формирование иноязычной компетенции выдвигается ключевым фактором для профессиональной карьеры будущего морского специалиста.

Обучение английскому языку в ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова является частью общей задачи по подготовке высококвалифицированных кадров морского торгового флота. Английский язык, составляя неотъемлемую часть обучения морских инженеров, является базовым предметом в рабочих учебных планах по программам подготовки морских специалистов. Особое внимание уделяется овладению подъязыком специальности и подготовке к речевой деятельности на английском языке в условиях, имитирующих предметный, социальный и психологических контекст работы морского специалиста. В связи с этим обучение английскому языку гармонизировано с программами по основным специальным дисциплинам.

В рабочем учебном плане 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» изучение английского языка реализуется в следующих дисциплинах (модулях): иностранный язык, вводно-интенсивный курс морского английского языка, деловой английский язык, морской технический перевод в сфере профессиональной коммуникации, лидерство и психологические основы управления экипажем судна, организация и руководство смешанным экипажем.

В результате освоения основной образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Иностранный язык»: УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия (УК-4.3 – Демонстрировать умение вести обмен профессиональной информацией в устной и письменной формах на английском языке); ПК-16 – Способен использовать английский язык в письменной и устной форме (ПК-16.1 – Знать английский язык на уровне, необходимом для выполнения обязанностей механика. ПК-16.2 – Владеть навыками перевода технической информации в пособиях и руководствах по профессиональной деятельности с английского языка. ПК-16.3 – Уметь взаимодействовать по профессиональным вопросам на английском языке, выполняя обязанности механика) [1].

Список литературы

1. ФГОС 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок. № 192 от 15.03.2018. URL: https://fgos.ru/fgos/fgos-26-05-06-ekspluataciya-sudovyh-energeticheskih-ustanovok-192/

УДК 37.022

Каримова Д.Ф., студ.,
Гончарова Е.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПРОДХОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Одним из ключевых направлений развития современного образования является введение новых образовательных стандартов, которые основываются на компетентностном подходе.

В рамках данного подхода в процессе обучения важную роль занимает создание должных условий для непрерывного самообразования обучающихся, формирование критического мышления, сознательного и творческого отношения к процессу образования. Стремление создать обучение личностно-значимым для человека, получающего образование, дает возможность реализовать новые формы и методы обучения при активном использовании возможностей информационно-коммуникативных технологий, одним из которых является проектная деятельность с использованием информационных технологий [1].

Применения проектной технологии в образовательном учреждении в процессе учебной деятельности способствует совершенствованию теоретических знаний, практических навыков и умений, развитию мышления и творчества [2-3]. Таким образом, можно выделить значимость проектной деятельности с использованием информационных технологий для обучающихся, позволяющей:

1) совершенствовать коммуникативные компетенции, навыки устного и письменного общения (внутригрупповое общение, совместная выработка способов действия, обсуждение хода деятельности, участие в совместном принятие решения и др.);

2) развивать исследовательские компетенции, совершенствовать аналитические умения, умения продуктивного и репродуктивного познания, интеллектуальной деятельности;

3) развивать компетенции в сфере проектного менеджмента в образовании (компетенции, необходимые педагогическим работникам для управления другими проектами: учебными, научно – исследовательскими и др.) и др.

Список литературы

1. Баранов А. Ю., Малкова Т. В. Осуществление проектной деятельности с использованием информационных технологий // Вопросы педагогики. 2019. № 12-2. С. 39-42.

2. Компетентностный подход в обучении: учебно-методическое пособие / О.В. Еремкина, Н.Б. Федорова, Д.В. Морин, М.А. Борисова. Рязань, 2010. 48 с.

3. Dzamyhov A.H., Nimatulaev M.M., Romanov P.Yu. Aspects of methodology of pedagogics in an informational society // SHS Web of Conferences. France, 2016. Т.29. P. 01020

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.851

Карпова Я.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ЗАДАЧИ УЧИТЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. При обучении математике у обучающихся появляется ряд трудностей в освоении учебного материала и не всегда хватает мотивации на их преодоление. Математика требует к себе серьёзного внимания при переходе из класса в класс, объём изучаемого материала увеличивается и усложняется, а время, отводимое на уроке, не всегда достаточно для формирования и закрепления математических умений и навыков [1-2]. В этих условиях становится актуальным включение в методы обучения новых приемов и средств. Одним из приоритетов является использование информационно-коммуникационных технологий, повышающих интерес детей к предмету.

Использование информационно-коммуникационных технологий в обучении математике вносит существенные изменения в роль учителя и создает новые задачи для преподавателя:

- необходимость интеграция ИКТ в учебный процесс. Учитель должен планировать и организовывать занятия таким образом, чтобы ИКТ-ресурсы активно использовались в учебных задачах и упражнениях, таких как Desmos.

- организация работы учащихся с ИКТ-ресурсами, контроль выполнения задач и обеспечение конструктивного взаимодействия и обсуждения математических задач между учащимися.

- ознакомление с различными ИКТ-ресурсами, доступными для обучения математике, создание учебных материалов для использования на уроке.

От учителя требуется тщательное продумывание содержания урока и планирование работы учеников на каждом этапе урока. Совместная работа с учениками позволит добиться большего результата в учебном процессе.

Современному учителю необходимо научиться умело использовать инновационные технологии в обучении для эффективной организации учебного процесса. И, тогда ученики станут самостоятельнее, активнее, а главное творчески мыслящими. Использование информационных технологий не заменяет учителя, оно наполняет его деятельность новым содержанием, позволяя сосредоточиться на обучающих, воспитательных и развивающих функциях.

Список литературы

1. Пашаева Н.Р. Использование ИКТ при изучении квадратичных функций. URL: https://infourok.ru/doklad-na-shmo-po-teme-ispolzovanie-ikt-pri-izuchenii-kvadratichnih-funkcii-3829738.html.

2. Сибирева Е.М. Методы обучения математике в 5-8 кл. общеобразовательной школы с применением мобильных приложений. URL: http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/14705/1/Sibireva2.pdf.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.851

Маслова И.К., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ В 8-М КЛАССЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Изучение геометрии как одной из самых сложных школьных дисциплин может существенно улучшиться благодаря использованию цифровых технологий. Особенно полезным средством в данном случае является изучение подобия треугольников. Это ключевая тема в геометрии, которая широко применяется в архитектуре, инженерии и дизайне. Приобретение студентами навыков работы с подобием треугольников поможет им применять эти знания в реальной жизни.

Несмотря на все явные преимущества цифровых технологий в изучении подобия треугольников, необходимо сохранить баланс между использованием технологий и традиционными методами обучения. Ручные расчеты и конструирование треугольников могут помочь студентам лучше понять принципы подобия, а также развить навыки мышления. Именно совмещение этих методов позволит достичь оптимальных результатов при изучении подобия треугольников.

Рассмотрим возможности информационно-коммуникационных технологий в данном контексте. Мультимедийное сопровождение уроков играет важную роль, поскольку в школах преобладают лекционные занятия, содержащие преимущественно устную речь, и мало наглядной информации. Это снижает эффективность усвоения знаний учащимися [1].

Термин "мультимедиа" означает использование различных способов представления информации, включая числа, текст, графику, анимацию, видео и звук. Это позволяет создавать компьютерные презентации. Например, с помощью программы "Microsoft Office PowerPoint" можно разобрать тему: «Первый признак подобия треугольников», которая представляет собой последовательность слайдов. Такие презентации, вызывают больший интерес учащихся, в особенности в младших классах [2].

Внедрение цифровизации, а также информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс способно существенно повысить продуктивность изучения математики, обеспечить больше возможностей для самостоятельной деятельности и анализа, а также способствовать формированию творческих умений обучающихся.

Список литературы

1. Особенности применения ИКТ в преподавании математики (геометрии, алгебры) в 5-11 классах. URL: https://intolimp.org/publication/osobiennosti-primienieniia-ikt-v-priepodavanii-matiematiki-ghieomietrii-alghiebr.html

2. Применение компьютерных технологий в преподавании математики. URL: https://pandia.ru/text/77/305/25502

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.851

Михайлова К.А., студ.,
Золотова А.К., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДРОБЕЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ 5-ГО КЛАССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Знакомство учащихся с дробями происходит ещё в начальных класс, поэтому учителю необходимо владеть понятиями «дробь» и «рациональное число» на разных уровнях их освоения, владея различными формами и методами их формирования [1]. В настоящее время все больше внимания отводится использованию наглядности и визуализации. Это обеспечивает высокое качество усвоения знаний и первичное представлению образов математики. Поэтому важная роль на уроках математики в 5-ом классе отводится игровым технологиям, представляющим собой систему применения различных дидактических игр в обучении [2].

Наиболее актуальным в настоящее время решением этой проблемы является применение информационных технологий в сфере образования.

Работа учителя в компьютерной технологии включает следующие функции:

– организация образовательного и воспитательного процесса на уроках математики (график учебного процесса, внешняя диагностика, итоговый контроль);

– подготовка объектов для изучения информации (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ЭВМ, программные средства и системы, учебно-наглядные пособия и т.д.), связь их с содержанием математического учебного курса.

Информатизация обучения требует от учителей и учащихся компьютерной грамотности, которую можно рассматривать как особую часть содержания компьютерной технологии.

Задача учителя состоит в том, чтобы организовать урок таким образом, чтобы у ученика возникал интерес, любовь к изучаемому предмету, заставить их активно работать, мыслить, рассуждать.

Применение игровых технологий на уроках математики, безусловно, повышает интерес к предмету, формирует внимание, память, стимулирует познавательную деятельность учащихся. Также игры вносят разнообразие и эмоциональную окраску в учебную работу. Использование игровых технологий на уроках математики благоприятно влияет на повышение знаний, умений и навыков учеников.

Список литературы

1. Епишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. М.: Просвещение, 2003. 223 с.

2. Толыпина Ю. А. Использование интерактивных технологий в образовательном процессе // Педагогическое мастерство: мат. Междунар. науч. конф. М.: Буки-Веди, 2012. С. 300-301.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 372.851

Панькина С.И., канд. пед. наук, доц.,
Токмазов Г.В., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова», г. Новороссийск, РФ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На сегодняшний день в образовательных программах, регламентирующих документах выделяются приоритеты по эффективному развитию профессиональных компетенций, профессиональной подготовки специалистов, способных самостоятельно принимать решения, отвечать за свои действия и видеть дальнейшую перспективу своего становления как сотрудника высокой квалификации [1-2].

В связи с поставленными задачами возникает проблема нахождения новых методов профессионального образования в условиях подготовки в вузе. Использование дифференцированного подхода в обучении не является новым, как и других методов, опирающихся на решение всевозможных (в том числе профессиональных) задач. Использование информационных технологий при решении задач на основе дифференцированного подхода позволяет мотивировать деятельность студентов, расширить возможности исследования взаимосвязей объектов, конструировать новые модели, прогнозировать дальнейшие результаты [3].

Построенная нами система задач и заданий по многим математическим разделам с использованием пакетов прикладных программ является составной частью всего обучающего комплекса по дисциплине «Математика». Для обеспечения высокого качества знаний необходимо постоянно проводить мониторинг полученных знаний и навыков, что является сложным при сокращении аудиторных часов и переносе акцента на самостоятельную деятельность студентов. Поэтому создание комплекса учебных пособий представляется необходимым для поднятия эффективности самостоятельной работы. В учебных пособиях содержится не только теоретический и практический материал, представлена система заданий для индивидуальной внеаудиторной работы, в том числе на основе использования пакетов программ. Основной особенность данных заданий является фиксированность его формата, позволяющая в рамках изучаемой темы группировать заданий по видам деятельности, а также осуществлять контроль по заданиям типового расчета и тестовым заданиям различного уровня сложности.

Список литературы

1. Токмазов Г.В., Панькина С.И. Использование информационных технологий при исследовании математических моделей на основе межпредметных связей // Мир науки, культуры, образования. 2019, № 1(74). С. 158-161.

2. Токмазов Г.В., Панькина С.И., Лютикова М. Н. Решение простейших математических задач с использованием прикладных программ: учебное пособие. М.: IPR Медиа, 2023. 208 с.

3. Романов П.Ю. Формирование исследовательских умений обучающихся в системе непрерывного педагогического образования: дис. ... д-ра пед. наук. Магнитогорск, 2003. 384 с.

УДК 372.851

Родионова М.С., студ.,
Вавилова К.А., студ.
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Стремительное развитие информационно-компьютерных технологий предъявляет высокие требования к подготовке учителей математики в плане освоения новых знаний, умений, навыков и использования компьютерных программ. В настоящее время инновационная педагогическая деятельность является одним из значимых компонентов образовательной деятельности учебного учреждения [1]. Главным качеством учителя становится использование полученных умений на уроке при обучении школьников. Инновация в контексте образовательного процесса означает внедрение нового в содержание, методы и формы обучения и преподавания.

Основная задача компьютерных технологий – это расширение интеллектуальных и творческих способностей учащихся, а с другой стороны, получение новой информации в ходе использования компьютера, а также умение пользоваться полученными знаниями [2-3]. Информационно-цифровые технологии можно применять на различных школьных предметах.

Использовать информационные технологии мы можем не только на одном уроке математики, но и на протяжении всего процесса обучения. Например, для построения графиков функций. Мы может использовать разные комбинации цветов для исследования функций, а также для решения задач на проценты. Решение системы состоящий из двух уравнений с несколькими неизвестными учащиеся могут использовать программы, которые облегчат этот процесс.

Таким образом, инновационные технологии на уроках математики играют важную роль в современном образовании. Они делают процесс обучения более интересным, доступным и эффективным, способствуют развитию навыков сотрудничества, критического мышления и решения проблем, что является необходимым для успешной адаптации к быстро меняющемуся миру.

Использование современных образовательных технологий позволяет повысить эффективность учебного процесса, помогают достигать лучшего результата в обучении математике, повышают познавательный интерес к предмету.

Список литературы

1. Андреев А.Б. Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере образования // Школьные технологии. 2001. № 3. С. 154-169.

2. Далингер В.А. Инновационные педагогические технологии – проводники новых образовательных стандартов // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 3-2. С. 167-169.

3. Кутузов М.Н. Дистанционные технологии обучения в традиционном образовательном процессе // Педагогика: традиции и инновации: материалы Междунар. науч. конф. Челябинск. 2011. С 146.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 37.088

Романов П.Ю., д-р пед. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Васева О.Х., канд. филол. наук,
ЧОУ «Центр дополнительного образования «Реноме», г. Магнитогорск, РФ

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ В РЕШЕНИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Профессиональная мобильность рассматривается и как качество личности, и как процесс, и как состояние, реализуется только в профессиональной деятельности и возможна при условии, что специалист обладает определенными личностными и профессиональными качествами, компетенциями [1-2]. Следовательно, важной управленческой задачей является организация деятельности таким образом, чтобы она способствовала личностному, профессиональному развитию педагога и соответствовала стратегии развития учреждения. Эффективное решение данной задачи возможно при реализации потенциала профессиональной мобильности в мотивации персонала. Развитие профессиональной мобильности педагога посредством его привлечения, например, к участию в инновационной деятельности, в образовательных программах повышения квалификации и т.д. дает возможность руководителю предоставлять больше самостоятельности, поощрять инициативу. Комфортные условия труда, возможность карьерного роста, чувство уверенности, благоприятный климат в коллективе позволят персоналу удовлетворить важнейшие потребности высшего порядка (потребность в самовыражении и саморазвитии, потребность в признании и самоутверждении, потребность в принадлежности). Применение нематериальных методов мотивации персонала увеличивает эффективность профессиональной деятельности сотрудников [3].

Таким образом, реализация потенциала профессиональной мобильности актуализирует такие важные мотивы деятельности педагогов, как самоуважение, самооценку, активизирует стремление к самообразованию, саморазвитию, то есть способствует эффективному управлению персоналом посредством нематериальных методов мотивации.

Список литературы

1. Васева О.Х., Романов П.Ю., Беликов В.А. Мотивация персонала в практике управления современной образовательной организацией // Проблемы современного педагогического образования. Ялта, 2019. № 62-1. С.69-72.

2. Романов П.Ю., Васева О.Х. Роль подбора и отбора кадров в системе управления персоналом современной образовательной организации // Проблемы современного педагогического образования. Ялта, 2018. № 60-1. С.229-233.

3. Романов П.Ю., Васева О.Х., Филиппов А.М. Роль профессиональной мобильности в управлении персоналом современной образовательной организации // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 65-3. С. 130-132.

УДК 37.088

Романов П.Ю., д-р пед. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Васева О.Х., канд. филол. наук,
ЧОУ «Центр дополнительного образования «Реноме», г. Магнитогорск, РФ

ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ

Наряду с экономическими факторами конкуренции и социального поведения, профессиональная мобильность позволяет задействовать и нетрадиционные факторы, которые определяют эффективность деятельности организации [1]. К ним относятся имидж организации, важной составляющей которого является корпоративная культура. В деятельности, основой которой является профессиональная мобильность, проявляются и развиваются способность сотрудника выполнять различные виды работ, т.е. многофункциональность; умение принимать творческие, неординарные решение, т.е. инновационность; способность чувствовать современные тенденции, возникающие в профессионально-образовательной среде, и гибко реагировать на них; синергичность, которая предполагает умение выстраивать эффективное взаимодействие с другими и направлена на формирование корпоративной культуры; умение корректировать содержание и процесс деятельности в соответствии с современными требованиями, т.е. интеллектуальная гибкость, которые позволяет педагогу преодолевать различные стереотипы.

Организация профессиональной деятельности таким образом позволяет не только улучшать эффективность взаимодействия сотрудников, но и формировать корпоративный стиль общения. Основными ценностями современной образовательной организации в таком случае являются обоюдное уважение, основанное на способностях, а не на возрасте или положении, оценка работы по результатам, стремление к саморазвитию, нацеленность на результат, приверженность персонала организации. Высокое развитие организационных ценностей, формирование чувства значимости выполняемой работы, осознание ответственности способствуют решению актуальных проблем образовательной организации [2].

Итак, профессиональная мобильность является мощным стратегическим инструментом, который способствует мобилизации инициативы сотрудников, обеспечивает их эффективное взаимодействие, оказывает интегративное влияние на эффективность профессиональной деятельности, что повышает качество образовательных услуг в целом.

Список литературы

1. Васева О.Х., Романов П.Ю., Беликов В.А. Мотивация персонала в практике управления современной образовательной организацией // Проблемы современного педагогического образования. Ялта, 2019. № 62-1. С.69-72.
2. Романов П.Ю., Васева О.Х. Роль подбора и отбора кадров в системе управления персоналом современной образовательной организации // Проблемы современного педагогического образования. Ялта, 2018. № 60-1. С.229-233.

УДК 37.088

Романов П.Ю., д-р пед. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ
Васева О.Х., канд. филол. наук,
ЧОУ «Центр дополнительного образования «Реноме», г. Магнитогорск, РФ

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

Главным этапом управления является формирование резерва кадров на замещение вакантных мест, то есть подбор персонала. Реализация потенциала вертикальной профессиональной мобильности определяет применение внутреннего источника формирования кадрового резерва, что положительно влияет на имидж образовательной организации, на экономическую стабильность и определяет эффективность взаимодействия персонала [1-3]. Во-первых, данное управленческое решение позволяет минимизировать расходы на поиск персонала, сократить время на подбор кадровых ресурсов. Во-вторых, не менее важным является уменьшение «текучести» персонала за счет поддержания перспективности их позиций, прозрачности карьерного роста, которые, в свою очередь, мотивируют работников на развитие, повышение своего профессионализма. В-третьих, низкая текучесть кадров также способствует формированию корпоративной культуры, сплочению педагогического коллектива. Подобное управленческое решение позволит руководителю не только объективно оценить потенциал сотрудника, но и соотнести его с основными ценностями корпоративной культурой. В таком случае корпоративная культура образовательного учреждения будет стабильно ориентирована на достижение целей организации, на повышение эффективности деятельности.

Таким образом, вертикальная профессиональная мобильность – функция управления персоналом, которая позволяет совершенствовать кадровую политику современной образовательной организации в соответствии со стратегией ее развития, сделать наиболее эффективным процесс подбора и отбора персонала.

Список литературы

1. Васева О.Х., Романов П.Ю., Беликов В.А. Мотивация персонала в практике управления современной образовательной организацией // Проблемы современного педагогического образования. Ялта, 2019. № 62-1. С.69-72.

2. Романов П.Ю., Васева О.Х. Роль подбора и отбора кадров в системе управления персоналом современной образовательной организации // Проблемы современного педагогического образования. Ялта, 2018. № 60-1. С.229-233.

3. Романов П.Ю., Васева О.Х., Филиппов А.М. Роль профессиональной мобильности в управлении персоналом современной образовательной организации // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 65-3. С. 130-132.

УДК 372.8

Романова С.Е., студ.,
Ясючени А.В., студ.,
Ивахно Ю.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО СЛЕДА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Понятие «цифровой след» относительно новое в современной педагогической науке. В контексте образования цифровой след – это информация, связанная с образовательным опытом обучающегося, т.е. это его письменные работы, заметки, которые он оставляет в своем цифровом профиле, результаты обучения на онлайн-курсах, результаты тестов, научные публикации и т.п.

Потенциал цифрового следа для российской образовательной системы лежит в трех основных областях:

– обеспечение преемственности и интеграции образовательных уровней (например, школа – СПО);

– организация учебного процесса (например, создание индивидуальных образовательных траекторий);

– управление образовательной системой (например, в аспектах обеспечения качества образования, конкурентоспособности образовательного учреждения (имидж, брендинг и др.)

В структурном плане цифрового следа выделяют следующие его компоненты: технико-технологический, личностно-психологический, поведенческий, деятельностный, компетентностный, рефлексивный.

Ученые выделяют следующие сложности, которые стоят на пути широкого распространения цифрового следа в образовании

1. Нет единого стандарта регистрации цифрового следа, что допускает различные варианты реализации.

2. Открытым остаются вопросы: кто является владельцем цифрового следа (обучаемый или учебное заведение) и каким образом осуществляется доступ к цифровому следу после завершения обучения.

3. Хранение цифрового следа: кто отвечает за него в долгосрочной перспективе и на каком уровне этот процесс должен регулироваться.

4. Проблема доверия к данным цифрового следа: все потребители этой информации должны быть уверены в ее достоверности.

В условиях сегодняшней реальности цифровизация является необходимым условием дальнейшего развития различных образовательных организаций и учреждений, чтобы быть в тренде у подрастающего поколения и иметь возможность подготовить его к жизни в информационном обществе. В этом контексте исследование цифрового следа представляется достаточно перспективным для решения ряда актуальных задач и проблем, стоящих перед российской системой образования на современном этапе ее развития.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 372.851

Танаева П.Е., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ» В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Наше общество находится в постоянном развитии, причем это касается абсолютно каждой из отраслей наук. Появляются новые стандарты при обучении различным дисциплинам, идет активное внедрение новых информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) не только в образование, но и во все сферы деятельности человека.

Информационные технологии позволяют интенсивнее проводить обучение теории вероятностей. Машина считает быстрее человека, обрабатывает большие массивы дынных. Всем известно, что знания учащихся необходимо постоянно расширять и углублять. В этом и заключается актуальность применение информационных технологий для изучения теории вероятностей. И все меньше учителей недооценивают их роль в математической науке [1].

Задачи из курса «Теория вероятностей», в которых используются сложные вычисления можно просчитать при помощи программы Microsoft Excel. Это позволит компенсировать их вычислительную сложность и трудоемкость.

При изучении основных понятий из курса «Теория вероятностей» можно использовать следующие функции Excel: степень, факториал, перестановки, число комбинаций для решения задач по комбинаторике.

Задача учителя состоит в том, чтобы привить ученику интерес к изучаемой дисциплине, заставить их мыслить и рассуждать.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что при изучении темы «Теория вероятностей» использование информационных технологий играет важную роль. При помощи средств ИКТ можно не только донести до учеников материал в более доступном и интересном им виде, но и сократить время на вычисление сложных операций [2-3].

Список литературы

1. Алхазова М.Т., Муцурова З.М. Использование интерактивных технологий в обучении математике // Современные научные взгляды в эпоху глобальных трансформаций: проблемы, новые векторы развития. 2021. С.249-253.
2. Исмайлова В.Е. Возможность применения информационных технологий при изучении теории вероятностей в основной школе // Евразийская педагогическая конференция: сб. ст. Междунар. науч.-практич. конф-ии. Пенза. 2018. С.143-145.
3. Dzamyhov A.H., Nimatulaev M.M., Romanov P.Yu. Aspects of methodology of pedagogics in an informational society // SHS Web of Conferences. France, 2016. T.29. P. 01020.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 372.851

Токмазов Г.В., канд. пед. наук, доц.,
Панькина С.И., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова», г. Новороссийск, РФ

МЕТОДИКА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ

Необходимость формирования исследовательских умений учащихся в процессе решения задач очевидна, при этом одним из перспективных путей решения этой проблемы лежит в разработке теоретических концепций, и в частности, теории задач динамического характера [1-2]. Целью нашей работы является разработка системы задач, связанной с формой предъявления их содержания на основе дифференцированного подхода, направленного на формирование исследовательских умений обучающихся. В основу дифференциации нами положены:

- умственные действия, связанные с выдвижением гипотезы;
- умственные действия, связанные с проверкой гипотезы;
- умственные действия, связанные с разбиением задачи на «подзадачи»;
- умственные действия, основанные на принципе «по части – целое»;
- умственные действия, основанные на принципе перебора вариантов;
- умственные действия, связанные с установлением структурного сходства внешне различных систем; и т.д.

В ряде работ нами предпринята попытка осуществить дифференцированный подход на основе форм предъявления задачи по некоторым разделам математического анализа в условиях уровневой дифференциации. Вариативные вопросы (задания) при решении задач служат направлением к действию, посильному поиску, адекватному возможностям студентов, вытекающим из структуры психической регуляции действия, состоящей из трех основных частей: ориентировочной, исполнительной, контрольно-корректировочной.

Для проведения более целенаправленной практической работы с обучающимися требуется определенный подход к форме предъявления задач, который носит так называемый динамический характер с различной вариативностью заданий, обеспечивающих реализацию принципа убывания помощи учащемуся со стороны преподавателя в процессе его учебной деятельности. Форма предъявления задачи в методике дифференцированного подхода оказывает определённую помощь в формировании элементов исследовательской деятельности студентов и поднимает на новый уровень их математическую культуру.

Список литературы

1. Токмазов Г.В. Систематизация и дифференцированный подход при обучении решению дифференциальных уравнений и задач начал теории вероятностей: монография. Новороссийск: ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова. 2014. 272 с.
2. Токмазов Г.В., Панькина С.И. Формирование исследовательских умений студентов экономических специальностей в процессе решения задач математического моделирования: монография. Новороссийск: ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова. 2012. 118 с.

УДК 378.1

Питько О.А., канд. филос. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «НГУЭУ», г. Новосибирск, РФ

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

С завершением эпохи постиндустриального общества и наступлением эпохи информационного общества человечество перешло на принципиально новый уровень своего развития. Все аспекты жизнедеятельности человека, так или иначе, стали связаны с высокотехнологичным производством. Процессы глобализации повлекли за собой стирание пространственно-временных границ и оказывают существенное влияние на мировую экономику и социальное взаимодействие. В таких условиях в качестве важнейшего ресурса социальной адаптации и благополучной самореализации для человека становится высшее образование, качество которого соответствует общемировым стандартам. Более того, надлежащее качество высшего образования становится ключевым условием обеспечения национальной экономики каждого отдельно взятого государства высококвалифицированными специалистами, что, в свою очередь, является фактором повышения конкурентоспособности государства на мировом рынке, развивающемся в условиях цифровизации экономики.

Анализ публикаций современных исследователей свидетельствует о том, что для отечественной системы образования проблема качества высшего образования отличается особой остротой. Эта проблема проявляется в нескольких аспектах.

Первый аспект – внедрение Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования нового поколения. С этим аспектом проблемы неразрывно связан второй аспект – кадровое обеспечение ВУЗов. Для продвижения образовательной услуги необходимо «предоставлять максимально подробную информацию о своём продукте в социальных сетях, на сайте и так далее» [2].

Ещё один момент – это вопрос оплаты труда профессорско-преподавательского состава. А также несоответствие уровня подготовки выпускников требованиям работодателей. «Для эффективной организации взаимодействия между бизнесом и вузом необходимо» [1] создавать технопарки и иные площадки для практической подготовки студентов.

И, наконец, ещё один важный аспект проявления проблемы качества высшего образования, – это несоответствие фундаментальным основам идеи цифровизации современного образования.

Список литературы

1. Питько О.А. Взаимодействие бизнеса и вуза в условиях подготовки специалиста по рекламе // Экономика и предпринимательство. 2023. № 3 (152). С. 1003-1006.

2. Питько О.А. Особенности влияния лидеров мнений на потребительское поведение // Экономика и предпринимательство. 2021. № 11 (136). С. 1110-1114.

УДК 372.851

Шакирова Д.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ В СРЕДЕ GEOGEBRA

Ежегодно результаты ЕГЭ показывают, что ученики плохо справляются с геометрическими задачами повышенной сложности. В начале 10 класса, при изучении нового раздела геометрии – стереометрии, они сталкиваются с трудностями при переходе из плоскости в пространство [1]. Решению этой проблемы будет способствовать развитие пространственного мышления посредством использования материальных и информационных моделей.

Пространственное мышление (ПМ) – это способность ориентирования в трехмерном пространстве, точность представления расположенных в нем элементов и понимание как они соотносятся друг с другом [2-3]. Ученые выделяют шесть ступеней развития ПМ [2]. На каждой ступени развития формируются определенные ЗУН. При переходе на каждую последующую ступень происходит накапливание опыта, соответственно и развитие ПМ. Осуществлять развитие ПМ на уроках стереометрии при работе с пространственными фигурами можно с помощью таких средств обучения как: материальные модели, информационные модели (интерактивные средства компьютерной визуализации) [2].

Материальная модель (МД) – это модель, воспроизводящая реальный объект и передающая его внешние признаки, структуру или взаимодействие с другими объектами [1]. Огромное преимущество в наглядном изображении пространственных фигур представляют, информационные модели т.е. средства ИКТ. Для развития ПМ при изучении геометрии можно использовать компьютерные визуализации в геометрической среде GeoGebra. Она включает в себя такие разделы, как геометрия, алгебра, таблицы, графы, статистика и арифметика, математический и комплексный анализ [1]. Преимуществом программы является возможность создания геометрических чертежей и текстов, которые показывают сечения и изменчивость свойств геометрических фигур [1].

Таким образом, можно сделать вывод что, такие методические средства обучения как моделирование и интерактивные средства компьютерной визуализации являются отличным решением для развития пространственного мышления школьников 10-11 классов. Ученики и учителя могут при возможности обучения в компьютерном классе проверить решение определенных задач.

Список литературы

1. Смирнов В.А., Смирнова И.М. Геометрия с GeoGebra. Планиметрия. М.: Прометей. 2018. 206 с.
2. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.: Педагогика, 1980. 240 с.
3. Dzamyhov A.H., Nimatulaev M.M., Romanov P.Yu. Aspects of methodology of pedagogics in an informational society // SHS Web of Conferences. France, 2016. T.29. P. 01020.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 372.851

Максимов О.В., студ.,
Романова С.Е., студ.,
Ивахно Ю.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СУЩЕСТВЕННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ

Образование должно отвечать современным потребностям человека. Важным направлением изменений в образовании является цифровизация его процессов. Одним из ключевых процессов цифровизации образования является использование его в проведении занятий. Для эффективного использования современных технологий на уроках педагог должен учитывать:

1. Особенности образования в условиях постоянно изменяющихся условий.
2. Ограничения в использовании цифровой среды для педагога.
3. Основы цифровой грамотности
4. Рациональность использования высокотехнологичных инструментов образовательной среды [1-2]. Преподаватель является неотъемлемой частью образовательного процесса и ему не следует делегировать компьютеру свои основные обязанности.

Рассмотрим виды электронных вспомогательных средств на уроках математики:

1. Видеоматериалы. Значительно упрощают работу преподавателя, однако их использование ограничивает активность учащихся в познавательной деятельности, не гарантирует контроль за их вниманием.

2. Презентации. Являются более деликатным визуальным сопровождением к уроку и упрощают понимание учащимся теоретического материала. Однако их использование усложняет работу педагога, ведь для создания презентации, эффективной в рамках учебного процесса необходима дополнительная квалификация и дополнительное время на подготовку материала.

3. Тесты на электронных устройствах значительно упрощают проверку работ учащихся, однако контроль за их написанием усложняется. Составление электронных тестов является сложным процессом, требующим специальных умений.

Использование цифровых технологий в преподавании является перспективным направлением развития образования. Однако грамотное их использование требует от педагога дополнительных усилий и умений.

Список литературы

1. Степанов А.В. Цифровизация в образовании: внедрение новейших технологий // Педагогика, психология, общество: от теории к практике: мат. IV Всерос. научно-практич. конф-ии с междунар. участием. Чебоксары, 2022, С. 90-92.

2. Dzamyhov A.H., Nimatulaev M.M., Romanov P.Yu. Aspects of methodology of pedagogics in an informational society // SHS Web of Conferences. France, 2016. T.29. P. 01020.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 377.5

Ясючени А.В., студ.,
Романова С.Е., студ.,
Максимов О.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРЕИМУЩЕСТВА ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время в условиях жестких санкционных ограничений проблема подготовки кадров в системе среднего профессионального образования стоит особенно остро. Эффективность профессиональной подготовки во многом зависит от рационального выбора комплекса соответствующих методов, форм и средств обучения [1-2].

Сегодня мир развивается стремительно и если опоздать с решением насущных проблем в современном образовании, то можно оказаться в стороне от прогрессивных тенденций, т.е. выпасть из числа тех стран, которые претендуют на роль мировых лидеров.

Осознание этого – путь, ведущий к дальнейшему прогрессу. Следовательно, представить себе современное образование без освоения цифровых технологий сегодня уже невозможно.

Понятие «цифровизация» уже не пугает не только сегодняшних учеников и студентов, оно не пугает и современных педагогов. Несмотря на то, что сама цифровизация охватила общество еще в 1940-х годах прошлого века, с появлением первых ЭВМ, в образовательную среду она входила постепенно.

Цифровизация (digitalization) – это переход к новым процессам и методам образования, в основе которых лежит применение информационных технологий.

Применение современных цифровых технологий в образовательном процессе открывает новые возможности обучающимся, особенно на ступени профессионального образования. К таким возможностям мы можем отнести:

- возможность гибкого графика образовательного процесса, связанного с использованием дистанционного обучения;
- возможность осуществление непрерывности процесса образования;
- осознанная необходимость освоения цифровых технологий;
- потребность развитие аналитического и креативного мышления и т.д.

Главная задача цифровизации образования, сводится к созданию комфортных условий для реализации процесса образования как обучающимся, так и педагогическому коллективу.

Список литературы

1. Денисова Е.А., Николаева Э.Ф., Николаева С.Ю. Организация самостоятельной работы студентов: электронное учебное пособие. Тольятти: ТГУ, 2016. 78 с.
2. Беликов В.А., Романов П.Ю. Основы учебно-познавательной деятельности студентов колледжа: учебное пособие. М.: Инфра-М, 2019. 176 с.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 378.1

Питько О.А., канд. филос. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «НГУЭУ», г. Новосибирск, РФ

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Пандемия COVID-19, вызванная новым коронавирусом SARS-CoV-2, повлияла на различные сферы нашей жизни. Одной из наиболее затронутых областей стала образовательная система. Актуальность исследования данной темы высока, учитывая, что пандемия продолжает своё действие и оказывает значительное воздействие на систему образования во многих странах мира.

Одним из основных аспектов влияния COVID-19 на образование является переход на дистанционное обучение (ДО), которое предоставляет уникальные возможности: доступ к образованию для тех, кто живет в отдаленных или малообеспеченных районах (они «оценили достоинства всемирной паутины, с помощью которой можно решить многие задачи общества» [1]), расширение технических возможностей в подаче учебного материала и др. Однако оно имеет и недостатки: вузам стало сложнее организовывать занятия, проявилась недостаточная поддержка для разработки навыков самостоятельного обучения и др.

Результатом пандемии стал отказ от стандартизированных экзаменов, что вызвало дискуссии о надежности системы оценок и влиянии на будущую образовательную и профессиональную карьеру студентов.

Вспышка пандемии также имела негативное влияние на психологическое состояние и социальную адаптацию. Они столкнулись с ощущением изоляции, стрессом, тревогой по поводу будущего, что зачастую негативно сказывалось на их академической успеваемости и мотивации. Отсутствие личного контакта и ограничения в социальных взаимодействиях – все это оказало отрицательное влияние на социальное развитие учащихся, включая развитие навыков коммуникации и коллективной работы. Учащиеся наблюдали чувство одиночества, которое «может проходить как без внешних проявлений, так и с выраженными внешними проявлениями, такими как: изменение поведения, агрессивность, потребность в уединении, отрыв от реальности, избегание контактов, иррациональная система коммуникации и деятельности» [2].

Анализ показал, что пандемия COVID-19 имела значительное влияние на образование во всем мире. Внезапный переход на удаленное обучение привел к серьезным вызовам для обучающихся и учебных заведений.

Список литературы

1. Питько О.А. Психологический аспект зависимости пользователей от сети интернет // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России. 2014. № 1. С. 54-58.

2. Питько О.А., Тупикина Д.В. Психология одиночества // В сборнике: Психологическое благополучие современного человека Материалы Международной заочной научно-практической конференции. Уральский государственный педагогический университет, Отв. ред. С.А. Водяха. 2018. С. 115-121.

УДК 378.1

Прокопенко М.А., курсант,
ФГБОУ ВО «СГУВТ», г. Новосибирск, РФ

РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Сегодня одна из самых актуальных проблем в педагогике - роль технических и гуманитарных наук в профессиональной подготовке специалиста. «Условия, сложившиеся в современном обществе, требуют формирования определённого типа личности выпускника – яркой, самобытной и непохожей на других» [1]. При этом применение дистанционных технологий обучения находит все большее отражение в педагогическом процессе. И вузы, и обучающиеся «оценили достоинства всемирной паутины, с помощью которой можно решить многие задачи общества» [2].

С точки зрения технических наук человек, как профессионал, должен иметь высокую долю компетентности не только по своей специальности, но и в вопросах, касающихся социальных и культурных последствий своей технической деятельности. Здесь важным понятием выступает «Социально-культурная включённость» технического деятеля, что поможет ему в преодолении таких факторов как устаревшие паттерны работы и неактуальные взгляды на последствия принятых решений. Так, специалист технической направленности будет мыслить не только в направлении нового изобретения, но и как оно повлияет на дальнейшее развитие мира. В современной педагогике техническое образование получает новый виток в виде гуманизации, а гуманитарное образование начинает тесно вплетать все большее количество технических аспектов.

Гуманизация образования даёт истинное представление о мире и изучает вопрос об ценности человеческой жизни. Технизация образования же показывает, каким образом человек может построить более качественное общество путём внедрения техники. Сплочение двух научных направлений помогает обществу воспитать творческую личность, которая сможет мыслить в интересном ему направлении, развиваться в нём и созидать что-то поистине новое.

Список литературы

1. Питько О.А. Взаимодействие бизнеса и вуза в условиях подготовки специалиста по рекламе // Экономика и предпринимательство. 2023. № 3 (152). С. 1003-1006.

2. Питько О.А. Психологический аспект зависимости пользователей от сети интернет // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России. 2014. № 1. С. 54-58.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. филос. наук Питько О.А.

УДК 372.851

Бурьянова Л.Д., студ.,
Горбачев М.В., студ.,
Крючкова Д.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИГРОВАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

Переход ребенка в среднее звено обучения связан с некоторыми изменениями в его деятельности, общении, отношениях с другими людьми. Ведущей деятельностью становится не только учение, но и формирование навыков самостоятельного изучения предмета. Применение различных форм обучения позволит более эффективно и с положительной мотивацией изучать новый и более сложный, по сравнению с начальной школой, материал. Существует множество форм обучения. В начальном звене доминирующей является игровая форма. При переходе в среднее звено игровая форма обучения переходит на второй план, что вызывает сложность в изучении нового материала у многих учеников, нарушается концентрация внимания, пропадает интерес к предмету. Напротив, при использовании игр в процессе обучения детей среднего звена значительно растет познавательный интерес к предмету; каждый урок становится более ярким, необычным, эмоционально насыщенным; активизируется учебно-познавательная деятельность; формируется положительная мотивация к учебной деятельности, развивается внимание, увеличивается работоспособность [1].

С помощью игры ребенок глубже познает смысл вещей, учится подчинять свое поведение правилам. Игровая деятельность способствует развитию всех познавательных процессов ребенка. Развивающие игры в обучении школьников мотивируют детей на работу, внося позитивный настрой при решении логической задачи.

На начальном этапе урока необходимо использовать игры, основная цель которых – организовать и заинтересовать детей, стимулировать их активность и мобилизовать на предстоящую учебную работу. В середине урока дидактическая игра должна быть направлена на усвоение темы занятия, в конце урока дидактическая игра может носить поисковый характер, элементы которой могут присутствовать в домашнем задании [2]. Следовательно, игровая деятельность может быть включена в проведение уроков любого типа и любого этапа урока, а также входить в домашнее задание. Она должна соответствовать общим требованиям: быть интересной, доступной, содержательной, включать разные виды деятельности детей. Перед учителем важной задачей будет правильно подобрать соотношения игры и обучения и уместно использовать игровые технологии.

Использование на уроках математики игровых, занимательных приёмов создаёт атмосферу увлечённости, взаимного доверия и живого общения, тем самым облегчает запоминание и усвоение нового материала.

Список литературы

1. Романов П.Ю., Злыднева Т.П., Романова Т.Е., Великих А.С., Смирнова Л.В. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения естественно-научным дисциплинам в школе и вузе// Сер. Научная мысль. Москва, 2020.

2. Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Ахметшин Э.М. Потенциал формирования исследовательских умений обучающихся в трехуровневой системе образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С.233-236.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. физ.-мат. наук Смирновой Л.В.

УДК 372.851

Горбачев М.В., студ.,
Бурьянова Л.Д., студ.,
Крючкова Д.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Мультимедийные технологии являются важной частью современного образования, особенно в математике. Их использование в уроках позволяет улучшить качество обучения, сделать уроки более интерактивными и доступными для учащихся.

Использование мультимедийных технологий на уроках математики имеет множество преимуществ. С их помощью можно наглядно представлять математические понятия, создавать трехмерные модели и анимировать операции. Это способствует лучшему пониманию математики и развитию пространственного мышления учащихся [1]. Программа *Geogebra* позволяет работать с графиками, уравнениями, геометрическими фигурами и статистическими данными [2]. Она поддерживает русский язык и имеет много функций для работы с математическими уравнениями. Заметными недостатками являются наличие ошибок в программе и обширный контент на английском языке, что затрудняет ее использование в русскоязычной школе.

Использование мультимедийных технологий на уроках математики повышает мотивацию учащихся. Игры, интерактивные задания и упражнения делают уроки более увлекательными и интересными. Учащиеся могут соревноваться, искать решения задач и исследовать математические закономерности, что активизирует их интеллектуальную активность и помогает развивать логическое мышление. Примером такого подхода является сайт *Matific*, где используются интерактивные мини-игры для обучения математике [3]. Сайт позволяет осуществить увлекательное игровое обучение, отслеживание прогресса учеников и создает аналитические отчеты для учителей. Однако недостатком является ограниченное содержание на уровне начальной школы.

Использование мультимедийных технологий на уроках математики позволяет значительно улучшить качество обучения, повысить мотивацию учащихся, организовать индивидуализированное обучение и развить коммуникативные навыки [4]. Это делает процесс обучения математике более интересным, понятным и эффективным для всех участников образовательного процесса.

Список литературы

1. Живая математика. Сборник методических материалов. М.: Институт Новых Технологий. 176 с.

2. Сайт среды GeoGebra [Электронный ресурс] URL: https://www.geogebra.org/about

3.Сайты среды Matific[Электронный ресурс] URL: https://www.matific.com/rus/ru/home/blog/7-reasons-to-love-matifics-new-student-experience/

4. Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Ахметшин Э.М. Потенциал формирования исследовательских умений обучающихся в трехуровневой системе образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С.233-236.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. физ.-мат. наук Смирновой Л.В.

УДК 372.851

Смирнова Л.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Зулкарнаева А.И., студ.,
Малахов А.И., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

С каждым годом проблема эффективной подготовки к ОГЭ становится все более актуальной и сложно решаемой. Школьники девятых классов все больше уделяют времени компьютерным играм и все меньше хотят учиться, они не заинтересованы в изучении нового материала, в качественной подготовке к экзамену. В такой ситуации возникает вопрос, можно ли привить любовь к математике, используя игровые компьютерные технологии?

После анализа различных компьютерных игр, была выделена подборка приложений, которые помогут в игровой форме, эффективнее и без трудностей подготовиться к ОГЭ. Одним из таких приложений является Quizlet [1]. В данном приложении школьник может при создании для себя карточек с формулами и формулировками теорем, систематизировать материал и с лёгкостью его выучить. Для осуществления обратной связи учитель может сам в этом приложении создавать карточки с индивидуальными заданиями для учеников.

Чаще всего школьники выбирают игры, в которых можно соревноваться друг с другом [2]. Приложение Quizlet позволяет задействовать соревновательный момент при подготовке к ОГЭ. Оно прослеживает рейтинг учеников, в котором учитывается их активность в усвоении материала, правильность выполненных работ, что поднимает мотивацию и заинтересованность детей.

Не менее полезным является приложение «Математика в уме». В игровой форме оно позволяет сформировать у учеников навыки быстрого счета, что весьма пригодится школьникам как на ОГЭ, так и в обычной жизни [3].

Применение компьютерных приложений дает возможность учитывать тенденции в развития мышления современных учеников, делает обучение более простым и эффективным.

Список литературы

1. Галияхметова Г. Применение интерактивных приложений при подготовке ОГЭ и ЕГЭ [Электронный ресурс]. –URL https://znanio.ru/media/primenenie-interaktivnyh-prilozhenij-pri-podgotovke-oge-i-ege-2815723

2. Романов П.Ю., Злыднева Т.П., Романова Т.Е., Великих А.С., Смирнова Л.В. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения естественно-научным дисциплинам в школе и вузе// Сер. Научная мысль. Москва, 2020.

3. Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Ахметшин Э.М. Потенциал формирования исследовательских умений обучающихся в трехуровневой системе образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С.233-236.

УДК 372.851

Крючкова Д.С., студ.,
Зулкарнаева А.И., студ.,
Малахов А.И., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

IT-ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

В современном образовательном процессе IT-технологии занимают особое место, предоставляя уникальные возможности для интерактивного и эффективного обучения. В частности, применение IT-технологий на уроке математики в средней школе становится популярным и востребованным. Использование IT-технологий на уроках математики открывает широкий спектр новых возможностей для учеников. Одна из основных преимуществ данного подхода – это возможность визуализации сложных для понимания учеников математических утверждений и задач.

С помощью специального программного обеспечения, ученики могут наблюдать абстрактные математические идеи в конкретной визуальной форме, что помогает им лучше понять и запомнить материал. Например, использование графиков и диаграмм позволяет учащимся наглядно представить зависимости и тенденции в математических моделях, что способствует их лучшему усвоению. IT-технологии позволяют детям использовать интерактивные онлайн-средства и приложения для изучения материала. С помощью таких средств ученики могут самостоятельно экспериментировать с разными математическими гипотезами и проверять свои решения. Это активизирует и развивает навыки критического мышления [1]. Кроме наглядности и интерактивности, использование IT-технологий также решает другую проблему, с которой сталкиваются многие ученики – проблему мотивации. Большинство детей выросли с компьютерами и телефонами, поэтому интеграция IT-технологий в обучение придает уроку математики более современный и привлекательный облик. Это помогает поддерживать интерес учащихся и повышать их мотивацию к изучению математики.

Важно отметить, что использование IT-технологий на уроках математики требует грамотного подхода со стороны учителя. Знание и умение применять соответствующие программы и инструменты является ключевым элементом успешной интеграции IT-технологий в учебный процесс. Кроме того, учителя должны уметь адаптировать материал к компьютерным инструментам, чтобы облегчить понимание и изучение математических дисциплин.

Использование IT-технологий на уроке математики в средней школе является эффективным и современным подходом к обучению. Оно обогащает процесс обучения, делает его более наглядным, интерактивным и привлекательным для учащихся, а также способствует развитию их навыков и мотивации. Правильное использование IT-технологий позволяет добиться больших успехов и открыть новые горизонты для обучения математике.

Список литературы

1. Романов П.Ю., Злыднева Т.П., Романова Т.Е., Великих А.С., Смирнова Л.В. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам в школе и вузе// Сер. Научная мысль. Москва, 2020.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. физ.-мат. наук Смирновой Л.В.

УДК 378.147

Смирнова Л.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Малахов А.И., студ.,
Зулкарнаева А.И., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЕДМЕТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Применение информационных технологий (ИТ) в сфере образования имеет значительное влияние на процесс обучения и преподавания. Данный подход в преподавании предметов математического цикла имеет как свои плюсы, которых достаточно много, так и свои минусы [1]. К плюсам можно отнести следующие моменты:

1. Визуализация и интерактивные приложения позволяют студентам исследовать математические концепции в динамике. Построение графиков функций, анимация процессов, связанных с дифференцированием и интегрированием, проведение численных экспериментов, применение компьютерных алгебраических системы (CAS), таких как Mathematica, Maple или MATLAB, помогают студентам лучше понять и запомнить математические концепции, а также развивают их навыки анализа и решения задач [2].

2. Онлайн-курсы и видеолекции предоставляют гибкость в изучении материала. Студенты могут изучать материал в удобное время и в индивидуальном темпе, просматривая видеозаписи лекций, выполняя интерактивные задания и получая обратную связь.

3. Онлайн-форумы и общение через интернет на образовательном портале позволяют студентам задавать вопросы, обсуждать материал, делиться идеями и получать помощь в решении задач. Это способствует активному и глубокому усвоению материала, а также развивает навыки коммуникации и коллективной работы.

К минусам ИТ можно отнести следующие моменты:

1. Применение ИТ требует достаточного оснащения компьютерным оборудованием для использования современных пакетов CAS, что не всегда возможно. Но существуют различные мобильные приложения, которые делают ИТ более доступными.

2. Зависимость от уровня компетентности преподавателя в информационных технологиях и активной заинтересованности в этом студентов.

Применение информационных технологий в преподавании имеет множество преимуществ. Данный подход делает процесс обучения более активным, увлекательным и эффективным, способствуя глубокому погружению и усвоению информации.

Список литературы

1. Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Ахметшин Э.М. Потенциал формирования исследовательских умений обучающихся в трехуровневой системе образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С.233-236.

2. Смирнова Л.В., Кинзина И.И. О необходимости применения прикладных математических пакетов при изучении студентами-прикладниками предметов естественнонаучного цикла // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы 80-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск, 2022. С. 114.

УДК 372.851

Смирнова Л.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Бурьянова Л.Д., студ.,
Горбачев М.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В КЛАССАХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПРОФИЛЯ

Профильное обучение играет важную роль при обучении старшеклассников для предоставления возможности старшекласснику получить правильное представление о выборе будущей профессии. Математика является одним из основных предметов профильной подготовки. При изучении математики большое внимание уделяется подбору оптимальных методов преподавания, учитывающих содержательные особенности и нюансы профильной направленности обучения класса [1].

Математическая подготовка в классах с естественнонаучным профилем должна учитывать то, что будущая профессия учащегося будет связана в частности с физикой. Исследования в области физики часто требуют применения математических методов и моделей для объяснения и предсказания физических явлений. Математика предоставляет инструменты для формализации этих закономерностей, а также для создания моделей, позволяющих описывать сложные физические процессы. При изучении математики в классе с данным профилем от учителя требуется расширенная учебная программа, позволяющая не испытывать трудностей с использованием математического аппарата, делающая акцент на задачи с практическим содержанием, определяющимися областью, в которой тот или иной материал имеет фактическое применение.

Особенностью преподавания в классах с естественнонаучным профилем является использование совместно с учителем математического аппарата для моделирования и решения задач с физическим содержанием [2]. Осуществление данного подхода возможно при изучении тем, связанных с задачами прикладного характера при подготовке к ЕГЭ, при изучении элементов математического анализа, связанными с производной и интегралом в старших классах. Данный подход развивает способность анализировать и описывать различные природные явления, способность устанавливать главное, анализировать взаимосвязи между компонентами естественнонаучной проблемы, делать обобщения и определенные выводы. Также необходима разработка учебно-меточеского комплекса проблемных ситуаций физического содержания и моделей. Изучение математики в классах с естественнонаучным профилем должно учитывать взаимодействие обеих наук, так как они дополняют друг друга, способствуя развитию новых теорий и моделей для объяснения сложных физических явлений.

Список литературы

1. Романов П.Ю., Злыднева Т.П., Романова Т.Е., Великих А.С., Смирнова Л.В. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам в школе и вузе // Сер. Научная мысль. Москва, 2020.

2. Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Ахметшин Э.М. Потенциал формирования исследовательских умений обучающихся в трехуровневой системе образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С.233-236.

УДК 378

Сергеева Е.В., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Успешность человека в трудовой деятельности и личной жизни во многом зависит от того, насколько хорошо у него развиты коммуникативные навыки.

Коммуникативные навыки – это способность человека к общению, способность слушать и слышать собеседника, дискутировать и защищать свою точку зрения, выступать на публике, принимать решения, справляться с разнообразием мнений и конфликтов, вести переговоры, сотрудничать и работать в команде, уметь убеждать, а применительно к математике - грамотно применять математическую терминологию. [1].

На занятиях высшей математики мы активно занимаемся развитием математической компетентности студентов, более подробно мы рассматривали это ранее [1]. Для высокого уровня развития математической компетентности студента, в том числе, необходимо развивать его коммуникативные навыки.

Коммуникативные навыки являются базовой составляющей для любого современного человека, они включают в себя несколько компонентов. Мы на математике занимаемся развитием таких компонентов, как дискурсивный (умение организовать речь, поддержать разговор, слушать собеседника, учитывать его точку зрения), стратегический (умение ставить задачи, добиваться цели, устанавливать контакт с собеседником). В основу развития коммуникативных навыков у студентов на занятиях математики положен деятельностный подход, так как он развивает самостоятельную творческую активность каждого студента.

На практических занятиях по математике в университете мы используем метод проектов, подробнее рассматривали ранее [2]. Студенты создают проекты по разделам математики и межпредметные проекты, личные и групповые проекты. Главное, что по результатам своей работы, студенты публично выступают с защитой своих проектов на конференции, тем самым развиваю свою грамотную математическую речь, а значит, и коммуникативные навыки.

Список литературы

1. Сергеева Е.В. Критерии, определяющие уровень развития математической компетентности студентов. //Мир науки: Интернет – журнал. 2016. Т.4. № 1. Режим доступа: http://mir-nauki.com/PDF/37PDMN116.pdf

2. Сергеева Е.В. Дистанционное обучение при изучении математики. // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 62 -1, С. 266-268. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=37032627

УДК 378

Сергеева Е.В., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРЕПОДАВАНИЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

В техническом вузе математика является основой для изучения большинства других дисциплин [1].

С каждым годом все больше сокращается количество аудиторных часов на математику. Поэтому известные, традиционные способы обучения математике, такие как, лекции, в традиционном понимании, и обычные практические занятия, когда отрабатываются навыки решения задач, в современных условиях, невозможны. К тому же, уровень школьных математических знаний у многих студентов очень низок.

В сложившейся ситуации мы предлагаем, из-за отсутствия времени, проводить лекции в установочном виде, т. е., лекции с основными определениями, теоремами, их доказательствами, выкладываются студентам в электронном виде заранее на образовательном портале. Часть практических занятий тоже необходимо заранее выкладывать на образовательный портал для самостоятельного изучения студентов. Такой вариант обучения возможен, но, большая нагрузка по самостоятельной работе на портале, ложится на плечи студентов, студенты должны быть сознательными, «жадными до знаний».

Для создания условий самостоятельного изучения материала по математике студентами можно разработать и применить учебно-методические комплексы. Кроме базовой подготовки по математике, необходимо акцент делать на практико-ориентированные, развивающие, проектно-исследовательские технологии. На каждой специальности необходимо делать акцент на востребованных для данной специальности разделах математики, а для этого необходимо достаточное количество часов на предмет «математика» в учебных планах. Особенности преподавания математики для студентов-строителей и студентов-горняков мы рассматривали ранее [2, 3].

Список литературы

1. Сергеева Е.В. Критерии, определяющие уровень развития математической компетентности студентов // Мир науки: Интернет – журнал. 2016. Т.4. № 1. Режим доступа: http://mir-nauki.com/PDF/37PDMN116.pdf

2. Sergeeva E.V., Ustselemova N.A. Mathematical modeling in the training of future mining engineers // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International science and technology conference "Earth science". Vladivostok, Russian Federation, 2021. С. 052057. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46768410

3. Sergeeva E.V. The importance of mathematics for future architects and civil engineers // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019". 2020. С. 052024. Режим доступа: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/753/5/052024/pdf

УДК 378.147

Злыднева Т.П., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Востребованность специалистов, умеющих проводить исследования в различных предметных областях, в настоящее время очень высока. С целью повышения качества обучения в высших учебных заведениях используются различные педагогические и методологические подходы, современные образовательные и информационные технологии. Для решения данного вопроса нами разработана и активно применяется в учебном процессе методика преподавания ряда профессиональных дисциплин [1-3]. Особое внимание мы уделяем организации учебно-исследовательской деятельности студентов, используя приемы создания проблемных ситуаций и привлекая интерактивные образовательные технологии.

Структура и содержание предлагаемых нами учебно-исследовательских заданий (с элементами поиска, анализа, обобщения; эвристические, творческие), предполагает, что обучающиеся могут проанализировать ситуации, организовать мини-эксперимент по изучаемой теме, самостоятельно обработать его результаты, разработать вопросы или тесты по определенной тематике, изучить и применить на практике новое программное обеспечение. Установление причинно-следственных связей, поиск новых путей выполнения задания или корректировка предложенных, генерирование идей вызывает у студентов интерес и повышает мотивацию. Для разрешения проблемных ситуаций мы часто используем интерактивные образовательные технологии: групповую работу, коллективную деятельность, технологию сотрудничества, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты. Применение данных технологий заметно активизирует мыслительную деятельность обучающихся, что обеспечивает высокий уровень усвоения ими профессиональных знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формирует познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяет активизировать исследовательскую деятельность.

Список литературы

1. Злыднева Т.П. Роль информационных технологий в формировании профессиональных компетенций // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сб. науч. тр. III междунар. науч. конф.: в 2 частях. Часть 1 / Под ред. О.Г. Берестневой, О.М. Гергет, Т.А. Гладковой; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, 2016. С. 348-350.

2. Злыднева Т.П. История прикладной математики и информатики. Часть 1. История математики: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 89 с.

3. Злыднева Т.П. Обучение студентов исследовательской деятельности в рамках дисциплин информатики // Фундаментальные науки и образование: материалы Всероссийской научно-практич. конф. Бийск, 2006. С. 289-293.

УДК 378

Ивахно Ю.А., студ.,
Ясючени А.В., студ.,
Максимов О.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

К основополагающим принципам обучения, как известно, относится принцип наглядности. Использование информационных технологий позволяет в полной мере реализовать данный принцип. Любой теоретический материал, представленный в наглядной форме, запоминается и усваивается лучше. Особое место среди всех средств наглядности занимают интерактивные доски. Они позволяют не только просматривать информацию, но и вносить в нее изменения. Кроме того, использование интерактивных досок на уроках математики позволяет значительно более рационально использовать время на учебных занятиях по выполнению построений графиков и чертежей, осуществлению представления различных тел вращения, многогранников, а также многое другое, предусмотренное в коллекции самой доски и при этом не нужно тратить время на построение фигур с помощью мела и линейки [1].

Современные технологии при изучении математики можно использовать в следующих форматах: использование тренировочных программ, материалов для текущего контроля; при выполнении самостоятельных домашних работ и творческих заданий; использование компьютера для выполнения вычислений, построения графиков; использование информационно-библиотечных ресурсов.

С помощью использования информационных технологий может быть реализовано практико-ориентированное обучение [2]. При использовании практико-ориентированных задач и ситуаций будет осуществляться приобретение профессиональных знаний и умений, а использование информационных технологий позволит представить практико-ориентированные задачи и ситуации в интересной и увлекательной форме для студентов.

В заключение отметим, что использование рассмотренных аспектов информационных технологий в обучении является эффективным, поскольку способствует значительному повышению мотивации при изучении математики, создает наиболее благоприятные условия и для обучающихся, и для педагогов.

Список литературы

1. Галишникова Е.М. Использование интерактивной Smart-доски в процессе обучения // Учитель. 2007. № 4. С. 8-10.
2. Гиоргадзе А.Л., Воронова Н.И., Зеленина А.Н. Сравнение практико-ориентированных подходов в обучении специалистов в системе СПО. // Вестник Воронежского института высоких технологий. Воронеж, 2017. №1(20). С.97-100.

Работа выполнена под научным руководством проф., д-ра пед. наук Романова П.Ю.

УДК 378.147

Москвина Е.А., канд. пед. наук, доц.,
Копылов Е.И., студ.,
Иванов И.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОБ ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОМ ПОДХОДЕ В ОБРАЗОВАНИИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

В современном образовании становится все более ясным, что изолированное изучение отдельных учебных дисциплин, в частности в высшей школе, не всегда способствует полному и глубокому пониманию их сути и применения в реальной жизни человека, в его профессиональной деятельности. Чтобы стимулировать более глубокое освоение знаний и развитие универсальных навыков у студентов, активно применяются интердисциплинарные подходы в образовании – подходы, при которых учебные программы и методы обучения объединяют знания и методы из разных дисциплин [1].

Математика играет ключевую роль в понимании и описании мира и ее применение выходит за рамки самой математической науки. Она является неотъемлемой частью таких наук, как физика, химия, биология, информатика, экономика и даже искусство.

Раскроем некоторые аспекты интеграции математики с другими дисциплинами в высшей школе. Особенно тесной и важной, на наш взгляд, является связь между математикой и физикой, которая находит отражение в математическом моделировании, в математической физике и экспериментальной верификации, в применении математических методов и инструментов математического анализа, теории вероятностей, комплексного анализа, линейной алгебры. Тесно связаны и взаимозависимы друг от друга математика и информатика, что подтверждает теория алгоритмов и структур данных, теория вычислений и теория информации, криптография и графические вычисления, искусственный интеллект и машинное обучение. Не менее важной и тесной является связь математики с экономикой. Микроэкономика, макроэкономика, финансы, эконометрика, оптимизация и исследование операций – области, где математика играет ключевую роль в экономике.

Интеграция математики с другими дисциплинами и использование интердисциплинарных подходов в образовании высшей школы не только способствуют более глубокому освоению студентами знаний, развитию универсальных навыков и пониманию их практического применения, но и повышают мотивацию и интерес к учебному процессу в целом. Понимание взаимосвязей между математикой и другими дисциплинами способствует развитию у обучающихся критического мышления, творческих способностей и персональных навыков решения профессиональных вопросов и задач. Связь математики с физикой, информатикой и экономикой демонстрирует важность математического базиса для решения реальных проблем, обеспечивая точность и системность в различных областях науки и технологий.

Список литературы

1. Шестакова Л.А. Междисциплинарная интеграция как методологическая основа современного образовательного процесса // Образовательные ресурсы и технологии. 2013. №1 (2). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdistsiplinarnaya-integratsiya-kak-metodologicheskaya-osnova-sovremennogo-obrazovatelnogo-protsessa (дата обращения: 24.12.2023).

УДК 372.851

Подпорина М.С., студ.,
Парфентьева Я.А., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ УЧЕНИКОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

У многих учеников в школе имеются проблемы с таким предметом как математика. Статистика итогов ВПР, ОГЭ и ЕГЭ подтверждает, что математика далеко не самым простым для освоения предметом. Часто проблема состоит в том, что ограниченность учебного времени не позволяет учитывать индивидуальность ученика, его скорость усвоения программы [1-2].

Решение этой проблемы кроется в организации внеклассных занятий. Внеклассные занятия хороши тем, что учитель с учениками могут выбрать подходящий для себя формат, выбрать интересную тему и в индивидуальном порядке рассмотреть те темы, которые вызывают затруднение в усвоении для учеников. В 9-х классах это могут быть дополнительные занятия по подготовке к экзаменам, а для учеников 5-х классов могут быть интерактивные игры, которые развивают интерес к предмету, что является одной из самых важных целей проведения внеклассной работы. Именно на дополнительных занятиях ученик может для себя открыть предмет совсем с другой стороны и может оказаться так, что этот предмет станет его любимым [3-4]. Заинтересованность во внеклассной работе диктуется возможностью выбора добровольного участия, в отличие от обязательного посещения уроков.

Внеклассные занятия также положительно влияют на учителя. При подготовке к внеклассной работе учитель повышает свою классификацию как специалист. Внеклассная работа требует расширение изучаемого материала курса математики, иногда такое расширение выходит за рамки обязательной программы. Рассмотрение на дополнительных занятиях таких вопросов неизбежно приводит учителя к необходимости знакомства с этим материалом и с методикой его изложения учащимся.

Таким образом, внеклассная работа положительно влияет, как на учеников, так и на учителей. Дополнительные занятия дают толчок к улучшению не только со стороны успеваемости, но и со стороны развития личности: дисциплины, концентрации, внимания и усидчивости.

Список литературы

1. Битянова, М.Р. Организация психологической работы в школе / М. Р. Битянова. (Практическая психология в образовании) Издание второе, исправленное. М.: Совершенство, 1998. 298 с. ISBN 5-89441-015-0.

2. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. М.: Педагогика-Пресс, 1999. 536 с.

3. Романов П.Ю., Злыднева Т.П., Романова Т.Е., Великих А.С., Смирнова Л.В. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам в школе и вузе // Сер. Научная мысль. Москва, 2020.

4. Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Ахметшин Э.М. Потенциал формирования исследовательских умений обучающихся в трехуровневой системе образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С.233-236.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. физ.-мат. наук Смирновой Л.В.

УДК 372.851

Парфентьева Я.А., студ.,
Подпорина М.С., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ГРУППОВАЯ РАБОТА НА УРОКЕ КАК ФОРМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧЕНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

Групповая работа – форма организации учебно-познавательной деятельности на уроке, предполагающая функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями педагога [1-2]. Без применения различных форм организации деятельности, невозможно развитие ученика в рамках реализации ФГОС. Важны такие формы деятельности, которые дают больше возможности для работы с учениками различных уровней развития.

Групповая форма работы на уроке – это полноценная самостоятельная форма организации обучения. Она предполагает, как и непосредственное взаимодействие между учащимися, так и опосредованное руководство их деятельностью со стороны учителя.

Работая в парах и группах, участники которых обладают разным уровнем знаний, способностей, разыми навыками и возможностями, ученикам приходится адаптироваться в новой для них обстановке. Ребята учатся анализировать и определять роли всех участников группы, что поможет слаженно построить деятельность коллектива, определять и оценивать свои собственные возможности. Для работы в группе необходимо научиться прислушиваться к другим мнениям, понимать и принимать позиции других участников, выделять общую точку зрения, предлагать альтернативные решения и выходить из конфликтных ситуаций, организовывать учебное взаимодействие в группе, договариваться об общих правилах и вопросах для обсуждения, касающихся темы, что способствует развитию коммуникации [3-4].

Несмотря на положительные качества групповой работы, многие являются противниками данной формы обучения. Считают, что учеба - индивидуальный процесс, участники вносят неравный вклад в свою деятельность, но оценивается вся работа, как правило, одинаково для каждого из участников. Необходимо понимать, что групповую работу не стоит рассматривать, как основную форму организации учебного процесса, но систематическая организация групповой работы учащихся может способствовать более глубокому усвоению учебного материала, развитию интереса к учебе, удовлетворения не только от результата проделанной работы, но и от самого процесса. Эффективность групповой работы требует от педагога профессионализма, стремления совершенствовать свою работу для положительного результата образовательной деятельности.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. М : Педагогика-Пресс, 1999. 536 с.

2. Рындак В.Г. Педагогика креативности / В.Г. Рындак. М. : Университетская книга, 2012. 284 с.

3. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин. Москва : Педагогика, 1989. 560 с.

4. Романов П.Ю., Смирнова Л.В., Ахметшин Э.М. Потенциал формирования исследовательских умений обучающихся в трехуровневой системе образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С.233-236.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. физ.-мат. наук Смирновой Л.В.

УДК 004.8

Боброва И.И., канд. пед. наук, доц.,
Трофимов Е.Г., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРАКТИК

Важно различать понятия «адаптивные технологии (также известные как учебные программы)», «персонализированное обучение» и «адаптивное обучение». Первое определение предполагает совокупность цифровых платформ и приложений, которые можно купить или создать. Персонализированное обучение – это общая практика преподавания и обучения, направленная на более точную настройку курса в соответствии с индивидуальными потребностями обучающихся. Адаптивное обучение - это одна из форм персонализированного обучения, в которой адаптивные технологии играют важную роль [1].

Адаптивное оценивание. Каждый студент по-разному воспринимает и понимает полученную информацию. Преподаватель имеет возможность настраивать индивидуально как сроки сдачи работы каждым студентом, так и устанавливать и детализировать критерии оценки при ответе. При адаптивной оценке «набор лабораторных работ» меняются в зависимости от того, как отдельные обучаемые выполняю предыдущие

Адаптивное структурирование. Инструменты с адаптивным структурированием материала работают с большими данными. Эти инструменты непрерывно собирают и анализируют все электронные следы, способствуют «корректировке» контента дисциплины. Инструменты с адаптивным структурированием являются наиболее сложными из всех трех объектов адаптивного обучения. Нами они применяются опосредованно: актуализируя и корректируя курс, для работы в следующем учебном году, мы изменяем структуру занятия, при изучении которого у большинства обучающихся возникли проблемы с пониманием.

Список литературы

1 Приходкина Е.Г. Адаптивные технологии как один из ресурсов успешного освоения содержания образования URL: https://infourok.ru/adaptivnye-tehnologii-kak-odin-iz-resursov-uspeshnogo-osvoeniya-soderzhaniya-obrazovaniya-6202367.html (дата обращения: 30.11.2022).

2 Боброва И.И., Трофимов Е.Г. Проблемы виртуализации образовательного процесса высшей школы // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тез. докл. 77-й междунар. науч.-техн. конф. Магнитогорск, Изд-во: Магнитогорс. гос. тех. ун-та им. Г.И.Носова. 2019. С. 432.

УДК 372.8

Инкина В.А., студ.,
Надырызбаева Д.Д., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

О МЕЖПРЕДМЕТНОЙ СВЯЗИ МАТЕМАТИКИ С ДРУГИМИ ШКОЛЬНЫМИ ПРЕДМЕТАМИ

Межпредметная связь в образовании означает взаимосвязь и взаимодействие различных предметов в учебном процессе, обеспечивая более глубокое понимание и применение знаний. Определение точных границ межпредметной связи может быть сложным, так как взаимодействие предметов может быть контекстуальным и зависеть от конкретных учебных программ, поэтому некоторые учителя могут испытывать трудности в организации межпредметных связей в своих уроках из-за ограниченного времени и ресурсов.

Математика имеет прочные связи с другими школьными предметами. Например, в физике математические модели используются для описания физических явлений и решения задач; расчеты и формулы в химии требуют математического анализа и применения алгебры и т.д. Кроме того, математика может оказывать помощь многим учебным предметам. Например, в информатике математические основы лежат в основе компьютерных наук и программирования.

Для обеспечения эффективной реализации межпредметных связей в общеобразовательной школе, на наш взгляд, требуется тщательное планирование и сотрудничество между учителями разных предметов, а также разработка методических рекомендаций для педагогов, чему и посвящена наша работа. Так, при подготовке плана урока следует придерживаться следующих этапов: 1) определение цели урока, связывая при этом математику с другими предметами; 2) определение конкретных математических концепций, которые могут быть связаны с другими предметами; 3) определение тем в других учебных предметах, которые можно связать с выбранными математическими концепциями; 4) разработка заданий на применение математических концепций в контексте других предметов; 5) интегрирование математики в обсуждение; 6) поддержка сотрудничества между педагогами разных предметов; 7) оценка и обратная связь.

Межпредметная связь математики с другими школьными предметами может значительно обогатить учебный процесс, раскрыть прикладной характер математики, повысить интерес у школьников к изучению математики, способствовать глубокому пониманию изучаемого материала и применению полученных знаний, а также развитию универсальных навыков обучающихся.

Список литературы

1. Епишева О.Б. Общая методика преподавания математики в средней школе: курс лекций. Тобольск: Изд-во ТГПИ им. Д.И. Менделеева, 1997. 191 с.
2. Кыштообаева Ч.А., Раева М.Т. О сущности реализации межпредметных связей математики с другими предметами // Молодой ученый. 2017. № 4.1 (138.1). С. 76-79. URL: https://moluch.ru/archive/138/39098/ (дата обращения: 11.01.2024).
3. Методика и технология обучения математике: курс лекций: пособие для пед. вузов / [Н.Л. Стефанова, Н.С. Подходова, В.В. Орлов и др.; под науч. ред. Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой]. 2-е изд. М.: Дрофа, 2008. 416 с.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 372.851

Шеметова В.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

В соответствии с кодификатором проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе измененного в 2022 г. ФГОС требованием (умением), проверяемым заданиями 1 и 17 профильного ЕГЭ по математике, является умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей), моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

Традиционно в варианты КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня включаются планиметрические задачи (задание 1 и задание 17). Задачи по планиметрии разнообразны по своему содержанию. В процессе подготовки к решению таких задач учащиеся сталкиваются с рядом проблем: незнание математических фактов (теорем и формул), которые можно было бы применить к решению задачи; неумение довести решение задачи до получения ответа. Эти проблемы находят отражение в работах исследователей [1].

В процессе подготовки к решению планиметрической задачи на ЕГЭ по математике, можно выделить следующие разделы и факты, знание которых поможет в поиске способов решения: 1) треугольник и его элементы (свойства биссектрис, медиан, высот, серединных перпендикуляров); 2) многоугольники (свойства трапеции, параллелограмма); 3) отношение отрезков и площадей (теорема Фалеса, подобие треугольников, отношение площадей подобных треугольников); 4) окружности (свойства хорд, секущих, касательных, углы, связанные с окружностью); 5) окружности, связанные с треугольником или четырехугольником (свойства вписанных и описанных треугольников и четырехугольников).

Для успешного освоения разделов, перечисленных выше, требуются не только глубокие знания основных геометрических фактов, но и опыт решения планиметрических задач. При изучении планиметрии необходимо систематизировать знания, полученные учащимися в основной школе, выделить общие методы и приемы решения геометрических задач, закрепить навыки решения этих задач. Нужно сосредоточиться не только на усвоении теоретических фактов, но и на развитии навыков решения планиметрических задач разного уровня сложности, и правильной их математической записи.

Список литературы

1. Комаров А.В., Перегуда А.В. К вопросу об обучении решению планиметрических задач при подготовке к итоговой аттестации // Вопросы педагогики. 2022. № 4-2. С. 127-131.

УДК 373

Москвина А.Д., студ.,
Москвина Е.А., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНДЕРНОГО ПОДХОДА В ДОШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Гендерный аспект включает в себя социокультурные, психологические и биологические аспекты, связанные с пониманием гендерной идентичности, ролей и норм, а также их воздействие на поведение, отношения и возможности людей в обществе. Ключевой фигурой в реализации гендерного подхода в образовании является педагог, перед которым ставится непростая задача: в воспитании и обучении обращать внимание на интересы и потребности конкретного ребенка, умение видеть, слышать и понимать его своеобразие, индивидуальные и возрастные особенности вне зависимости от пола. Педагоги как носители гендерной культуры общества и собственных гендерных представлений влияют на гендерную социализацию воспитанников, становление полоролевых ценностей, полоролевого поведения.

В ряде современных исследований выявлялись особенности гендерных представлений и установок учителей и воспитателей. Исследования показали, что гендерные представления большинства педагогов основываются на традиционных требованиях к представителям разного пола. Вместе с тем, исследования выявили, что большинство современных педагогов, признавая необходимость дифференцированного (гендерного) подхода в воспитании детей разного пола, не обладают теоретическими знаниями и практическими умениями, необходимыми для реализации гендерного подхода в педагогической практике.

Гендерный подход в образовании, т.е. учет гендерных психологических различий (психофизиологических, личностных) позволяет обеспечить большую эффективность процессов обучения, воспитания, формирования личности. Гендерная компетенция предполагает сформированность у педагога понимания предназначения мужчин и женщин в обществе, их статуса, функций и взаимоотношений. Гендерная компетентность педагога включает овладение им организационными, психолого-педагогическими и дидактическими аспектами руководства детской деятельностью с учетом гендерных особенностей. В литературе в качестве основных представлены содержательный, рефлексивный и организационный компоненты гендерной компетентности педагога. О.П. Нагель разработала модель компетентности воспитателя по реализации гендерного подхода в воспитании дошкольников, компонентами которой являются следующие: теоретическая, диагностическая, личностная и технологическая компетентность.

Реализовать гендерный подход в воспитании и обучении дошкольников позволяют умения педагога: диагностировать уровень полоролевого развития дошкольников; осуществлять моделирование предметно-развивающей среды с учетом гендерных особенностей детей; анализировать существующие образовательные программы и технологии с точки зрения гендерного подхода; разрабатывать методическое и дидактическое обеспечение процесса полоролевого воспитания (конспекты занятий, сценарии развлечений, дидактические игры); разрабатывать рекомендации для родителей.

Список литературы

1. Пушкарева Н.Л. Зачем он нужен, этот «гендер»? // Социальная история 1998/1999. М., 1999. С. 155-177.

2. Ярская-Смирнова Е.Р. Женские и гендерные исследования за рубежом // Денисова А.А. (ред.) Словарь гендерных терминов. М., 2002. С.100-103.

УДК 372.851

Москвина А.Д., студ.,
Москвина Е.А., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

О ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ С ОВЗ

Математика – наука и сложная, и простая. Ее сложность и простота заключается в одном и том же свойстве – тщательной упорядоченности, логичности элементов знания. Поэтому для одних, в силу особенностей интеллектуального развития, она оказывается «легкой», для других – «трудной». Освоение математики начинается в дошкольном возрасте и включает формирование начальных математических представлений на основе чувственного сенсорного опыта.

Под математическим развитием дошкольников понимаются качественные изменения познавательной деятельности ребенка, которые происходят в результате формирования элементарных математических представлений и связанных с ними логических операций. Математическое развитие – это значимый компонент формирования «картины мира» ребенка.

Дети с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) – это дети, состояние здоровья которых в основном требует создание специальных условий воспитания и обучения. При этом важнейшей задачей обучения детей с ОВЗ является развитие у них познавательных интересов, мыслительных операций и речи.

В процессе формирования математических представлений у дошкольников с ОВЗ используются различные методы обучения. Наиболее приемлемыми методами при работе с детьми, имеющими ОВЗ, на наш взгляд, являются следующие: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично поисковый, коммуникативный, информационно-коммуникационный; методы контроля, самоконтроля и взаимоконтроля. Увеличить степень самостоятельности детей с ОВЗ, стимулировать их познавательную активность позволяют активные методы обучения, а также игровые методы.

Формирование математических представлений у детей с ОВЗ осуществляется в повседневной жизни, при участии в коллективной деятельности с математическим содержанием, в специальных играх и упражнениях. Игры с математическим содержанием не только формируют у дошкольников с ОВЗ элементарные математические представления, но и способствуют установлению контакта дети-взрослые, детей друг с другом, формируют чувство взаимопомощи. Знания, полученные в занимательной форме, в форме дидактической игры, усваиваются детьми, имеющими проблемы в развитии, быстрее, прочнее и легче, чем в однотипных упражнениях.

Одной из важнейших теоретических и практических задач коррекционной педагогики является совершенствование процесса обучения детей с ОВЗ в целях обеспечения условий успешной подготовки к обучению в школе и социальной адаптации. Математическая подготовка детей с ОВЗ имеет практическую важность, поскольку человеку в повседневной жизни приходится оперировать с числовыми величинами. Эти дети могут овладеть математическими представлениями при наличии своевременной коррекционно-развивающей помощи. Мы придерживаемся позиции, что эффективность обучения дошкольников с ОВЗ математике будет выше, если в основу методики формирования математических представлений будут положены игровые технологии и принципы заинтересованности, простоты, наглядности и связи с жизнью.

УДК 371

Корнеева Н.В., преп. физики, категория высшая,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», Многопрофильный колледж,
г. Магнитогорск, РФ

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО УРОКА ФИЗИКИ

Современный образ жизни диктует активный темп, физическую и психологическую мобильность личности. В потоке событий и информации меняется менталитет всего поколения. Цифровые ценности приобретают вес наряду с материальными. Необходимо формировать не только уровень интеллекта у обучающихся, но и моральные, нравственные представления о связях человека с обществом и природой [1].

Воспитательный потенциал урока, на котором вырабатывается главный мотив жизненной стратегии (активного достижения, успеха или пассивного избегания неприятностей), включает 3 группы возможностей: организация урока (независимо от учебного предмета и темы урока), специфика учебного предмета, содержание образования на уроке (зависят от темы урока, его образовательных и развивающих целей и задач). На примере реализуемой программы рассмотрим содержание и роль воспитательного аспекта уроков физики.

В ходе урока выделяют следующие воспитательные аспекты: нравственный (формирование осознания связи с обществом, значимости открытия), патриотический (роль патриотических традиций в развитии науки), эстетический (создание ценностей в искусстве, в трудовой деятельности, в поступках и поведении), личностный (развитие чувства коллективизма при выполнении групповых заданий), здоровьесберегающий (воспитание стремления заботиться о своем здоровье, правильному поведению и самообладанию в экстремальных ситуациях), экологический (влияние деятельности человека на экологию Земли) [2].

Ярким подтверждением реализации воспитательного направления на уроках физики в колледже стало участие и выход в финал (ТОП-10) Всероссийского Атомного урока «Ледокол знаний». Изучение физических явлений и законов через призму судеб ученых, осмысление реальных трудностей, гражданской смелости и трудолюбия исследователей формирует представления молодежи о качествах личности, необходимых для достижения успеха. Конкурсная работа «Человек науки: как достичь вершин?» не только популяризирует знания о «мирном атоме», но и дает возможность обучающимся мыслить масштабно, смело, увлекательно.

Таким образом, при обучении физике возникают безграничные возможности воспитания, если физика используется как средство для приобщения обучающихся к технической культуре, истории, достижениям народа не только своей страны, но и других государств.

Список литературы

1. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии DOC: учеб. пособие. М.: Народное образование, 1998. 256 с URL http://school11sp.ru/data/uploads/docs/v_pomosch_uchitely/7.pdf (дата обращения 03.02.2024)

2. https://atomlesson.ru/ АТОМНЫЙ УРОК

УДК 51.77

Курушбаева Д.Т., ст. преп.,
Адылканова А.Ж., преп.,
Жапар Б.С., преп.,
НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей,
Республика Казахстан

ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ В РАЗВИТИИ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА

Авторами проводится исследование уровней образования и профессионализма трудовых ресурсов на примере Абайской области Республики Казахстан. В регионе присутствует нехватка кадров, и наибольший кадровый голод сосредоточен в городе Семей. Качественное управление персоналом требует разработки систем поддержки принятия решений, позволяющих отслеживать динамику трудового потенциала [1-3]. Методы, используемые на практике для анализа трудового потенциала, определяются социально-экономическими процессами, протекающими на предприятии, и производственными целями.

Для решения проблемы уровня образования и профессионализма трудовых ресурсов региона авторами проведено исследование мясоперерабатывающего комбината города Семей, Казахстан [4-6]. Сопоставление коэффициента образовательного уровня по годам показывает, каким образом меняется образовательный уровень работников мясоперерабатывающего комбината.

Получены значения коэффициента компонента «профессионализм» за период 2020-2023 годы. Они говорят о незначительном повышении данного компонента трудового потенциала. Предприятие смогло адаптироваться к возникшим кризисным условиям периода 2020-2021 гг., однако говорить сегодня о полном восстановлении слишком рано. Необходимо разработать мероприятия, направленные на эффективное управление человеческими ресурсами. К таким мероприятиям можно отнести: возможность карьерного роста, формирование системы материального стимулирования, обеспечение комфортных условий труда, повышение квалификации сотрудников, самообразование сотрудников. Для обеспечения нормального функционирования деятельности, компании необходим комплексный контроль над всеми ее составляющими, которые при системном взаимодействии, так или иначе, достигают определенных результатов.

Список литературы

1. Бережливое производство/ Зинчик Н.С., Кадырова О.В., Растова Ю.И., Бездудная А.Г. М.: КноРус. 2022.

2. Бекбергенова Ж.Т. Современное состояние рынка труда в Казахстане: проблемы и тенденции // Молодой ученый, 2023.

3. Самыгин С.И., Столяренко Л.Д. Менеджмент персонала. Ростов на Дону: Феникс. 1997.

4. Гуреева Е.Г. Управление трудовым потенциалом предприятия. учеб. пособие. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.

5. Ревенко Н.Ф., Схиртладзе А.Г., Аристова В.Л. Организация, нормирование и стимулирование труда на предприятиях машиностроения. М.: Высш. шк., 2005.

6. Синк Д. Скотт. Управление производительностью: планирование, измерение и оценка, контроль и повышение. М.: Прогресс, 1989.

Работа выполнена под научным руководством д-ра техн. наук Оскорбина Н.М.

УДК 374.7.091.214:629.33.083 (476)

Гамза А.А., зам. директора по учебной работе,
Филиал МГАК им. академика М.С. Высоцкого УО РИПО, г. Минск,
Республика Беларусь

РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ»

В филиале «Минский государственный автомеханический колледж имени академика М.С. Высоцкого» УО «Республиканский институт профессионального образования» реализуются образовательные программы дополнительного образования взрослых (профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации), в том числе, для иностранных граждан. Образовательная деятельность осуществляется по следующим направлениям: курсы целевого назначения; обучающие курсы по изучению *электромобилей*; повышение квалификации мастеров производственного обучения и преподавателей для автошкол, также диспетчеров (наземного, автомобильного и электро) транспорта; семинары и тренинги для работников отрасли автосервиса и подготовка и переподготовка водителей категорий В, С, СЕ. Стратегической задачей колледжа в рамках дополнительного образования взрослых является развитие экспорта образовательных услуг.

В 2019 году были организованы востребованные у заказчиков курсы по изучению двигателей Вейчай, которые устанавливаются на автомобильную технику Минского автомобильного завода (МАЗ). Также осуществляется обучение представителей сервисных станций, обслуживающих автомобили МАЗ и дилерских компаний, реализующих технику и автобусы, которые оснащены двигателями Вейчай китайского и белорусского производства. Для преподавания практической части привлекаются опытные тренеры с предприятий Вейчай-Рус и Фалькон-Пауер, по окончанию обучения выдается сертификат, дающий право на капитальный ремонт и диагностику данных двигателей на территории Республики Беларусь и Российской Федерации.

В программах дополнительного образования взрослых из общего числа, 73% слушателей являются представителями Российских компаний. География слушателей курсов и программ переподготовки очень обширна: Якутия, Хабаровский край, Краснодарский край, Татарстан, Урал, Мордовия и множество организаций Европейской части России. Обучение проходят преподаватели колледжей и техникумов специалисты в области технической эксплуатации и ремонта автомобилей как крупных автомобильных гигантов, так и небольших сервисных станций.

Филиал «Минский государственный автомеханический колледж имени академика М.С. Высоцкого» успешно готовит квалифицированные кадры, востребованные на рынке труда, способные решать сложные, инновационные задачи устойчивого развития Республики Беларусь и стран-партнеров.

Секция «Физика. Прикладная физика»

УДК 620.179.118; 620.164.2

Белов В.К., канд. физ.-мат. наук,
руководитель НИЦ Микротопография МГТУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

О ВОЗМОЖНОСТИ СРАВНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРОФИЛЯ ШЕРОХОВАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Когда профиль поверхности измерен, то с помощью стандартных фильтров из него выделяются P, R, W (профили первичные, шероховатости, волнистости). Но сам процесс измерения профиля тоже представляет собой процесс фильтрации. Эта фильтрация осуществляется по-разному при механическом измерении с помощью иглы (и скида) и при оптическом способе измерения. В этом кроется проблема различия механического профиля поверхности и электромагнитного профиля (см. табл.). Эти способы измерения можно представить как морфологическая операция Erosion для механического (щупового) способа измерения и как морфологическая операция Dilation для оптического способа измерения, которые осуществляются с исходным профилем до измерения (см. табл.).

Физические принципы контакта датчика с поверхностью	Цифровые принципы обработки сигналов и изображений
ISO 21920-2:2021(E)	ISO/TS 16610-1:2006(E)
mechanical profile механический профиль	профиль эрозии *Erosion*
electromagnetic profile электромагнитный профиль	профиль расширения *Dilation*
	open profile открытый профиль
	closed profile открытый профиль
auxiliary profile Другие виды профиля, кроме механического и электромагнитного	

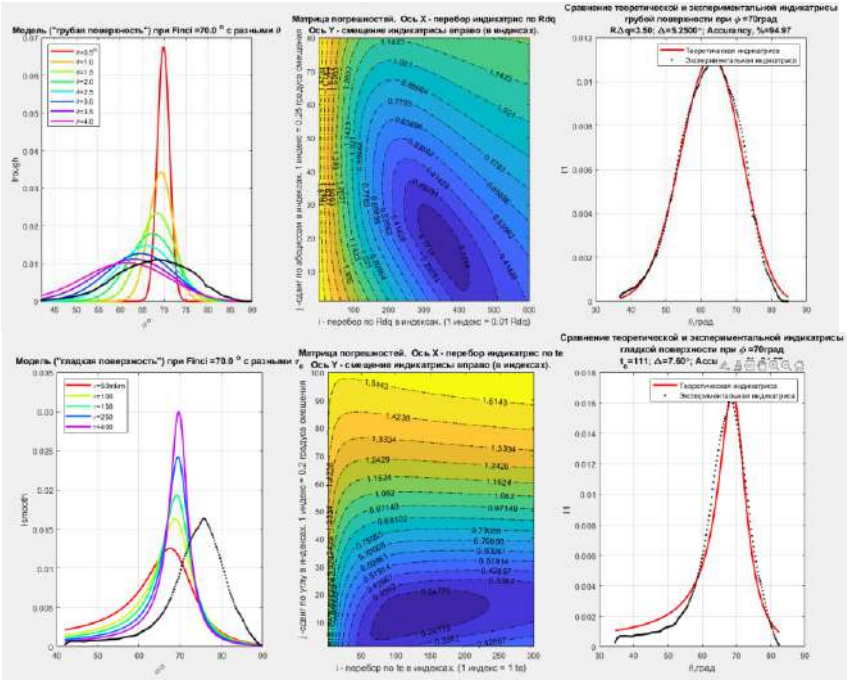
В данной работе разработана программа морфологических фильтров для щупового и для оптического способа измерения профиля. Это позволяет оценить профиль поверхности до измерения, который одинаков как для первого, так и для второго способа измерения. Сравнения параметров этих фильтров позволяет оценить отношения параметров шероховатости, которые получены при измерениях механическим и оптическим способом одной и той же шероховатой поверхности.

УДК 535.38+621.371

Белов В.К., канд. физ.-мат. наук,
руководитель НИЦ «Микротопография» МГТУ**,**
Арцибашев С.В., студ. группы эоММ-23-3,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ РЕФЛЕКТОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Измерения параметров микротопографии поверхности непосредственно в технологических линиях возможно только бесконтактным способом. Разработана методика измерения рефлектометрическим способом параметров шероховатой поверхности автолиста: 1)$R_{\Delta q}$ - среднеквадратического угла наклона микрограней; 2)τ – корреляционного интервала. Создана программа в MATLAB для определения этих параметров (см. рис.).



GUI программы

Результаты работы можно использовать для разработки приборов бесконтактного измерения важнейшей трибологической характеристики поверхности – параметров $R_{\Delta q}$ и τ.

УДК 532.5

Долгушина О.В., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОТОКА КАПЕЛЬ С ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ В КОНТАКТНОМ АППАРАТЕ С ПЛЕНОЧНЫМИ ФОРСУНКАМИ

В контактном аппарате с пленочными форсунками тепломассообмен происходит на свободной жидкостной пленке и полидисперсном потоке капель, который образован в результате разрушения этой жидкостной пленки [1].

Данная работа направлена на теоретическое исследование закономерностей взаимодействия полидисперсного потока капель с потоком газа. В основе исследования лежит физико-математическая модель, включающая функцию распределения капель по радиусу, уравнения движения отдельной капли или выделенной фракции и уравнения тепло- и массообмена Фреслинга [2]. Данная модель позволяет рассчитать время и траекторию отдельной капли, представляющей элемент определенной в расчетах фракции дисперсного потока, а также среднюю температуру нагрева капель полидисперсного потока.

Результаты исследования гидродинамики полидисперсного потока указывают, что малые по размеру капли захватываются газовым потоком и движутся вверх, средние по размеру капли долетают до вертикальной стенки аппарата, а крупные капли падают в поддон. Причем подобное распределение капель в реактивном пространстве контактной камеры существенно зависит от режимов движения теплоносителей и их свойств. Указанные особенности гидродинамики теплоносителей учтены при расчете тепломассообмена потока капель с газом, который показывает, что средняя температура жидкости существенно зависит от скорости газа и его влагосодержания и слабо зависит от скорости жидкости.

Список литературы

1. Платонов, Н. И. Гидродинамика и теплообмен при взаимодействии пленочной и диспергированной струй с поперечным парогазовым потоком : автореф. дис. … д-ра техн. наук / Н. И. Платонов. ФГАОУ ВПО «УрФУ» – Екатеринбург, 2011. – 48 с.

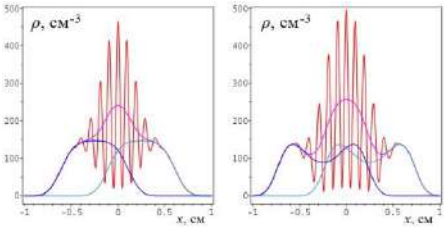
2. Долгушина О.В., Платонов Н.И., Долгушин Д.М. Динамика переходного режима движения капель диспергированной струи в поперечном потоке газа. Международный водно-энергетический форум-2018: сб. материалов докл. в 2 т. Казань: Изд-во Казан. гос. энерг. ун-та, 2018. Т. 1. С. 371-375.

УДК 530.145+519.62

Файзрахманов Н.Р., асп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНО- И ДВУХФОТОННОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ С ПОМОЩЬЮ КВАНТОВОМЕХАНИЧЕСКОЙ ВОЛНОВОЙ ФУНКЦИИ ФОТОНА ДЛЯ ДВУХ НЕЗАВИСИМЫХ ИСТОЧНИКОВ ОДНОВРЕМЕННОГО НАПРАВЛЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Основываясь на [1–5], проведено численное моделирование 1- и 2-фотонной интерференции в опыте Юнга с использованием координатной ВФФ для одновременного направленного излучения двух фотонов с длиной волны 0.05 см в течение 4 пс двумя независимыми источниками, находящимися друг от друга на расстоянии 5 мм и от экрана на расстоянии 0.906 см, в разные моменты времени наблюдения интерференционной картины 30.2 пс и 32.2 пс (см. рисунок).



Графики этого рисунка демонстрируют явную 2-фотонную интерференцию и расплывание волнового пакета от каждого отдельного независимого источника.

Список литературы

1. Давыдов А.П. Волновая функция фотона в координатном представлении: монография. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2015. 180 с.

2. Davydov A.P., Zlydneva T.P. Space-Time Probability Density of Detection of a Photon in Laser Beam of the Femtosecond Range // 2018 14th International scientific-technical conf. APEIE – 44894 proceedings: Novosibirsk. 2018. V. 1. Part. 4. P. 58-69.

3. Davydov A.P., Zlydneva T.P. The Modeling of the Young's Interference Experiment in terms of Single-photon wave function in the coordinate representation // Proc. of the IV Int. research conf. "Information technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine" (ITSMSSM 2017). 2017. P. 257-265.

4. Давыдов А.П., Злыднева Т.П. Интерференция электромагнитных волн с точки зрения волновой функции фотона в координатном представлении // Электромагнитные волны и электронные системы. 2018. Т. 23 (8). С. 27-38.

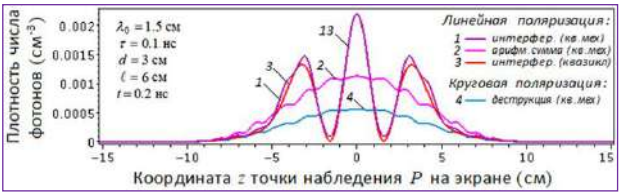
5. Давыдов А.П., Злыднева Т.П. Моделирование волновой функции фотона в электрическом дипольном приближении // Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения: сб. науч. ст. II Всерос. науч. конф. Тольятти : Издатель Качалин А. В., 2019. Часть 1. С. 136-144.

УДК 530.145

Давыдов А.П., канд. физ.-мат. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

КВАНТОВОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ЭФФЕКТОВ ДЕСТРУКЦИИ ДВУХФОТОННОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ И КВАНТОВОГО ЛАСТИКА В ОПЫТЕ ЮНГА С ПОМОЩЬЮ КООРДИНАТНОЙ ВОЛНОВОЙ ФУНКЦИИ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ФОТОНОВ

В [1] и других работах использовалась 6-компонентная волновая функция фотона (ВФФ) для описания 1- и 2-фотонной интерференции в опыте Юнга. Эту функцию можно использовать и для объяснения деструкции 2-фотонной интерференции, которая возникает, если на пути линейно поляризованных фотонов поставить поляризаторы, переводящие фотоны в состояния с противоположными круговыми поляризациями. Считается, что при этом «природа» (а не обязательно экспериментатор) узнает, каким путем полетят фотоны, и, значит, (неким полумистическим образом) исчезают волновые свойства фотонов, которые сразу переходят в корпускулярные. Если же затем снова поставить поляризатор (выступающий в роли квантового ластика), восстанавливающий линейную поляризацию, то волновые свойства снова также восстанавливаются.



Такое поведение фотонов легко, однако, объяснить используя ВФФ с соответствующей поляризацией. Для примера, на рисунке показаны: 1 – интерференционная кривая, полученная с помощью квантовой 6-компонентной ВФФ с линейной поляризацией обоих; 2 – арифметическая сумма плотности «числа этих фотонов» от обоих отверстий без учета интерференции; 3 – кривая, полученная с помощью 1-компонентной квазиклассической ВФФ (не учитывающей поляризацию в принципе), соответствующая сферически симметричному излучению; 4 – кривая, полученная с использованием ВВФ-в, описывающих состояния с круговыми противоположными поляризациями. Основные параметры: λ_0 и τ – длина волны и время излучения фотонов, d и ℓ – расстояние между отверстиями (вдоль оси z) и от отверстий до экрана, t – момент времени наблюдения.

Список литературы

1. Давыдов А.П., Злыднева Т.П. Моделирование двухфотонного опыта Юнга в рамках квантовой механики фотона и в квазиклассическом подходе в электрическом дипольном приближении // Инженерная физика. 2022. № 6. С. 15-23.

УДК 537.9, 669.1

Дубский Г.А., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Долгушин Д.М., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. физики**,**
Нефедьев А.А., канд. техн. наук, ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

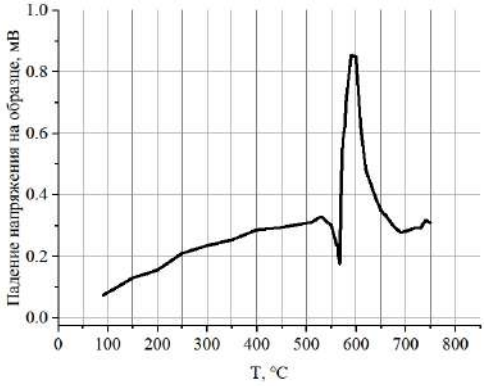
ТЕРМОЭДС ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА АК12М2Мг ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ЕГО РАСПЛАВА ОТ 720°С ДО ПОЛНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Теория электрических явлений в жидких металлах, развитая Займаном, до настоящего времени, является актуальной, т.к. в аналитическую формулу расчетасредней длины свободного пробега электронов проводимости входит структурный фактор жидкого металла, расчет которого, предполагает наличие модели структуры жидкого металла.

Предполагаемые модели, как правило, строятся на основе экспериментальных данных структурно – чувствительных свойств, в частности, зависимости ТЭДС расплава металла от температуры чуть выше температуры плавления и существенно выше этой температуры.

В данной работе представлен результат измерения ТЭДС силумина АК12М2Мг при охлаждении его расплава от температуры 720 °С до полной его кристаллизации (рисунок).

Из приведенной зависимости ТЭДС, в указанном температурном интервале, видно, что ТЭДС расплава проявляет сильно не регулярный характер, что говорит о статистическом характере поведения структуры жидкого металла.



Температурная зависимость ТЭДС силумина АК12М2Мг
при охлаждении его расплава до полной кристаллизации

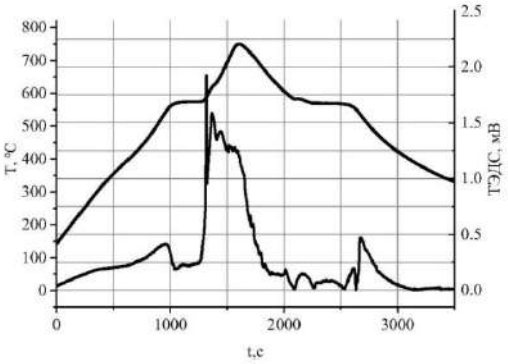
Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Москвиной Е.А.

УДК 537.9, 669.1

Дубский Г.А., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Мавринский В.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Долгушин Д.М., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. физики,
Мишенева Н.И., асп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ТЕРМОГРАФИЯ И ТЕРМОЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА (ТЭДС) ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА АК12М2Мг ПРИ НАГРЕВЕ, ПЛАВЛЕНИИ И ОХЛАЖДЕНИИ

Измерение термографической зависимости и ТЭДС от времени нагрева, плавления и охлаждения, эвтектического силумина АК12М2Мг осуществлены с помощью метода, изложенного в предыдущем тезисе. Результаты полученных измерений представлены на рисунке.



Термографическая и ТЭДС зависимости от времени:
1 – термографическая зависимость; 2 – ТЭДС зависимость

Качественное сопоставление приведенных зависимостей показывает, что характер изменения ТЭДС в различных интервалах времени соответствующих нагреву, плавлению, нагреву расплава, охлаждению расплава, его кристаллизации и охлаждению закристаллизованного силумина, однозначно связан с структурными и фазовыми превращениями в исследуемом образце.

Особый интерес вызывает поведение ТЭДС в интервалах времени, соответствующих пред плавлению, плавлению и нагреву расплава, а так же охлаждению расплава и его кристаллизации. Сравнение полученной зависимости ТЭДС от времени нагрева и охлаждения силумина с теоретическим, позволит установить достоверных предлагаемых моделей диффузионного переноса заряда в металлах.

УДК 537.9, 669.1

Дубский Г.А., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Мавринский В.В., канд. физ.-мат. наук, доц., доц. каф. физики,
Нефедьев А.А., канд. техн. наук, ст. преп.,
Мишенева Н.И., асп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

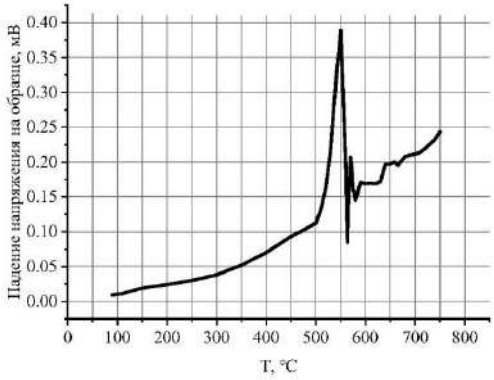
ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЕ ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА АК12М2Мг ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЕГО РАСПЛАВА

В настоящее время существенно возрос интерес к жидким металлам. Это связано с тем, что до сих пор не создана эффективная теория явлений переноса в них, а также не раскрыты механизмы взаимодействия магнитных полей с кристаллизующимся расплавом, что очень важно для создания технологии управления модификацией физико-механическими свойствами получаемых отливок.

Действительно, вариация температуры, с одновременным действием магнитных полей, в широких пределах, открывает перспективы для модификации физико-механических свойств кристаллизующегося расплава и понимания связи его различных характеристических параметров с параметрами магнитных полей.

Современная квантово-электронная теория жидких металлов базируется на различных моделях о структуре расплавов, но результаты этих теорий далеки от экспериментальных, которые так же требуют развития! В связи с этим были проведены исследования структурно-чувствительного свойства – электросопротивления при кристаллизации расплава сплава АК12М2Мг.

Результаты измерения изменения электросопротивления указанного силумина при охлаждении его расплава от 720 °С до полной кристаллизации приведены на рисунке.



Зависимость электросопротивления эвтектического силумина АК12М2Мг при охлаждении его расплава до полной кристаллизации

УДК 53.083

Долгушин Д.М., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. физики,
Мавринский В.В., канд. физ.-мат. наук, доц.,
Нефедьев А.А., канд. техн. наук, ст. преп.,
Мишенева Н.И., асп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОД ОДНОВРЕМЕННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕРМОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ, ТЕРМОЭДС, ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ НА ОДНОМ ИССЛЕДУЕМОМ ОБРАЗЦЕ

Измерение указанных свойств исследуемого образца основана на шести электродном методе. Суть этого метода заключается в следующем: исследуемый образец цилиндрической формы помещается в керамическую трубку заданных размеров, в которой сверлятся отверстия по образующей трубки, в которые вводятся термопарно-потенциальные электроды и термопара, а торцов трубки монтируются токовые электроды. На рис. 1 изображена измерительная ячейка.

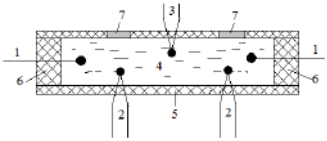


Рис. 1. Измерительная ячейка:
1 – токовые электроды; 2,3 – ТХА термопара; 4 – исследуемый образец;
5 – керамическая трубка; 6 – заглушки; 7 – отверстия, сообщающиеся
с вакуум камерой

Данная ячейка, на специальных подвесах помещается в цилиндрическую печь излучения, для нагрева и плавления исследуемого образца с последующим его охлаждением. Цилиндрическая электрическая печь излучения с помещенной в неё измерительной ячейки монтируется в вакуумную камеру установки ИМАШ-20-75.

Электрическая блок-схема для проведения необходимых измерений приведена на рис.2.

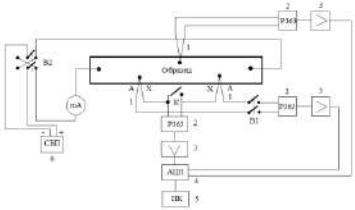


Рис. 2. Экспериментальная блок-схема предлагаемого метода измерения:
1 – исследуемый образец; 2 – потенциометр Р363; 3 – усилитель постоянного напряжения У2-11; 4 – АЦП; 5 – компьютер; 6 – стабилизатор постоянного тока

УДК 372.853

Аввакумова А.Е., магистрант,
Панова Л.П., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ» В КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Изучение темы «Ядерные реакции» в курсе физики средней общеобразовательной школы осуществляется согласно рабочей программе дисциплины. В рамках темы формируются следующие знания: ядерные реакции; радиоактивные превращения атомных ядер; реакции ядерного деления; цепная реакция деления; ядерный реактор; реакция синтеза; проблема источников атомной энергии. Изучение данной темы очень важно для формирования знаний, понимания, анализа физической ситуации и применение основных законов ядерной физики в жизни.

Методика обучения должна обеспечить достижение обозначенной цели и образовательных результатов, поэтому учитель в процессе обучения должен разрабатывать и использовать интерактивные модели структуры научного знания по теме «Ядерные реакции», активный раздаточный материал (систематизированные теоретические сведения, справочные таблицы, систему проблемных и специальных рефлексивных заданий и задач по теме), видеофрагменты, компьютерные модели цепной ядерной реакции и др. Урок усвоения новых знаний ставит цель системного освоения темы с учетом формирования необходимых знаний и понимания основных законов ядерной физики учащимися, тогда как уроки применения новых знаний, умений и навыков нацелены на освоение темы в аспекте формирования практико-ориентированных умений через анализ физической ситуации и применение основных законов ядерной физики.

В качестве контрольных материалов необходимо разрабатывать и использовать письменные контрольные работы и систему тестовых заданий, предполагающих выбор от одного до трех вариантов правильных ответов, качественные и количественные задачи интегративного содержания, которые позволяют сформировать межпредметные связи и связи с жизнью. Например, неуправляемые ядерные реакции могут наносить большой вред окружающей среде (экология), мирный атом применяется для лечения некоторых видов болезней и диагностики (медицина), проведение некоторых видов химического анализа возможно с помощью радиоактивных препаратов (химия), возраст останков, обнаруженных во время археологических раскопок, поможет определить закон радиоактивного распада (археология), экономические расчеты, учет статистических данных, бюджетное планирование помогут определить целесообразность строительства атомных станций (экономика) и т.д.

УДК 372.853

Летишев Д.А., магистрант**,**
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИНЦИП ИСТОРИЗМА В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Одной из задач современного школьного образования является формирование мировоззрения учащихся, их ценностно-смысловых установок, развитие познавательных способностей, ее решению отчасти способствует принцип историзма, реализация которого включает в себя следующие направления: использование сведений из истории научных открытий, демонстрация роли науки в социальном прогрессе на различных этапах истории развития общества, информация о жизни и деятельности ученых. Мы полагаем, что применение принципа историзма, реализация межпредметных связей, в частности, решение задач с историческим содержанием и диалога гуманитарной и естественнонаучной культур может способствовать решению указанной проблемы [1]. Здесь частично решается и проблема гуманитаризации физического образования [2].

Использование исторических примеров позволяет осознать, как современные технологии и изобретения были разработаны, благодаря фундаментальным открытиям в физике, а также поможет лучше запомнить основные принципы и законы физики, используя реальные примеры из истории. На уроках физики можно использовать упражнения и задачи с историческим содержанием для того, чтобы показать, как развивалась наука, и какие открытия были сделаны в прошлом. Также можно использовать исторические примеры, чтобы показать, как современные технологии и изобретения были разработаны, благодаря фундаментальным открытиям в физике. Исторические факты и события в физике могут быть использованы для привлечения и удержания внимания учащихся во время изучения конкретных тем. Кроме того, они могут помочь лучше понять истоки различных физических теорий и концепций, их эволюцию и развитие. Исторические факты и события могут также помочь в построении моста между разными науками и областями знания. Следует отметить, что в использовании исторического материала в учебном процессе могут возникать трудности, связанные с его оригинальностью, сложностью и неоднозначностью.

В целом, использование исторических материалов в курсе физики помогает обучающимся лучше понимать суть изучаемых тем, развить их историческую образованность и укрепить их интерес к физике.

Список литературы

1. Плугина Н.А. Интеграция естественнонаучной и гуманитарной культур при реализации идейно-понятийного подхода в профессиональном образовании // Интеграция образования. 2011. № 2 (63). С. 61-67.

2. Летишев Д.А. Гуманитаризация физического образования // Современные проблемы и перспективы развития науки, техники и образования: материалы III Национальной научно-практической конференции, 23 декабря 2022 г. Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2022. С. 22-25.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Плугиной Н.А.

УДК 53.06

Пчеляков А.Д., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДУХА НА СОДЕРЖАНИЕ БЕНЗ(А)ПИРЕНА

В промышленном городе, основной отраслью которого является металлургия, проблема экологического контроля состояния окружающей среды, в частности, атмосферного воздуха, является одной из основных. Для исследования выбран метод хроматографического анализа. Хроматография сегодня активно используется в разных отраслях, процессах производства.

Загрязнение воздуха опасно своим действием на человека, вызывает проблемы сердечнососудистой и дыхательной систем. Для определения содержания бензопирена проводились экспериментальные исследования методом атомно-абсорбционного анализа в реальных производственных условиях санитарно-гигиенической лаборатории Центр гигиены и эпидемиологии Челябинской области в г. Магнитогорске во время производственной практики. Все поступившие образцы почвы нумеруются и передаются для хроматографического анализа. Результаты экспериментального исследования воздуха на содержании бенз(а)пирена представлены в таблице.

Результаты исследования воздуха на содержание бенз(а)пирена

Номер проб	Время, мин	Высота, mV	Площадь, mV·c	Регистрационный номер № : Объем пробы, $дм^3$	Концентрация, $нг/см^3$	Средняя концентрация, $нг/см^3$
6592	37	0,06	2,64	182: V = 10836,8 $дм^3$	4,601	4,4315
6594	19,08	0,07	2,43		4,262	
6614	18,52	0, 05	1,84	434: V = 10380 $дм^3$	3,215	3,215
6661	16,59	0,60	18,46	704: V = 10949,8 $дм^3$	32,17	32,82
6660	18,93	0,77	22,01		33,47	
6691	12,51	0,07	1,56	672, V = 10241 $дм^3$	2,834	2,8135
6690	12,37	0,07	1,54		2,793	
6745	11,53	0,05	1,38	1238: V = 11482,02 $дм^3$	2,514	2,3475
6747	12,02	0,05	1,20		2,181	

Полученные данные говорят о превышении значений ПДК (1 $нг/см^3$). Для снижения попадания бенз(а)пирена в окружающую среду необходимо прежде всего совершенствовать технологии предприятий, которые являются источниками попадания бенз(а)пирена в окружающую среду.

Работа выполнена под научным руководством доц., канд. пед. наук Плугиной Н.А.

УДК 53.06

Шабловский А.Д., магистрант,
Плугина Н.А., канд. пед. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МЕТОД АТОМНО-АБСОРБЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОБРАЗЦАХ ПОЧВЫ

Проблема исследования почвы на содержание тяжелых металлов в промышленном городе является одной из актуальных. Качественный состав почвы напрямую отражается на здоровье живых организмов, в том числе, и человека. Результаты проверки природных сред приведены в нашей работе [1].

Загрязнение тяжелыми металлами почвы опасно не только своим действием на живые организмы, но и изменениями, которые происходят непосредственно с почвой. Для определения содержания тяжелых металлов в почве проводились экспериментальные исследования методом атомно-абсорбционного анализа в реальных производственных условиях санитарно-гигиенической лаборатории Центр гигиены и эпидемиологии Челябинской области в г. Магнитогорске во время производственной практики. Все поступившие образцы почвы нумеруются и передаются в отдел атомно-абсорбционного анализа содержания тяжелых металлов. Прежде чем приступить к процессу минерализации пробы образцы необходимо подготовить. Для этого из почвы удаляются все загрязнения – тонкие веточки, небольшие камни и т.д. После этого берутся навески для определения каждого элемента. Например, для определения кадмия необходимо взвесить 1,0 грамм пробы, а для определения значения pH – 30 грамм. Результаты проверки пробы почвы № 8004 на содержание тяжелых металлов представлены в таблице.

Содержание тяжелых металлов в пробе почвы № 8004

Элемент	С в образце	Разм.	ОСКО, %	С в пробе	Разм.
Pb	0,3093	Мг/л	5,6424	30,927	Мг/л
Cu	0,2966	Мг/л	1,72676	29,663	Мг/л
Cd	0,0015	Мг/л	1,5383	0,1547	Мг/л
Hg	1,8644	Мкг/л	1,0845	0,0373	Мг/л
Ni	0,4913	Мг/л	0,1711	49,131	Мг/л
Mn	6,9704	Мг/л	0,1549	697,04	Мг/л

Полученные результаты содержания тяжелых металлов в приведенном примере, соответствует требованиям нормативных документов. Нами были так же исследованы и другие образцы почвы. Проведенное исследование позволило сделать вывод, что указанные образцы почв могут быть использованы для хозяйственной деятельности.

Список литературы

1. Шабловский А.Д. Атомно-абсорбционный анализ при исследовании природных сред на содержание тяжелых металлов // Неделя науки - 2023. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Сибай, 2023. С. 274-277.

УДК 620.179

Вострокнутова О.Н., ст. преп.,
Рыбаков М.В., студ.,
Рыскужина И.В., ст. преп.,
Савченко Ю.И., канд. физ.-мат. наук, ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В СТАЛЬНЫХ ТЕМПЛЕТАХ

Современный уровень технологии производства сталей позволяет в значительной мере удалить из металла различные включения. По классификации неметаллические включения (НВ) разделяют на *природные*, образующиеся в результате физико-химических явлений протекающих в расплавленном и затвердевающем металле и *посторонние* – частицы вещества с которыми контактировал металл в ходе производства: шлак, огнеупоры, материалы литейных форм.

При обработке металлов давлением (прокатка, штамповка, ковка) наличие НВ может привести к образованию различных дефектов, которые могут оказаться критичными для качества продукции. Причины возникновения многих дефектов часто описываются неоднозначно, что отрицательно сказывается на понимании природы их образования и эволюции. Особо противоречивыми являются сведения о происхождении дефектов, так или иначе связанных с НВ. Это обусловлено многообразием НВ по природе, а также по размерам и формам. В связи с этим - выявление НВ в продукции сталеплавильного производства позволит выявить природу дефекта, изучить эволюцию дефекта в прокатном производстве и, следовательно, послужить основой совершенствования технологии этих производств [1, 2].

Была разработана методика ультразвукового контроля с применением эхотеневого метода. Использовался раздельно-совмещенный ультразвуковой преобразователь с частотой 4 МГц. В качестве информативных параметров служили амплитуда отраженных сигналов и ослабление донного сигнала.

По результатам контроля в двух образцах были определены области нахождения НВ, оценены их размеры и концентрация, что было подтверждено металлографическими исследованиями.

Список литературы

1. Происхождение неметаллических включений и пути снижения загрязненности ими металла. / Голубцов В.А., Рощин В.Е., Зинченко С.Д., Воронин А.А. М.: «Металлург», 2015. С. 73-77.

2. Ермолов И.Н., Ланге Ю.В. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т.3: Ультразвуковой контроль. М.: Машиностроение, 2014. 864 с.

УДК 372.853

Коннов Я.Е., студ.,
Игнатьева Е.А., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ОПОРНЫХ КОНСПЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Целью исследования являлась разработка опорных конспектов и оценка эффективности их использования в процессе обучения физике. Опорные конспекты представляют собой краткое изложение ключевых положений учебного материала, выполненное в виде схем, рисунков, формул. Систему разработки и применения опорных конспектов разработал педагог-новатор В.Ф. Шаталов. Особенностями опорных конспектов является их лаконичность, максимальная информативность при минимальном объеме, структурированность с включением нескольких тем, а также разнообразие и увлекательность.

Использование опорных конспектов в процессе обучения физике направлено на активизацию мыслительной деятельности обучающихся, мотивации изучения учебного предмета, формирование навыков восприятия информации и сопоставлении ее с изученным ранее материалом, развитие умения видеть общую картину в целом с выделением существенных признаков. К тому же, имея перед глазами краткое изложение учебного материала в схематичном виде, учащиеся легко могут воспроизвести лекцию педагога или составить самостоятельно рассказ, опираясь на логику изображений.

При разработке опорных конспектов по физике следует придерживаться таких требований к ним, как наглядность и понятность, объем в один лист, наличие нескольких отдельных пунктов, минимум текста, привлекательный и разнообразный вид.

Правильно составленный опорный конспект предоставляют учащимся удобный и эффективный инструмент для систематизации и запоминания учебного материала. Преимущества самостоятельного составления опорного конспекта учащимися заключается в закрепление знаний, полученных при изучении новых тем, краткость изложения и ёмкость содержания для обращения к ним в процессе обучения, а также формирование умения выделять главное в учебном материале и структурировать его.

Использование опорных конспектов на уроках физики не только способствует повышению уровня восприятия и запоминания материала обучающимися, но и обеспечивает гибкость и современность образовательной среды. Опорные конспекты, соответствуя современным стандартам образования, представляют собой ценный инструмент в педагогической практике.

УДК 372.853

Андриевский В.М., студ.,
Игнатьева Е.А., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

РОЛЬ ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ФИЗИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Физика – наука экспериментальная, о чем многие учащиеся и даже некоторые учителя начинают забывать. Пренебрежение физическими экспериментами в обучении связано с нехваткой оборудования и времени на уроке. Вторая проблема может быть частично решена путем организации учителем домашних физических экспериментов.

Использование домашних экспериментов в процессе обучения физики способно упростить работу учителя, так они помогают учащимся в усвоении теоретического материала полученного на уроке физики, но не требует лабораторного оборудования и не занимает время, отведенное на урок. В то же время, выполнение домашних экспериментов способствует формированию у учащихся познавательного интереса, умений по планированию и постановке экспериментов, анализу полученных данных, формулированию выводов на основе полученных данных. Также применение домашних экспериментов в процессе обучения способствует развитию у учащихся самостоятельности, усидчивости, креативностии ответственного подхода к опытам.

Правильно спланированные учителем домашние эксперименты, связанные с изученной на уроке темой, помогут глубже понять и закрепить в практической деятельности теоретический материал. При осуществлении экспериментальной деятельности, обучающиеся смогут почувствовать себя настоящими учёными, что может вызвать дополнительный интерес и подтолкнуть его к последующему изучению физики. Правильно поставленная перед учеником проблема потребует самостоятельного решения и заставит учащегося приложить усилия для изучения этой проблемы, а значит глубже вникнуть в изучаемый материал. Кроме того, выполнение физических экспериментов дома способствует формированию экспериментальных умений, что является одной из целей изучения физической науки в школе.

При планировании и разработке домашних экспериментов по физике важно, чтобы эксперимент соответствовал следующим требованиям. Эксперимент должен быть достаточно простым в исполнении и понятным для обучающихся, доступным для самостоятельного осуществления и не требовать материальных затрат, безопасным.

Важна также и креативная составляющая домашних физических экспериментов, которая позволит ученику самому поставить цель эксперимента, выбрать оборудованием для него, спланировать ход эксперимента и сделать вывод на основе полученных данных. И в этом заключается его принципиальное отличие от фронтальных лабораторных работ, которые имеют описанный порядок действий и форму предоставления результатов эксперимента.

УДК 372.853

Глухих Р.И., студ.,
Игнатьева Е.А., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Различные виды алгоритмов часто используются для организации какой-либо деятельности в повседневной жизни, в том числе и для решения физических задач в процессе изучения физики. Применение алгоритмов для решения задач по физике полезно как для педагога, так как позволяет организовать и систематизировать учебную деятельность, так и для самих обучающихся. Для них рассмотрение, понимание и запоминания алгоритма решения физических задач является важным и необходимым этапом в понимании физики как науки, сути происходящих явлений и возможности описать их с применением математического аппарата. Поэтому к алгоритмам должны быть предъявлены требования по их соответствию действительности, легкости для понимания и общности.

Сведение группы задач к определенному алгоритму, по которому данные задачи могут быть решены, имеет значительный потенциал для обучающихся, которые только приступили к решению физических задач, или уже имеют незначительный опыт. Алгоритмический подход потенциально помогает уменьшить порог вхождения в процесс решения задач обучающихся с различным уровнем знаний и опыта. Однако, применение алгоритмов к решению физических задач может нанести условный вред изобретательности и находчивости в поиске решения задачи, потому применение алгоритмов должно нести рекомендательный, а не обязательный характер.

Разработка алгоритмов решения физических задач имеет ключевое значение в его последующем понимании обучающимися. Необходимо соблюдать баланс между массовостью, пониманием и детерминированностью. Если алгоритм перегружать количеством задач, с помощью которого они могут решаться, то очевидным образом пострадает его понятность, а из-за нее пострадает детерминированность. Если сделать его слишком сложным для понимания, порог вхождения будет крайне завышен. Если сделать алгоритм крайне детерминированным, то придется перегрузить его так, что объем текста будет сложным для запоминания и еще более сложным для осознания обучающимся.

Для эффективного применения алгоритмов в процессе обучения физике необходимы алгоритмические умения, формирование которых должно начаться еще на этапе дошкольного образования. При этом должны быть осознаны и цель применения алгоритма, и его этапы, и полученный результат решения задачи. Применение алгоритмов в физическом образовании позволяет структурировать знания обучающихся, применить их к решению задач и организовать их учебную деятельность.

УДК 620.179.118

Белов В.К., канд. физ.-мат. наук, проф.,
руководитель НИЦ Микротопография МГТУ,
Губарев Е.В., ст. преп., НИЦ Микротопография МГТУ,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОБНОВЛЕНИЕ СТАНДАРТОВ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ЗА РУБЕЖОМ

За последние годы в мире накоплен огромный опыт в использовании связи функциональных свойств поверхности с параметрами шероховатости. Особенно большой прогресс достигнут в таких областях как автомобилестроение, прокатное производство. Быстрыми темпами идет развитие и накопление опыта по данному вопросу и в области нанотехнологий. В мире происходит постоянное обновление методик и стандартов, изготавливаются новые приборы, выпускается множество литературы по данному вопросу.

Абсолютное большинство приборов для измерения шероховатости в настоящее время используют стандарт ISO 4287 выпущенный в 1997 году. Впоследствии этот стандарт обновлялся, пересматривался и дополнялся. Этот стандарт включал в себя 20 параметров, такие как Ra, Rz, RSm и другие. Однако для анализа текстуры требовались всё новые параметры, которые вводились через дополнительные нормативные документы: ISO 12085, ISO 13565, VDA 2006 и прочие. Возникла необходимость упорядочить и свести воедино параметры и характеристики в один документ. За основу был принят стандарт ISO 25178 выпущенный в 2012 году. В 2021 году был введён стандарт ISO 21920 вобравший в себя большинство параметров шероховатости из старых стандартов и дополненный новыми параметрами. Всего в данном нормативном документе 66 параметров шероховатости. Параметры поделены на основные (Ra, Ral, Rsk, Rku и др.), функциональные (Rsm, Rc, Rpc, Rpd и др.) и Rk параметры из стандарта ISO 13565 (Rk, Rpk, Rvk, Rvq, Rpq, Rmq и др.).

Далее представлены основные действующие и заменяемые международные стандарты в области анализа поверхности.

Геометрическая характеристика	Обозначения на чертежах	Параметры и характеристики	Обработка результатов. Оценка погрешностей
Шероховатость обозначение заменяемого	ISO 1302	ISO 4287 ISO 12085 ISO 13565-2 ISO 13565-31	ISO 4288 ISO 12085
Шероховатость обозначение действующего	ISO 21920-1	ISO 21920-2	ISO 21920-3
Шероховатость 3D (Area surface texture)	ISO 25178-1	ISO 25178-2 ISO 25178-3	ISO 25178-3 ISO 25178-71

УДК 532.64; 621.771.073

Губарев Е.В., ст. преп. НИЦ Микротопография МГТУ,
Рыбаков М.В., студ.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

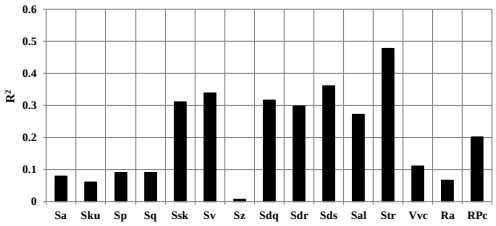
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СМАЧИВАЕМОСТИ ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИСТА ОТ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ

«Смачиваемость» – является важной технологической характеристикой при производстве холоднокатаного листа. Эта характеристика влияет на адгезию, износ и на качество поверхности. Однако экспериментальных исследований по данной теме очень мало. Также малоисследованной областью является влияние шероховатости поверхности холоднокатаного листа на смачиваемость.

В качестве показателя шероховатости в теории смачивания используется коэффициент шероховатости равный отношению фактической площади поверхности к площади проекции на горизонтальную плоскость. Это не регламентированный параметр, используемый в разных областях, но не имеющий единой методики определения. В лаборатории НИЦ Микротопография МГТУ имеется оборудование и методики определения шероховатости по новейшим стандартам.

Целью работы является проектирование измерительного комплекса для определения «смачиваемости» тонкого холоднокатаного листа и исследование зависимости «смачиваемости» от микротопографии поверхности.

Известно, что смачивание твердых тел характеризуется контактным углом, образованным расположенной на поверхности каплей. Для определения зависимости угла смачиваемости от параметров микротопографии на установке Contour GT K1 были произведены измерения холоднокатаного листа. Использовалась методика стандарта ГОСТ ИСО 25178. Предварительные исследования показали, что прямой зависимости угла смачивания от параметров шероховатости нет. Коэффициент корреляции менялся в диапазоне от 0,1 до 0,5 (см. рис).



Коэффициенты корреляции зависимости параметров микротопографии от угла смачивания

Поэтому было принято решение доработать методику определения угла смачивания и использовать в качестве параметров шероховатости обновленную версию стандарта ГОСТ ИСО 25178.

УДК 378.147

Панова Л.П., канд. пед. наук, доц.,
Дозоров В.А., канд. хим. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ОВЛАДЕНИЕ МЕТОДОЛОГИЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ КУРСА ФИЗИКИ

Эффективность усвоения знаний повышается при анализе окружающих природных явлений, технических объектов, а также при непосредственных ощущениях, восприятиях, представлениях, возникающих при контакте с реальным миром. Для развития познавательной самостоятельности студентов и овладения разнообразными физическими методами экспериментального исследования помимо аудиторных лабораторных работ можно проводить домашние экспериментальные исследования по заданию преподавателя, которые оформлять в виде отчета и проверять на занятие при устном опросе для оценивания уровня экспериментальной и наблюдательной подготовки студентов.

Здесь система заданий может быть представлена заданиями двух типов:

1. идентичные по тематике и методам выполнения работы;
2. адаптирующие теоретический материал на окружающую природу и технику, предметы быта и самого обучающегося как объекта физического исследования.

Задания обоих типов позволяют студентам овладеть методологией экспериментального исследования: постановка задания, выработка способа его выполнения, планирование проведения эксперимента, представление результатов эксперимента в виде графиков, таблиц, математических зависимостей (аналитических выражений, формул) или словесного описания, а также защита полученных результатов перед коллективом класса и учителем. В качестве примера приведем некоторые из них (см. таблицу).

Примеры возможных домашних экспериментальных заданий

Примеры домашних экспериментальных занятий	Решаемые физические проблемы в процессе обучения
Разработайте схему для плавного включения и выключения света в квартире или в настольной лампе.	Формирование умений выдвижения идей по техническому воплощению изучаемых физических законов.
По паспортным данным на баллоне электрической лампы, определите номинальное сопротивление ее спирали. Измерьте омметром (авометром) сопротивление спирали и объясните причину несовпадения расчетных и экспериментальных результатов.	Самостоятельное распознавание физических величин по отношению к определенному физическому объекту в целях актуализации нового физического явления а его изучения.

УДК 378.147

Панова Л.П., канд. пед. наук, доц.,
Сагадеев Д.Н., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ДОМАШНИХ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ КУРСА ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Эксперимент в школьном курсе физики – это отражение научного метода исследования – эксперимента.

К одной из наиболее важных профессиональных задач, которые решает учитель физики, можно отнести разработку системы учебного эксперимента по темам школьного курса физики. Данный вид познавательной деятельности помогает «заново совершить открытие» на ступени учебного познания.

Домашний эксперимент – это наиболее простая форма самостоятельной учебной экспериментальной работы, которая выполняется учащимися дома без непосредственного контроля со стороны учителя. Домашний физический эксперимент – это не только средство, помогающее учащимся развить интерес к физике, но и средство, которое помогает постичь суть физических явлений и процессов, лучше усвоить теоретические основы физики – идеи, понятия, законы. Сформированные в ходе проведения самостоятельных экспериментов умения, являются важным компонентов формирующейся исследовательской деятельности учащихся.

Разработка даже одной экспериментальной работы, а уж тем более системы домашних экспериментов - очень трудоёмкий процесс для учителя: составление тематического плана экспериментальной деятельности; разработка или подбор дидактического материала; проработка этапов организации экспериментальной работы и ее хода, краткая характеристика содержания работы; подбор и описание приборов и материалов для работы; описание диагностического инструментария для оценки результатов экспериментальной работы и т.д.

Для будущих учителей физики реализуется методическая подготовка в рамках курсов «Методика преподавания физики в школе», «Методика школьного физического эксперимента», «Практикум по решению физических задач». Студентам для подготовки предлагаются обучающие разноуровневые рефлексивные задания, которые подготавливают его к самостоятельной профессиональной деятельности: 1 уровень – репродуктивный – здания этого уровня, связаны с подбором готовых домашних экспериментальных заданий по теме, 2 – частично-поисковый – на данном уровне предполагается разработка домашних экспериментальных заданий на основе готовых образцов и третий уровень – творческий, задания 3-го уровня помогают разрабатывать задания для учащихся по заданной теме.

В процессе выполнения такого рода заданий будущие учителя физики имеют возможность развивать профессиональные и экспериментальные умения, творческий поход к организации учебного процесса.

УДК 621.31, 621.313-57

Вечеркин М.В., канд. техн. наук, доц.,
Сарваров А.С., д-р техн. наук, проф.,
Богачева И.Ю., ст. преп.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ПОДОБИЯ ПРИ ФИЗИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПУСКА ВЫСОКОИНЕРЦИОННЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

Исследование мощных асинхронных электроприводов в реальных условиях эксплуатации может быть затруднено по соображениям безопасности, ограниченного доступа к объекту и другим причинам [1]. В некоторых случаях для изучения пусковых процессов рациональным является метод физического моделирования, предполагающий использование уменьшенных копий реальных электроприводов. Наиболее значимым фактором, определяющим характер пускового процесса, является момент инерции, приведенный к валу двигателя. У высокоинерционных электроприводов момент инерции рабочего механизма может на порядок и более превышать момент инерции ротора двигателя.

Для построения физической модели необходимо, чтобы модель отражала все значимые признаки реального электропривода с требуемой точностью. При решении задач исследования пусковых процессов в качестве критериев подобия предлагаются соотношения между моментами инерции роторов двигателей и их рабочих механизмов:

$$\frac{J_2}{J_1} = \frac{J_4}{J_3}; \qquad \frac{J_1}{J_3} = \frac{J_2}{J_4};$$

где J_1 – момент инерции вала исследуемого двигателя, J_2 – момент инерции рабочего механизма исследуемого электропривода, J_3 – момент инерции ротора двигателя, используемого при моделировании, J_4 – момент инерции инерционного блока, используемого для моделирования.

Созданная по данным критериям физическая модель электропривода мощного вентилятора показала хорошие результаты при исследовании пусковых процессов в асинхронных двигателях [1].

Список литературы

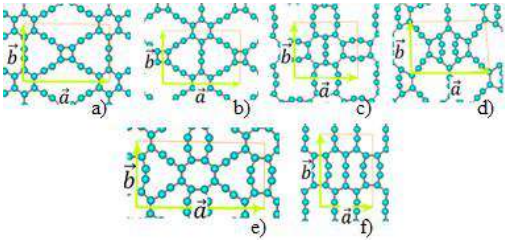
1. Макаров А.В. Физическое моделирование пуска инерционных асинхронных электроприводов. Энергетические и электротехнические системы. Международный сборник научных трудов. Выпуск 2 / Под ред. С.И. Лукьянова, Н.В. Швидченко. Магнитогорск, 2015. С. 245-253.

УДК 538.911

Саляхова Д.Д., магистрант,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, РФ

МОДЕЛЬНЫЕ РАСЧЕТЫ СТРУТУРЫ ГИБРИДНЫХ SP – SP^2 УГЛЕРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ $L_{4\text{-}6\text{-}8}$ ГРАФЕНА

На основе графеновых слоев возможно конструирование различных наноэлектронных устройств, однако графен обладает металлической проводимостью, поэтому необходим поиск слоевых структур с полупроводниковыми свойствами. Такие слоевые структуры возможно сформировать из атомов в различных гибридизированных состояниях. Слои, образованные sp и sp^2-гибридизированными атомами называются графинами. Ранее уже были исследованы графиновые слои на основе различных полиморфных форм графена – L_6, $L_{4\text{-}8}$, $L_{3\text{-}12}$, $L_{4\text{-}6\text{-}12}$, $L_{5\text{-}7}$[1]. Однако графин не ограничивается перечисленными формами. Поэтому теоретически возможно существование и других графиновых структур. В данной работе выполнен теоретический анализ возможной структуры графиновых слоев которые могут быть получены на основе графена $L_{4\text{-}6\text{-}8}$. Установлена возможность образования 44 -х новых графинов (7 «основных» на основе $L_{4\text{-}6\text{-}8}$-a, по 9 $L_{4\text{-}6\text{-}8}$-b, $L_{4\text{-}6\text{-}8}$-c и $L_{4\text{-}6\text{-}8}$-d структур, по 5 $L_{4\text{-}6\text{-}8}$-e и $L_{4\text{-}6\text{-}8}$-f структур) (рисунок).



Некоторые фрагменты новых исследуемых структур :
a – γ3-$L_{4\text{-}6\text{-}8}$-b; b – γ2-$L_{4\text{-}6\text{-}8}$-c; c –γ4-$L_{4\text{-}6\text{-}8}$-c; d – γ4-$L_{4\text{-}6\text{-}8}$-d; e – γ4-$L_{4\text{-}6\text{-}8}$-b: f – γ1-$L_{4\text{-}6\text{-}8}$-c

Для части полученных структур определены электронные свойства [2]. Дальнейшие расчеты зонной структуры и плотности электронных состояний полученных структур могут быть полезными для синтеза новых материалов с заранее заданными свойствами. Работа выполнена под руководством к.ф.-м.н., доц. кафедры физики В.В. Мавринского.

Список литературы

1. Структурные разновидности графиновых слоев, состоящих из углеродных атомов в состояниях SP и SP2 гибридизации/ В.В. Мавринский, Т.Е. Беленкова, В.М.Чернов, А.Е.Беленков// Журнал экспериментальной и теоретической физики. 2015. Т. 147. № 5. С. 949-961.

2. Моделирование и расчёт свойств графиновых углеродных соединений на основе L4-6-8 графена/ Д.Д. Саляхова, В.В. Мавринский// Тезисы докладов Четвертой российской конференции «Графен: молекула и 2D-кристалл»/ Новосибирск, 2023.

УДК 541.64

Минакова Н.Н., д-р физ.-мат. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «АГУ», г. Барнаул, РФ

ПОДБОР ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА С УГЛЕРОДНЫМ КОМПОНЕНТОМ ПОД ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЯ ХЕРСТА

Резистивные композиционные материалы, содержащие в качестве связующего компонента полимер, в качестве электропроводящего технический углерод способны работать в электротехнических устройствах, решающих задачи обеспечения надёжности, безопасности, ресурсосбережения и т.д. Функциональное назначение таких материалов требует либо практического отсутствия изменения электропроводности при эксплуатационном воздействии, например, резисторы, либо значительного изменения параметра, например, саморегулирующиеся нагреватели, датчики давления.

Предлагается двухэтапный процесс подбора состава материала и диапазона рабочих характеристик под область применения, включающий анализ изменения электропроводности при заданном эксплуатационном факторе и оценку характера тенденций временного ряда по показателю Херста.

Подход проверялся на примере композиционных материалов, содержащих технический углерод промышленных марок (П-234, П-514). при концентрации 60 - 80 весовых частей на 100 весовых частей бутилкаучука. Из методов оценки показателя Херста по временному ряду выбран метод нормированного размаха – (R/S) метод. Количестве наблюдений не меньше 100.

Показано, что для выбранных объектов исследования временная зависимость изменения электропроводности при повышенной температуре может быть как персистентной, так и антиперсистентной в зависимости от значения плотности тока. Измерив показатель Херста на различных временных интервалах, можно оценить временной интервал скачкообразного изменения величины электропроводности. Экспериментально подтверждено, что выбранный объект исследования в зависимости от токовой нагрузки и временного рабочего диапазона может применяться как в качестве резисторов, так и в качестве саморегулирующихся нагревателей.

Изучался процесс изменения электропроводности в воздушной среде и трансформаторном масле в течение шести месяцев. Выявлено, что он характеризуется величиной показателя Херста $0{,}50<H\leq 1{,}00$. Это трендоустойчивый временной процесс с долговременными корреляциями между текущим состоянием материала и состоянием в будущем, что делает его перспективным в качестве материала резисторов.

На основании экспериментальных исследований сделан вывод о том, что подбор полимерного композиционного материала с углеродным компонентом под область применение требует не только знания динамики изменения электропроводности при эксплуатационном воздействии, но и оценки характера временной зависимости параметра (устойчивости временного ряда).

УДК 539.231+537.622

Федотов А.Ю., д-р техн. наук, доц.,
Северюхина О.Ю., канд. физ.-мат. наук,
Саломатина А.Ю., асп.,
ФГБУН «УдмФИЦ УрО РАН», г. Ижевск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЕНОК

Спинтроника или магнитоэлектроника – одна из многообещающих областей микроэлектроники в наше время. Исследование материалов с заданными свойствами является основой для развития устройств спинтроники. В качестве таких материалов могут выступать различные магнитные системы, такие как спиновый вентиль [1], структуры с ферромагнетиками [2], структуры со скирмионами и др.

В данной работе производился ряд вычислительных экспериментов связанных с исследованием магнитных свойств в тонких ферромагнитных пленках Co-Fe, а также сделана попытка формирования структуры ферромагнетик-сверхпроводник на основе тонкой пленки Nb-Fe-Co. Вычислительный эксперимент проводился с помощью методов математического моделирования. Моделирование осуществлялось с помощью метода молекулярной динамики. В качестве потенциала был взят потенциал MEAM [3]. Для исследования магнитных свойств пленки используется модель спиновой динамики частиц.

Было проведено три вычислительных эксперимента на исследование структуры и магнитных свойств. Первый вычислительный эксперимент заключался в осаждении слоя ниобия на подложку из двух слоев: слоя кобальта и слоя железа. Во втором вычислительном эксперименте рассматривалось изменение свойств железа в магнитном поле и без него. Третий вычислительный эксперимент исследовал магнитные свойства двухслойной пленки Fe-Co в условиях постоянного магнитного поля.

Список литературы

1. Molecular dynamics modeling of the influence forming process parameters on the structure and morphology of a superconducting spin valve / Vakhrushev A.V., Fedotov A.Yu., Boian V., Morari R., Sidorenko A.S. // Beilstein Journal Nanotechnology. 2020. Vol. 11. P. 1776-1788. https://doi.org/10.3762/bxiv.2020.67.v1

2. The influence of alloying or interdiffusion on the superconducting properties of ferromagnet/superconductor layered systems / Vodopyanov B.P., Tagirov L.R., Durusoy H.Z., Berezhnov A.V. // Physica C: Superconductivity. 2001. Vol. 366. P. 31- 42. https://doi.org/10.1016/S0921-4534(01)00904-2

3. Baskes M.I. Modified embedded-atom potentials for cubic materials and impurities // Phys. Rev. B. 1992. Vol. 46. Issue 5. P. 2727-2742. https://doi.org/10.1103/PhysRevB.46.2727

УДК 539.2

Виноградов Ф.А., ведущий инженер,
ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова», г. Ижевск, РФ
Федотов А.Ю., д-р техн. наук, доц., ведущий научный сотрудник,
УдмФИЦ УрО РАН, г. Ижевск, РФ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ НИОБИЯ И КОБАЛЬТА

Данная работа посвящена вопросу оптимизации интерфейса многослойных наноструктур, с целью получения чётких границ раздела между слоями наносистемы. Рассматриваемая наносистема представляет собой нанокомпозит, состоящий из нескольких чередующихся слоев ниобия и кобальта. Ферромагнитные наноплёнки кобальта, разделенные тонкими слоями ниобия, образуют структуру со спиновым вентилем, которая эффективно может быть использована при изготовлении устройств памяти и других электромагнитных преобразователей. Формирование данной структуры происходит посредством магнетронного распыления. В данной работе проведен экспериментальный анализ методик, описанных в [1-4]. Приведены результаты и анализ полученных данных. Исследование структуры проводилось с помощью спектрометра JAMP-9500F. Данная установка относится к оже-микроанализаторам. Приборы этого типа позволяют получать информацию о химическом и элементном составе образцов из малого информационного объёма. Метод оже-электронной спектроскопии используется для измерения приповерхностных слоев материалов и является чувствительным к составу атомов на поверхности образца.

В ходе эксперимента был исследован образец нанокомпозита, осажденный методом магнетронного напыления при температуре 300K. Данные экспериментов подтверждают ранее полученные результаты моделирования, которые более подробно описаны в [1-4], и позволяют сделать вывод, что метод оже-электронной спектроскопии является эффективным методом анализа структуры и состава нанокомпозитов и тонкоплёночных покрытий.

Исследование выполнено в рамках государственного задания № FUUE-2022-0008 «Моделирование процессов формирования и функционирования сверхпроводящих наноструктур».

Список литературы

1. А. В. Вахрушев, Ф. А. Виноградов, А. Ю. Федотов. Моделирование улучшения интерфейса многослойных наносистем ниобий-кобальт прессованием. Химическая физика и мезоскопия. 2023. Том 25, №2. С. 160-169.

2. А. В. Вахрушев, А. Ю. Федотов, О. Ю. Северюхина, А. С. Сидоренко. Исследование влияния структуры кобальта на магнитные свойства нанопленок. Химическая физика и мезоскопия. 2022. Том 24, №4. С. 436-453.

3. Вахрушев А.В., Федотов А.Ю., Сидоренко А.С., Кленов Н.В., Соловьев И.И. Моделирование процесса формирования интерфейса многослойной наносистемы Nb-Co. Химическая физика и мезоскопия. 2020. Том 22, №4. С. 372-382.

УДК 536-1:51-72

Коробейников С.А., асп.,
ФГБУН «УдмФИЦ УрО РАН», г. Ижевск, РФ

ФАЗОВО-ПОЛЕВОЕ ОПИСАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФАЗ ПОСТОЯННОГО СОСТАВА С БИНАРНЫМ РАСПЛАВОМ

Фазы постоянного состава (стехиометрии) являются важным компонентом микроструктуры как высокотехнологичных сплавов и композитных материалов, так и сплавов, используемых в общих задачах промышленности. К стехиометриям можно отнести весомые доли карбидных и нитридных соединений, интерметаллидов, упрочняющих компаундов в металлических матрицах.

Проблема физико-математического описания таких соединений состоит в особенности вида реальной, полученной (экспериментально) энергии Гиббса таких фаз. Термодинамически, энергия Гиббса стехиометрии является исключительно функцией температуры [1], что не позволяет найти первую производную по составу, именуемую химическим потенциалом. Химический потенциал важен в рамках задач динамики фазовых переходов первого рода, а именно процессов роста и растворения фаз постоянного состава.

Для получения физико-математической фазово-полевой модели взаимодействия нескольких стехиометрий с жидкой фазой в рамках изотермического случая для бинарной системы записывается функционал полной энергии Гиббса системы, основанный на представлении равновесной вклада в виде интерполяции по фазам и учитывающий межфазное взаимодействие. Используя принципы классической необратимой термодинамики [2] и накладывая закон сохранения средней мольной доли примеси в объёме, получена система уравнений динамики для набора фазовых полей стехиометрических фаз, фазы переменного состава и мольной доли примеси в жидкой фазе.

Для верификации полученной системы уравнений проведено одномерное численное моделирование для реальной бинарной Si-Ti [3] в случае взаимодействия двух фаз постоянного состава и жидкой фазы. Получены профили временной динамики фазового поля и мольной доли примеси в жидкой фазе для различных случаев, предполагающих рост, растворение и взаимодействие стехиометрий между собой.

Список литературы

1. Hillert M. Phase equilibria, phase diagrams and phase transformations: their thermodynamic basis. 2. ed., repr. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 510 p.

2. Groot S.R. de, Mazur P. Non-equilibrium thermodynamics. Dover ed. New York: Dover Publications, 1984. 510 p.

3. Ansara I., Rand M.H., Dinsdale A.T. COST 507: Thermochemical database for light metal alloys (Volume 2).

Работа выполнена под руководством д-ра физ.-мат. наук Ладьянова В.И.

Именной указатель

А

Абанин Е.Е. 293
Абдулвелеев И.Р. 76, 78
Абдулвелеева Р.Р. 170, 171
Абдуллаева Д.А. 140
Абдуллина Л.Ш. 286
Абросимова Е.А. 277, 283
Аввакумова А.Е. 469
Авдейчук Н.В. 328
Авдюшина И.В. 375
Адылканова А.Ж. 458
Азибаева Д.Р. 16
Акманова С.В. 376
Акмурзина З.Р. 278
Алексеев Е.А. 10
Алексеева П.А. 298
Алибеков С.Я. 314
Алпова Т.В. 357
Альхамова Д.Д. 336
Аминева И.А. 177
Андреев С.М. 157, 164, 167
Андриевский В.М. 475
Андрушко И.Н. 349
Анисимов А.Л. 378
Антимонов Д.С. 190
Антипанов Н.А. 141
Антонов Н.А. 61
Ануфриев А.В. 22
Арапов Д.Л. 191
Арапова О.П. 354
Арзамасцев Н.О. 339
Артамонова Л.В. 238
Арцибашев С.В. 461
Аршин В.Д. 142
Аскаров М.М. 3
Аскеров А.Р.о. 138
Афанасьев М.Ю. 25, 26, 28
Афанасьев Я.Ю. 272
Афанасьева В.Е. 181
Афанасьева М.В. 193, 199, 204
Ахметьянов Д.В. 192
Ахтукова М.В. 360

Б

Багдасарян М.А. 124
Багишаева А.А. 342
Балакан В.О. 33
Баламутова А.А. 394
Баляев Д.Д. 403
Баляева С.А. 402
Банокина А.В. 297
Баранкова И.И. 196, 200, 211
Барашков С.А. 193
Баршутин С.Н. 89, 90
Баршутина Д.С. 89, 90
Басков В.А. 333, 350
Бахтияров А.Н. 4
Башкова М.А. 339
Белобородов С.А. 127, 129
Белобородов Ф.С. 152
Белов В.К. 460, 461, 477
Белооков А.А. 366
Бербер С.С. 351
Бестерекова А.Н. 9
Биккинин А.Р. 80
Биктимиров Р.Р. 87
Бобенко К.Д. 346, 347, 369
Боброва И.И. 217, 218, 219, 452
Богачева И.Ю. 481
Богданова А.П. 396
Бондарев Е.С. 107, 136
Бондарев И.С. 95
Бондарь Е.А. 15
Боран-Кешишьян А.Л. 403
Борисенко И.О. 194
Борисов Б.А. 21
Боровков Д.А. 86
Боровских Д.И. 239
Бочкарев А.А. 55
Браун А.В. 279
Буланов М.В. 25, 26
Булатова К.А. 404
Булатова Н.Ю. 320
Бурдин А.А. 114, 273
Бурьянова Л.Д. 438, 440, 444

В

Вавилова А.С. 220
Вавилова К.А. 405, 420
Вагапова И.Ф. 79
Вагин В.А. 57
Валеева Ю.С. 61
Валиуллин К.Р. 77
Вальке А.А. 44
Валюк А.С. 43, 88, 91
Варганов Д.Е. 56
Варганова А.В. 61, 71, 74
Варламов М.Н. 134
Васева О.Х. 422, 423, 425
Васильев В.С. 47
Васильев С.И. 106
Васильева Е.И. 143
Вахитов А.Р. 323
Вахтеров И.А. 52
Великанов В.С. 98, 99, 100
Венгеровский А.В. 116
Вершинин В.В. 378
Вечеркин М.В. 481
Виноградов Ф.А. 485
Витковский А.А. 300, 310
Волков А.Г. 134
Волкова Д.В. 341, 350
Волкова Е.А. 281, 284, 287
Володькин А.К. 307
Воронкова В.Е. 66
Воротников М.Ю. 12, 337
Вострокнутова О.Н. 473

Г

Гавриков М.И. 48
Гаврилов О.Е. 125, 126, 132
Гаврилова И.В. 221
Газизова О.В. 49, 68
Галиева Т.Г. 91
Галкина С.В. 350
Гамза А.А. 459
Гамиров Д.Р. 343
Гареев Р.С. 50
Гац А.С. 51
Герасименко И.В. 338
Гибадулина Х.Ф. 187
Гибадуллина Х.В. 87
Гилемов И.Г. 25, 26
Гилязетдинов Д.И. 163
Глаголева И.В. 379
Гладунец Л.И. 144
Гладышева К.С. 120, 129
Глухих Р.И. 476
Глушков И.Н. 338
Глушков М.Э. 52
Гмызин А.В. 276
Гнедков Д.А. 17
Головань Д.А. 145
Гончарова Е.А. 404, 406, 412
Горбачев М.В. 438, 440, 444
Горбунов С.В. 179
Горбунова Г.А. 222
Горелик Л.Ш. 371
Горелик О.В. 363, 365
Григорь Я.А. 133
Гринько Н.Д. 173
Грудев Н.Д. 48
Губайдуллина А.В. 195
Губарев Е.В. 477, 478
Гумаров Э.Х. 152
Гумеров С.А. 327
Гун И.Г. 323
Гусева М.В. 217

Д

Давлетшин Р.Р. 88, 91
Давыдов А.П. 464
Данилова М.А. 284, 300
Даровских.Д.А. 232
Девятых Е.А. 123, 168
Демин Д.С. 11
Денисевич А.С. 28
Дерябина Л.В. 40
Дмитриенко Е.В. 223
Дозоров В.А. 479
Долгушин Д.М. 465, 466, 468
Долгушина О.В. 462
Долматова И.А. 363, 365, 371
Дремин А.В. 98, 99, 100
Дронов С.В. 397
Дубенец В.Ю. 224
Дубровский В.В. 225, 380
Дубский Г.А. 465, 466, 467
Дьяков Д.А. 56

Дьяконов А.А. 75
Дюндина В.П. 84

Е

Егель Д.П. 85
Егоров М.И. 234
Егорова Л.Г. 107, 136
Емельянов В.А. 21
Емельянов С.А. 141
Ерёмин В.В. 89
Ермакова В.А. 166
Ерушев Б.А. 196
Ершов А.А. 110
Ефимова И.Ю. 226
Ефремов В.А. 23, 24

Ж

Жапар Б.С. 458

З

Загвоздин А.Я. 146
Задорожный Ю.В. 394
Зайцев Я.А. 59
Зайцева Т.Н. 362, 364, 370
Закиров Р.Н. 188, 189
Замиралов В. 232
Замурагина С.С. 254
Зарецкий М.В. 101
Затонский П.Ю. 304
Захаров В.М. 27
Захарова Я.М. 227
Звонарева Ю.Н. 176
Зиганшин М.Г. 178, 183
Зиновьев И.Е. 266
Злыдарев Н.В. 108, 109, 111
Злыднева Т.П. 447
Золотова А.К. 408, 416
Зотов С.В. 339
Зубарев К.Ю. 334
Зуев М.С. 74
Зулкарнаева А.И. 441, 442, 443
Зяблицева М.А. 353, 361, 366

И

Иванов А.А. 127, 129
Иванов Г.А. 5
Иванов И.С. 449
Иванова Н.Г. 321
Ивахно Ю.А. 426, 433, 448
Ивекеев В.С. 22, 28
Ившин А.А. 123, 168
Игебаев А.А. 147
Игнатьева Е.А. 474, 475, 476
Извеков Ю.А. 332, 381
Ильин И.Е. 381
Ильина М.А. 373
Инкина В.А. 453
Иокша Е.В. 248
Ирихов А.С. 71
Исаев В.С. 326
Исламова К.У. 219
Истамгалин М.Р. 48
Ишматов Р.Р. 305

К

Кабанова В.В. 112
Кагарманова Л.А. 267
Кадченко С.И. 382, 383, 384
Казаков Д.С. 42, 310
Казаков И.Ю. 52
Казаков О.А. 197
Кайгородов Г.А. 101
Каландаров П.И. 102, 103, 140
Калинина С.А. 410
Каменева Г.А. 378
Каменских А.А. 396, 398
Карелин А.А. 198
Карелина Ю.А. 357, 370, 373
Каримова Д.Ф. 404, 406, 412
Карманова Е.В. 229
Карпов А.А. 235
Карпова Я.В. 413
Картавцев С.В. 185
Касаткина Е.Г. 330, 331, 335
Каткова К.Е. 15
Кащеев В.Ю. 242
Кенчадзе О.А. 187
Кий Е.В. 309
Килиевич Д.А. 242

Киров А.О. 53
Киселев А.В. 228
Киселёв И.И. 178
Климачев С.А. 137
Клименко А.А. 18
Клименко А.Е. 148
Климов С.С. 110
Клокова В.В. 310
Князева Ю.В. 54
Ковалева Л.А. 149
Коваленко Д.А. 199
Коваленко Л.У. 90
Кожевников А.В. 82
Кожина А.А. 353, 361
Козлова А.Е. 96
Колков Ф.А. 284, 287, 289
Коловертнова Л.Н. 379
Коломиец А.Т. 232
Коломойцев В.С. 275
Коляда Л.Г. 346, 347, 349
Конарева Л.А. 280
Кондратьев А.Е. 184
Кондрашова Ю.Н. 69, 70, 72
Коннов Я.Е. 474
Копасов И.Д. 284, 287, 289
Копылов Е.И. 449
Корнева К.Д. 11
Корнеева Н.В. 457
Корниенко В.Д. 112, 121
Корнилов А.И. 290
Корнилов Г.П. 49, 55
Коробейников С.А. 486
Коротков С.А. 34
Корсаков В.А. 169
Корчагин А.Ю. 150
Корчагин М.В. 281
Корчунов М.А. 229
Косматов В.И. 10
Костицына А.С. 335
Котельников Н.Д. 200
Котышева Е.Н. 306
Кочержинская Ю.В. 94, 133
Кочнев Н.В. 81
Кравченко В.А. 169
Крамзина Л.В. 336
Краснов А.А. 230
Краснов М.И. 151
Кровякова Е.И. 358, 359, 360
Кропотова Н.А. 318, 319
Крючкова Д.С. 438, 440, 442
Кудимов В.Д. 27
Кудряшов Д.А. 231
Кузнецов В.А. 385
Кузнецова Е.О. 340
Кузьмина А.А. 399
Кузьмина У.В. 191, 202, 212
Кульевич Ю.Я. 201
Кунц В.Е. 115, 273
Курамшин М.Р. 338
Курбанов А.А. 56
Курзаева Л.В. 232, 233, 234
Курушбаева Д.Т. 458
Курясева М.С. 400
Кутонова Е.В. 314
Кучев Д.Н. 152
Кушнир Б.В. 272

Л

Лавров В.В. 123, 168
Латыпов М.В. 153
Латыпов Ф.М. 299
Латышева А.А. 236
Лебедева М.Ю. 282
Лебедь А.С. 202
Лемешко М.А. 175
Летишев Д.А. 470
Летягин Н.А. 30
Лизогуб В.А. 346, 352, 369
Лимарев А.С. 12, 325, 326, 333
Лимонова Э.В. 85
Линьков С.А. 76
Лицин К.В. 16, 18, 19
Лобов Д.Г. 44
Логинов Б.М. 68
Логунова О.С. 95, 112, 113
Логунова Т.В. 105
Ломова Д.С. 237
Лопухин П.А. 154
Лукашук А.Д. 98, 99, 100
Лукашук М.Д. 98, 99, 100
Лымарь А.Б. 11, 14
Лычагин Е.А. 203
Лютоев А.А. 401

М

Мавринский В.В. 466, 467, 468
Мазнин Д.Н. 201, 203, 213
Мазнина Ю.А. 15, 274
Майоров П.Е. 238, 239, 272
Макашова В.Н. 240, 261
Максимов И.И. 27
Максимов О.В. 433, 435, 448
Малаева Е.Д. 79
Малафеев А.В. 57, 59, 60
Малахов А.И. 441, 442, 443
Малютин К.С. 38
Мамедова А.А. 285
Манастырная К.В. 330
Маргин А.Н. 368
Маргина А.А. 368
Марьина К.А. 277, 283
Масальский Л.С. 113
Масленикова О.Е. 241
Маслов П.В. 155
Маслова И.К. 415
Матушкин Н.Р. 27
Махмудов Э.Р. 242
Махмутова М.В. 243
Медведева Е.А. 240
Медведева Е.Д. 11
Медер Уулу А. 31
Медяник Н.Л. 341, 342
Мезин И.Ю. 334
Мельников М.С. 61
Минакова Н.Н. 483
Мингазов Д.Р. 62
Миниханова А.Р. 182
Митрофанова П.М. 15
Михайлицын С.В. 101
Михайлова К.А. 408, 416
Михина С.С. 311
Мишенева Н.И. 466, 467, 468
Мовчан И.Н. 244, 245, 246
Морев А.Д. 17
Морозов С.А. 29
Морозова П.Е. 275
Морщакин А.Э. 49
Москвин В.Д. 367, 393
Москвин Д.А. 367, 392
Москвина А.Д. 455, 456
Москвина Е.А. 449, 455, 456
Мугалимов Р.Г. 63, 64
Мугалимова А.Р. 63, 64
Муллина Э.Р. 343, 344, 345
Муродова Г.Ф. 102
Мусиенко Ю.Д. 247
Мустаков Р.А. 27
Муталов А.А. 103
Мухина Е.Ю. 144, 149

Н

Надырызбаева Д.Д. 453
Назаров И.С. 167
Назарова О.Б. 224, 248
Наркевич М.Ю. 112, 118
Насонов М.К. 39
Некипелов Д.В. 17
Неклюдов Д.Н. 202
Нестеров Е.А. 32
Нефедьев А.А. 465, 467, 468
Нечкин Е.О. 204
Нешпоренко Е.Г 177, 180, 185
Никифорова М.Д. 249
Николаев А.А. 23, 24, 25, 337
Николаева Е.А. 322
Новак В.С. 156
Новиков И.В. 65
Новикова Н.Н. 308
Новикова Т.Б. 250
Новоселова М.С. 92, 93
Новоселова Н.А. 244
Норченко В.Н. 40
Носов Ю.О. 396
Носова Т.Н. 205

О

Олейник А.Т. 60
Омельченко Е.Я. 13, 14
Ореховский И. 19
Осипов А.К. 42, 300
Охотниченко А.В. 139
Очиридняк В.Н. 29

П

Павлов Д.С. 83
Панова Е.А. 48, 65, 66

Панова Л.П. 469, 479, 480
Панькина С.И. 418, 428
Парфенов М.Д. 170
Парфентьева Я.А. 450, 451
Паршиков С.Г. 320
Паршикова М.В. 320
Пасюта Н.С. 251
Пахомов Д.А. 45
Пензин В.А. 118
Переуда А.В. 294
Перминов А.А. 252
Пермякова О.В. 206
Першин С.Ю. 82
Перятинский А.Ю. 278
Петров Д.А. 58
Петручок А.Н. 128, 130, 131
Петушков М.Ю. 31, 32, 37
Питько О.А. 430, 436
Питько Я.А. 207
Плотникова Е.Д. 268
Плугина Н.А. 472
Побережный И.С. 125, 126, 132
Подпорина М.С. 450, 451
Позин Д.О. 58, 239
Поленов П.А. 208
Пономарев А.П. 350, 351
Пономарёв А.П. 333
Пономарев Д.Б. 44
Понурко И.В. 328, 329
Попеляев И.А. 233, 273, 274
Попов Г.С. 80
Попов Н.С. 394
Потапов М.Г. 298
Прасолов А.С. 151, 157
Преданников В.Д. 186
Притула Д. Д. 355
Притула Д.В. 348
Прокопенко М.А. 437
Проскуров М.А. 158
Путенихина А.С. 381
Пчеляков А.Д. 471
Пышкин В.В. 234

Р

Радайкина Е.В. 356
Раков А.В. 41
Раннев Ю.П. 67
Расторгуева М.В. 325
Рахматуллина З.Ю. 295
Ращикулина Е.Н. 253
Ребезов М.Б. 362, 373
Ребренцева П.В. 42, 300
Репин Г.И. 83
Рецлов В. 6
Родионова М.С. 405, 420
Романов П.Ю. 422, 423, 425
Романова И.П. 209
Романова М.В. 254, 255
Романова С.Е. 426, 433, 435
Рубан К.А. 256, 257, 258
Румянцев Д.Д. 37
Рыбаков М.В. 473, 478
Рыжевол С.С. 22, 23, 24
Рыскужина И.В. 473
Рябова В.Ф. 362, 375
Рябчиков М.Ю. 146, 147, 156
Рябчикова Е.С. 142, 145, 150
Рязанова Л.С. 382, 383, 384

С

Сабирова Р.Р. 65
Савельева О.П. 259
Савченко Ю.И. 473
Сагадеев Д.Н. 480
Салахов Г.Р. 234
Салимов Д.С. 36
Саломатина А.Ю. 484
Саляхова Д.Д. 482
Самарина И.Г. 149, 158
Самохвал А.Д. 242
Сарайков А.А. 58
Сарваров А.С. 9, 10, 481
Сатаева А.Г. 245
Саутов Р.М. 260
Сафаров И.М. 174
Сафарова М.Г. 259
Сафиулин А.Р. 241
Сафиуллина А.Ф. 174
Светлаков М.С. 25, 26, 28
Светус К.О. 381, 389, 391
Свиридова Т.В. 296, 304
Святкин П.И. 23, 24
Северюхина О.Ю. 484
Семенова Н.Г. 75

Сергеева Е.В. 445, 446
Серёгин А.Н. 261
Сидоров Е.Е. 128, 130, 131
Сидоров М.С. 210
Сирож С.А. 7
Скрябин В.Е. 319
Сластников Н.А. 232
Слинько И.А. 171
Смешко Л.Ю. 246
Смирнов А.В. 323
Смирнов Е.С. 29
Смирнова А.В. 352
Смирнова Л.В. 441, 443, 444
Смольников А.В. 256
Смородина Е.С. 371
Сниткин Д.О. 159
Сноркин Н.В. 243
Соколов А.П. 68
Соколова М.С. 180
Солончак И.П. 128, 130, 131
Сомова Ю.В. 285, 298, 307
Спиридонов А.К. 234
Стариков С.М. 117
Старков А.Н. 262
Степанова В.В. 250
Степура И.А. 358, 359
Столяров Ф.А. 323
Стражец Ю.А. 398
Стругова П.А. 255
Суровцова Е.В. 331
Сусанина В.Д. 11
Сухоносова Т.Г. 143, 155, 162
Сырова И.С. 73
Сысоева И.Н. 322
Сютов Н.П. 312
Сютова А.И. 312

Т

Танаева П.Е. 427
Танич В.О. 13
Тарасюк Е.В. 346, 349, 369
Тегай А.В. 211
Терентьев Д.В. 386, 388
Терентьева Е.В. 332
Терентьева П.Л. 266
Тимонов С.В. 301
Тимофеева К.И. 73
Тихомирова Е.Д. 160
Тищенко В.И. 161
Токарев А.Ю. 212
Токарева Н.В. 340
Токмазов Г.В. 418, 428
Токтарова А.А. 176
Толоконников А.Г. 263
Тонеев Н.А. 257
Торшина О.А. 389, 391
Третьяков А.М. 69, 70, 73
Трофимов Е.Г. 218, 452
Трубкин В.В. 97, 125, 132
Туарменская А.Д. 325
Тугульбаев С.А. 46
Тулупов П.Г. 22, 23, 24
Туркменов Х.И. 103
Тушев С.И. 77
Тюкинеев И.С. 239
Тюлюмов А.Н. 108, 109, 111
Тюрин А.П. 313

У

Уелданов Р.Д. 324
Узянбаева М.Х. 286
Уламасова Т.А. 349
Усатов Д.В. 213
Усатый Д.Ю. 30, 39, 40

Ф

Файзрахманов Н.Р. 463
Фахретдинов Э.Р. 214
Федорова А.Р. 216
Федорова Е.М. 399
Федосеев Н.А. 215
Федотов А.Ю. 484, 485
Федченко Д.В. 20
Федянин М.Ю. 287
Феоктистов В.С. 235
Филатов Д.Д. 162
Филина О.А. 83, 84, 85
Филиппов А.Ю. 121
Фролков И.Е. 292

Х

Хабаева Е.В. 401

Хабибуллина Э.Т. 183
Хайитов А.Н. 104
Харлап С.Ю. 363, 365, 370
Харнутова Е.П. 317
Хворостов Д.А. 222, 265
Хидиятов И.И. 303
Хилалова А.А. 375
Хисамутдинова Д.Р. 313
Холодилов С.С. 190, 215
Храмцова Е.И. 21
Христофорова А.К. 345, 347
Хузин М.А. 264

Ц

Цапов А.Е. 135
Цыплакова С.Н. 329

Ч

Чайка Н.М. 265
Чанчина В.Е. 184
Чебанов Д.В. 311
Чердакова А.С. 316
Чернова Е.В. 231
Чечушкин А.А. 185
Чигвинцев К.А. 175
Чичугин Т.А. 13, 14
Чуманская М.А. 344
Чусавитина Г.Н. 267, 268, 271

Ш

Шабловский А.Д. 472
Шайхулин В.Р. 291
Шакирова Д.В. 431
Шалимов А.В. 69, 70, 73
Шамсимухаметов П.Р. 122, 172
Шаповалов Г.В. 269
Шаранова Р.Р.,..... 270
Шариков А.В. 258
Шарифов Х.Ш. 104
Шахбиева К.А. 64
Швец М.Е. 358, 359, 360
Шекшеев М.А. 101
Шеметов А.Н. 76
Шеметова В.В. 454
Шемяков А.С. 78
Шестаков М.В. 163
Широбокова Д.В. 321
Шкляева М.А. 322
Шмелёва Т.С. 315
Шмит А.М. 8
Шохин В.В. 5, 6, 7
Шувалова М.М. 349, 350

Щ

Щеголихин И.С. 119
Щукина А.Н. 226

Э

Эпов Д.А. 35

Ю

Юлин В.С. 281, 283, 288
Юнусов В.Р. 302
Юрковец А.В. 72
Юсков Н.Н. 271

Я

Якунина И.В. 315
Якунькин М.И. 188, 189
Якупов Н.М. 43
Якупов Р.Ш. 164
Яровикова Е.П. 66
Яруллин А.Р. 165
Ясючени А.В. 426, 435, 448

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Автоматизированный электропривод и мехатроника» 3

Аскаров М.М.
Интеллектуальная мехатронная система нажимных устройств прокатного стана 3

Бахтияров А.Н.
Интеллектуальная мехатронная система черновых клетей стана 2000 горячей прокатки 4

Шохин В.В., Иванов Г.А.
Исследование динамических свойств электропривода газорезательной машины ESABSXE-P 5000 5

Шохин В.В., Рецлов В.
Интеллектуальная мехатронная система центробежного насоса 6

Шохин В.В., Сирож С.А.
Моделирование процесса намотки полосы на моталку агрегата продольной резки №7 ЛПЦ-8 7

Шмит А.М.
Разработка модели взаимосвязанных электроприводов черновых клетей стана 370 8

Бестерекова А.Н., Сарваров А.С.
Развитие методики синтеза многодвигательных систем асинхронных приводов согласованного вращения 9

Алексеев Е.А., Косматов В.И., Сарваров А.С.
Особенности и проблемы электроприводов машин центробежного литья валков 10

Лымарь А.Б., Медведева Е.Д., Демин Д.С., Сусанина В.Д., Корнева К.Д.
Использование технологии интернета вещей для управления мехатронной системой гроубокса 11

Лимарев А.С., Воротников М.Ю.
Моделирование электромобиля 12

Омельченко Е.Я., Танич В.О., Чичугин Т.А.
Управление лидаром через ROS Noetic: повышение производительности и безопасности автономных систем 13

Омельченко Е.Я., Лымарь А.Б., Чичугин Т.А.
Создание карты с помощью лидара через ROS Noetic: современные подходы и методы обработки данных 14

Мазнина Ю.А., Каткова К.Е., Бондарь Е.А., Митрофанова П.М.
Использование мобильных роботов в составе систем экологического мониторинга 15

Азибаева Д.Р., Лицин К.В.
Модернизация электропривода подъемно-поворотного стенда МНЛЗ 16

Гнедков Д.А., Морев А.Д., Некипелов Д.В.
Разработка автоматизированной системы регулирования подачи газовоздушной смеси газотурбинной установки 17

Клименко А.А., Лицин К.В.
Разработка системы автоматизации мостовых грузоподъемных сооружений . 18

Ореховский И., Лицин К.В.
Моделирование следящего электропривода с нечётким регулятором 19

Федченко Д.В.
Автоматизированный робототехнический комплекс с алгоритмами машинного зрения 20

Борисов Б.А., Храмцова Е.И., Емельянов В.А.
Разработка энергоэффективного электропривода системы подачи воды для полива в парке Победы г. Магнитогорска 21

Тулупов П.Г., Ивекеев В.С., Рыжевол С.С., Ануфриев А.В.
Использование цифровых двойников в системах автоматического управления электрическими режимами и перемещением электродов дуговых сталеплавильных печей 22

Николаев А.А., Тулупов П.Г., Рыжевол С.С., Ефремов В.А., Святкин П.И.
Улучшение динамических показателей регулирования импеданса электрического контура электродуговых печей за счет использования нелинейных адаптивных регуляторов различного типа 23

Николаев А.А., Тулупов П.Г., Рыжевол С.С., Ефремов В.А., Святкин П.И.
Улучшение энергетических показателей работы установок ковш-печь за счет использования оптимальных несимметричных режимов горения дуг 24

Николаев А.А., Гилемов И.Г., Буланов М.В., Афанасьев М.Ю., Светлаков М.С.
Исследование эффективности различных способов обеспечения электромагнитной совместимости электроприводов стана 1750 ЗАО «ММК METALURJI» 25

Буланов М.В., Гилемов И.Г., Афанасьев М.Ю., Светлаков М.С.
Исследование резонансных явлений во внутризаводской распределительной сети с мощными электроприводами постоянного тока 26

Максимов И.И., Мустаков Р.А., Захаров В.М., Кудимов В.Д., Матушкин Н.Р.
Разработка алгоритмов управления взаимосвязанными электроприводами агрегатов непрерывной обработки полосы ЗАО «ММК METALURJI» с применением элементов искусственного интеллекта 27

Денисевич А.С., Ивекеев В.С., Афанасьев М.Ю., Светлаков М.С.
Исследование усовершенствованной системы управления активного выпрямителя со стабилизирующим эффектом при провалах напряжения 28

Смирнов Е.С., Очиридняк В.Н., Морозов С.А.
Разработка усовершенствованной модели вакуумного выключателя для исследования перенапряжений при отключении печного трансформатора электродуговой печи 29

Секция «Электроники и микроэлектроники» 30

Усатый Д.Ю., Летягин Н.А.
Особенности и перспективы применения БПЛА в автоматизации аграрной промышленности 30

Петушков М.Ю., Медер Уулу А.
Особенности и перспективы применения микропроцессорной системы диагностирования двигателей постоянного тока 31

Петушков М.Ю., Нестеров Е.А.
Перспективы применения отечественной электронно-компонентной базы в системах автоматического управления дверьми в операционных помещениях . 32

Балакан В.О.
Методология изучения средств функциональной верификации в SYSTEMVERILOG..... 33

Коротков С.А.
Особенности и перспективы внедрения системы позиционирования в реальном времени на производстве..... 34

Эпов Д.А.
Исследование возможности диагностирования технического состояния грузоподъемных механизмов 35

Салимов Д.С.
Актуальные проблемы науки и техники в области автоматизации и роботизации труда 36

Петушков М.Ю., Румянцев Д.Д.
Особенности и перспективы разработки нейронной сети на базе программируемой логической интегральной схемы с ARM-архитектурой для определения эмоционального состояния человека..... 37

Малютин К.С.
Особенности и перспективы применения устройств дистанционной диагностики асинхронных электродвигателей по токовой характеристике 38

Насонов М.К., Усатый Д.Ю.
Нейросети – будущее дизайна: как искусственный интеллект помогает в промышленном дизайне 39

Дерябина Л.В., Норченко В.Н., Усатый Д.Ю.
Проектирование устройств для умного дома 40

Раков А.В.
Применение систем распознавания местности в робототехнике и исследованиях 41

Ребренцева П.В., Осипов А.К., Казаков Д.С.
Пульсирующие воздушно-реактивные двигатели в XXI веке..... 42

Валюк А.С., Якупов Н.М.
Разработка программы управления светодиодной индикацией на языке С для микроконтроллера STM32..... 43

Вальке А.А., Пономарев Д.Б., Лобов Д.Г.
Виртуальные лабораторные работы «Радиоматериалы и радиокомпоненты» 44

Пахомов Д.А.
Перспективы применения систем технического зрения для задач смены навесного оборудования робота-манипулятора 45

Секция «Электроэнергетика. Электроснабжение и электротехнические комплексы» 46

Тугульбаев С.А.
Повышение эффективности функционирования электрических сетей, выполненных кабельными линиями со спокойной и резкопеременной нагрузкой 46

Васильев В.С.
Накопители энергии как средство управления электропотреблением 47

Гавриков М.И., Грудев Н.Д., Истамгалин М.Р., Панова Е.А.
Определение задач и функций инспекционного робота для осмотров открытых распределительных устройств 48

Газизова О.В., Корнилов Г.П., Морщакин А.Э.
Повышение устойчивости работы промышленной ТЭЦ за счет группового регулирования возбуждения генераторов 49

Гареев Р.С.
Анализ возможности применения комплекса БПЛА вертолетного типа для задач диагностики состояния электооборулования и планирования ремонтов 50

Гац А.С.
Повышение надежности и энергосберегающие мероприятия в оборотном цикле условно-чистой воды металлургического предприятия 51

Казаков И.Ю., Вахтеров И.А., Глушков М.Э.
Исследование статической устойчивости местных синхронных генераторов при параллельной и раздельной работе с энергосистемой с учетом статических характеристик нагрузки и первичных двигателей источников питания 52

Киров А.О.
Анализ устойчивости генераторов заводских электростанций при выходе с резкопеременной нагрузкой на раздельную работу с энергосистемой с учетом первичного двигателя 53

Князева Ю.В.
Анализ потерь электроэнергии в городских сетях напряжением 10 кВ на примере ПС-99 АО «Горэлектросеть» г. Магнитогорска 54

Корнилов Г.П., Бочкарев А.А.
Измерение угла ротора синхронной машины 55

Курбанов А.А., Варганов Д.Е., Дьяков Д.А.
Повышение эффективности действия регуляторов скорости генераторов ТЭЦ при выходе в островной режим 56

Малафеев А.В., Вагин В.А.
Исследование влияния функционирования охранно-пожарной сигнализации электроустановок на отказы в системе электроснабжения промышленных предприятий 57

Петров Д.А., Позин Д.О., Сарайков А.А.
Алгоритмическое обеспечение VR-тренажера оперативных переключений в ЗРУ подстанции 58

Малафеев А.В., Зайцев Я.А.
Применение теории экстремальных значений к задаче анализа отказов системы электроснабжения ПАО «ММК» 59

Малафеев А.В., Олейник А.Т.
Учёт промежуточных теплообменников в задаче оптимизации режима газопоршневой электростанции 60

Варганова А.В., Мельников М.С., Антонов Н.А., Валеева Ю.С.
Перспективы развития малой генерации в моногородах 61

Мингазов Д.Р.
Оптимизация режима комбинированной газопоршневой и газотурбинной электростанции с учетом ее функционирования на розничных рынках электрической и тепловой энергии на примере Зауральской ТЭЦ 62

Мугалимов Р.Г., Мугалимова А.Р.
К вопросу принятия решения о целесообразности капремонта или покупки нового двигателя для эксплуатируемого электропривода 63

Мугалимов Р.Г., Шахбиева К.А., Мугалимова А.Р.
К выбору мощности электродвигателя для наземного автономного транспортного средства 64

Панова Е.А., Сабирова Р.Р., Новиков И.В.
Комбинированная схема замещения кабельной линии 110-220 кВ в задаче расчета режима однофазного короткого замыкания 65

Панова Е.А., Яровикова Е.П., Воронкова В.Е.
Автоматизированный расчет уставок защит силового трансформатора понизительной подстанции в ПВК «Катран» 66

Раннев Ю.П.
Модернизация электроснабжения главного корпуса ТЭЦ ПАО «АМЗ» с учетом неопределенности информации о перспективном развитии потребителей энергоресурсов 67

Соколов А.П., Газизова О.В., Логинов Б.М.
Повышение результирующей устойчивости промышленных синхронных генераторов за счет совершенствования закона регулирования возбуждения . 68

Третьяков А.М., Шалимов А.В., Кондрашова Ю.Н.
Повышение качества тепловизионного контроля электрооборудования 69

Шалимов А.В., Третьяков А.М., Кондрашова Ю.Н.
Анализ отказов ВЛЭП и оценка ущерба на будущий период 70

Ирихов А.С., Варганова А.В.
учет надежности распределительных устройств подстанций при решении предпроектных задач 71

Юрковец А.В., Кондрашова Ю.Н.
Оценка и анализ надежности электросетевых объектов 72

Шалимов А.В., Третьяков А.М., Тимофеева К.И., Сырова И.С.
Анализ отключений ЛЭП, связанных с грозовой деятельностью 73

Зуев М.С., Варганова А.В.
Система составления графика плановых ремонтов электросетевого оборудования в городских электрических сетях 74

Дьяконов А.А., Семенова Н.Г.
Анализ нормальных и послеаварийных режимов работы электрической сети 75

Абдулвелеев И.Р., Линьков С.А., Шеметов А.Н.
Моделирование группового тягового электропривода беспилотного летательного аппарата 76

Тушев С.И., Валиуллин К.Р.
Разработка системы контроля температуры изоляции асинхронных двигателей .. 77

Шемяков А.С., Абдулвелеев И.Р.
Моделирование электрической части дизельной электростанции с генератором на постоянных магнитах 78

Малаева Е.Д., Вагапова И.Ф.
Влияние загрязнений на пробивное напряжение высоковольтных изоляторов 79

Попов Г.С., Биккинин А.Р.
Создание лабораторной установки с применением гелиоосвещения для биопродуктивности растений 80

Кочнев Н.В.
Компенсация реактивной мощности потребителей прокатного производства ПАО «Северсталь» 81

Кожевников А.В., Першин С.Ю.
Изучение движения физического тела под воздействием электрического поля и его использование, как альтернатива магнитному в электрических машинах 82

Филина О.А., Павлов Д.С., Репин Г.И.
Классификация моделей и методов моделирования 83

Филина О.А., Дюндина В.П.
Квалиметрия моделей 84

Филина О.А., Егель Д.П., Лимонова Э.В.
Линейные модели систем в пространстве состояний 85

Боровков Д.А.
Сравнение малых модульных реакторов и специальных атомных реакторов малой мощности для промышленных целей 86

Биктимиров Р.Р., Гибадуллина Х.В.
Протонообменный топливный элемент 87

Валюк А.С., Давлетшин Р.Р.
Обзор робототехнических устройств для диагностики и ремонта ВЛЭП 88

Ерёмин В.В., Баршутина Д.С., Баршутин С.Н.
Распределение скорости электронов в частично ионизированном газе 89

Баршутина Д.С., Коваленко Л.У., Баршутин С.Н.
Модели сечения ионизации компонентов пламени 90

Валюк А.С., Давлетшин Р.Р., Галиева Т.Г.
Роботизированное устройство для верхового осмотра состояния ВЛЭП под напряжением 91

Новоселова М.С.
Виды топлива, используемые на объектах малой генерации 92

Новоселова М.С.
Генерирующие агрегаты малых ТЭС 93

Секция «Математическое и программное обеспечение» 94

Кочержинская Ю.В.
Перспективы использования технологий искусственного интеллекта в процессе разработки программного обеспечения 94

Бондарев И.С., Логунова О.С.
Гиперкуб как способ представления сложной системы 95

Козлова А.Е.
Постановка задачи по построению оптимальной траектории полёта беспилотного летательного аппарата 96

Трубкин В.В.
Моделирование проекции видеокамеры беспилотного летательного аппарата на фасаде здания 97

Дремин А.В., Великанов В.С., Лукашук А.Д., Лукашук М.Д.
Систематизация параметров и показателей для анализа гранулометрического состава взорванных пород 98

Дремин А.В., Великанов В.С., Лукашук А.Д., Лукашук М.Д.
Программно-аппаратный комплекс компании «Давтех» 99

Дремин А.В., Великанов В.С., Лукашук А.Д., Лукашук М.Д.
Нейронные сети в технологии интеллектуального анализа данных грансостава взорванных пород 100

Шекшеев М.А., Зарецкий М.В., Михайлицын С.В., Кайгородов Г.А.
Статистический анализ данных переноса металла сварочных электродов 101

Каландаров П.И., Муродова Г.Ф.
Моделирование и алгоритм управления параметрами в тепличном хозяйстве 102

Каландаров П.И., Туркменов Х.И., Муталов А.А.
Контроль влажности зерна с применением нейронных сетей 103

Хайитов А.Н., Шарифов Х.Ш.
Математическое моделирование процесса измельчения зерна 104

Логунова Т.В.
Программное обеспечение «Диагностический мониторинг исследования речи» 105

Васильев С.И.
Разработка симулятора сети для образовательной среды 106

Бондарев Е.С., Егорова Л.Г.
Концепция построения архитекуры веб-сервиса пополнения магнитных карт 107

Злыдарев Н.В., Тюлюмов А.Н.
Разработка и внедрение модуля поиска типовых объектов на изображении в систему принятия решений о техническом состоянии опасного производственного объекта 108

Злыдарев Н.В., Тюлюмов А.Н.
Программный продукт для поиска дефектов лакокрасочных покрытий в системе принятия решений о техническом состоянии опасного производственного объекта 109

Ершов А.А., Климов С.С.
Выявление и анализ границ обледенений на крышах промышленных сооружений 110

Злыдарев Н.В., Тюлюмов А.Н.
Программный модуль идентификация очагов возникновения ржавчины в системе принятия решений о техническом состоянии опасного производственного объекта 111

Кабанова В.В., Логунова О.С., Наркевич М.Ю., Корниенко В.Д.
Применение гистограмм яркости для кластеризации изображений опасного производственного объекта 112

Масальский Л.С., Логунова О.С.
О визуализации публикационных коллабораций для формирования научных коллективов 113

Бурдин А.А.
Диагностическое приложение для отслеживания развития болезни Паркинсона с использованием искусственного интеллекта 114

Кунц В.Е.
Методы альтернативного управления мобильным устройством, использующие внутренние датчики положения и движения 115

Венгеровский А.В.
Разработка телеграм-бот для помощи абитуриентам при поступлении 116

Стариков С.М.
Разработка мобильного приложения для управления личными финансами ... 117

Пензин В.А., Наркевич М.Ю.
Автоматизированная информационная система «АИС город. Приборный учет»: визуализация параметров теплоснабжения города 118

Щеголихин И.С.
Алгоритм смешанного целочисленного программирования процесса складирования непрерывнолитых заготовок 119

Гладышева К.С.
Инструменты для создания графиков на JAVA 120

Филиппов А.Ю., Корниенко В.Д.
Алгоритм поиска пиков гистограммы изображения для определения количества объектов 121

Шамсимухаметов П.Р.
Использование микросервисной архитектуры для разработки информационно-моделирующей системы оценки показателей теплового режима доменной плавки 122

Ившин А.А., Девятых Е.А., Лавров В.В.
Функциональная модель автоматизированной информационно-управляющей системы установки для получения мелкодисперсных металлических порошков 123

Багдасарян М.А.
Применение компьютерного зрения для снижения рисков обрушения обледенений с фасадов зданий 124

Гаврилов О.Е., Трубкин В.В., Побережный И.С.
Актуальность мониторинга данных с помощью API-сайтов 125

Побережный И.С., Гаврилов О.Е.
Актуальность разработки программного обеспечения для настройки сортового стана и учета формоизменения металла при сортовой прокатке 126

Белобородов С.А., Иванов А.А.
Причины разработки программного обеспечения для освещения офисных помещений 127

Солончак И.П., Петручок А.Н., Сидоров Е.Е.
Обоснование актуальности разработки программного обеспечения для расчета характеристик автомобиля 128

Гладышева К.С., Иванов А.А., Белобородов С.А.
Этапы создания программного обеспечения для психологического тестирования работников промышленной сферы 129

Солончак И.П., Петручок А.Н., Сидоров Е.Е.
Виртуальная лаборатория по пожаровзрывоопасности веществ и минералов: обоснование актуальности 130

Солончак И.П., Петручок А.Н., Сидоров Е.Е.
Актуальность разработки программного обеспечения для виртуальных лабораторий по чрезвычайным ситуациям 131

Трубкин В.В., Гаврилов О.Е., Побережный И.С.
Актуальность создания десктоп-приложений с использование TAURI: перспективы интеграции в современные информационные технологии 132

Григорь Я.А., Кочержинская Ю.В.
Постановка задачи проектирования проблемно-ориентированной системы динамического управления технологическими рисками в ЛПЦ-11 ПАО «ММК» 133

Волков А.Г., Варламов М.Н.
Постановка задачи по созданию 3d-визуализации лабораторного стенда для исследования поверхностных дефектов листового материала 134

Цапов А.Е.
Основные задачи системы идентификации газования на основе обработанных графических изображений 135

Бондарев Е.С., Егорова Л.Г.
Концепция построения архитекуры веб-сервиса пополнения магнитных карт ... 136

Климачев С.А.
Методика поддержки принятия решений по коррекции параметров технологического процесса листового металлопроката 137

Аскеров А.Р.о.
Исследование влияния скорости появления новых технологий на сложность их изучения 138

Охотниченко А.В.
Применение сверточных нейронных сетей для обнаружения посторонних объектов на территории промышленных комплексов 139

Каландаров П.И., Абдуллаева Д.А.
Моделирование и алгоритм управления параметрами методом гидропонного выращивания в тепличном хозяйстве 140

Секция «Автоматизация технологических и производственных процессов» 141

Антипанов Н.А., Емельянов С.А.
Анализ погрешностей при измерении температуры бесконтактными методами 141

Рябчикова Е.С., Аршин В.Д.
Автоматическая система управления крановыми задвижками в аварийной ситуации 142

Сухоносова Т.Г., Васильева Е.И.
Расчет нагрева массивного тела с целью косвенного определения температуры его поверхности 143

Мухина Е.Ю., Гладунец Л.И.
Обзор систем управления МНЛЗ в металлургической промышленности 144

Рябчикова Е.С., Головань Д.А.
Отсечка шлака на металлургических агрегатах с использованием системы компьютерного зрения 145

Рябчиков М.Ю., Загвоздин А.Я.
Косвенный контроль температуры рабочего пространства нагревательных печей 146

Рябчиков М.Ю., Игебаев А.А.
Управление температурой стальной полосы при горячем оцинковании с использованием искусственной нейронной сети 147

Клименко А.Е.
Автоматизированная система предиктивного управления толщиной цинкового покрытия АНГЦ-3 ЛПЦ-11 148

Ковалева Л.А., Мухина Е.Ю., Самарина И.Г.
Управление газодинамическим режимом методической печи стана 150 горячей прокатки АО «НЛМК-УРАЛ» 149

Рябчикова Е.С., Корчагин А.Ю.
Система автоматического выбора путей движения миксеров при транспортировке жидкого чугуна на сталеплавильный участок 150

Прасолов А.С., Краснов М.И.
Моделирование системы автоматизированного управления прокатным реверсивным станом 1700 ЛПЦ-5 ПАО «ММК» с целью снижения частоты обрыва полосы 151

Кучев Д.Н., Белобородов Ф.С., Гумаров Э.Х.
К вопросу роботизированной диагностики трубопроводов сложной геометрии . 152

Латыпов М.В.
Способ управления транспортировкой этана 153

Лопухин П.А.
Модель управления тепловым режимом печи АНГЦ-3 154

Сухоносова Т.Г., Маслов П.В.
Разработка системы автоматического управления подачей воздуха в зоне водовоздушного охлаждения МНЛЗ 155

Рябчиков М.Ю., Новак В.С.
Модель для упреждающего управления температурой цинкового расплава в ванне АНГЦ в нетиповых ситуациях 156

Андреев С.М., Прасолов А.С.
Определение продолжительности цикла нагрева дутья доменного воздухонагревателя с помощью иммитационного моделирования 157

Проскуров М.А., Самарина И.Г.
Система регулирования толщины полосы в первой клети четырехклетьевого непрерывного стана 2500 холодной прокатки 158

Сниткин Д.О.
Система автоматизированного поиска причин дефектов цинкового покрытия на основе анализа временных рядов с использованием набора шаблонов событий 159

Тихомирова Е.Д.
Проблемы автоматизации контроля качества в машиностроительной области .. 160

Тищенко В.И.
Разработка системы управления охлаждением металла в ЗВО с применением самонастраивающейся модели 161

Сухоносова Т.Г., Филатов Д.Д.
Определение постоянной времени объекта по неполным экспериментальным данным 162

Гилязетдинов Д.И., Шестаков М.В.
Исследование эффективного подхода в контроле резервуаров нефтехимической отрасли 163

Андреев С.М., Якупов Р.Ш.
Анализ и визуализация тесноты связи параметров технической системы в процессе принятия решений по управлению объектом 164

Яруллин А.Р.
Система автоматического управления газодинамическим режимом по зонам нагревательной печи с учётом текущей производительности стана и внешних возмущающих воздействий 165

Ермакова В.А.
Решение задачи регрессии для предиктивного управления механическими свойствами стальной полосы 166

Андреев С.М., Назаров И.С.
Математическая модель кристаллизации непрерывнолитой заготовки с учетом движущейся границы раздела фаз 167

Ившин А.А., Девятых Е.А., Лавров В.В.
Функциональная модель автоматизированной информационно-управляющей системы установки для получения мелкодисперсных металлических порошков 168

Корсаков В.А., Кравченко В.А.
Мнемосхема эспц с системой визуализации движения кранов и сталь-ковшей... 169

Абдулвелеева Р.Р., Парфенов М.Д.
Разработка универсального приложения для редактирования баз данных 170

Абдулвелеева Р.Р., Слинько И.А.
Оптимизация очередей в столовой университета: мобильное приложение «Онлайн-столовка» 171

Шамсимухаметов П.Р.
Использование микросервисной архитектуры для разработки информационно-моделирующей системы оценки показателей теплового режима доменной плавки..... 172

Гринько Н.Д.
Разработка интерактивного проекта на UNITY «Пожарная безопасность и техника безопасности» 173

Сафаров И.М., Сафиуллина А.Ф.
Автоматизированные системы в медицинских учреждениях 174

Секция «Теплоэнергетика и энергетика теплотехнологий» 175

Лемешко М.А., Чигвинцев К.А.
Моделирование и оценка эффективности процесса охлаждения в резервуаре-охладителе промышленного предприятия с учетом изменения формы и объема..... 175

Токтарова А.А., Звонарева Ю.Н.
Практическое применение пониженных температурных графиков систем отопления..... 176

Нешпоренко Е.Г., Аминева И.А.
Исследование процесса конверсии углеводородов установок, содержащих высокотемпературные расплавы за счет регенерации теплоты через ограждающую стенку 177

Зиганшин М.Г., Киселёв И.И.
Способ повышения эффективности улавливания мелкодисперсных частиц в циклонных сеператорах 178

Горбунов С.В.
Создание трехмерной геометрической модели инерционного пылеулавливающего аппарата 179

Нешпоренко Е.Г., Соколова М.С.
Компьютерное моделирование распределения температурного поля в процессе их закалки стальных пружин для большегрузного транспорта..... 180

Афанасьева В.Е.
Оценки энергоэффективности тепловых насосов и теплых полов в МКД 181

Миниханова А.Р.
Оценка эффективности рекуперации в МКД 182

Зиганшин М.Г., Хабибуллина Э.Т.
Модернизация комплексной bim-системы для детальной проработки системы вентиляции и кондиционирования на примере ПО RENGA 183

Чанчина В.Е., Кондратьев А.Е.
Изучение влияния толщины внутренних отложений трубопровода на частоты его собственных колебаний 184

Картавцев С.В., Нешпоренко Е.Г., Чечушкин А.А.
Утилизация конвертерного газа как восстановителя 185

Преданников В.Д.
Исследование условий сжигания вторичных газов металлургического производства для предварительного нагрева стального лома 186

Кенчадзе О.А., Гибадулина Х.Ф.
Водород для производства энергии: проблемы и перспективы 187

Закиров Р.Н., Якунькин М.И.
Развитие реакторов с натриевым теплоносителем 188

Закиров Р.Н., Якунькин М.И.
Системы безопасности реакторов типа РБМК 189

Секция «Безопасность в информационном пространстве. Защита критических информационных инфраструктур» 190

Холодилов С.С., Антимонов Д.С.
Увеличение эффективности IDS в условиях импортозамещения 190

Кузьмина У.В., Арапов Д.Л.
Разработка киберполигона для имитации компьютерных атак 191

Ахметьянов Д.В.
Разработка метода стеганографии для сокрытия речевой информации 192

Афанасьева М.В., Барашков С.А.
Роль биометрии в усилении аутентификации и обеспечении безопасности в сети 193

Борисенко И.О.
Методы оценки защищенности информационной безопасности объекта 194

Губайдуллина А.В.
Оптимизация статического тестирования безопасности приложений с помощью нейронной сети 195

Баранкова И.И., Ерушев Б.А.
Анализ атак на облачные сервисы 196

Казаков О.А.
Комплексная оценка защищенности методом тестирования на проникновение 197

Карелин А.А.
Модели противодействия угрозам нарушения информационной безопасности для банковских информационных систем, позволяющие получать оценки показателей информационной безопасности 198

Афанасьева М.В., Коваленко Д.А.
Способы обнаружения дефектов в программном обеспечении методами статического анализа исполняемого кода 199

Баранкова И.И., Котельников Н.Д.
Применение теории игр для повышения эффективности использования технологий DECEPTION 200

Мазнин Д.Н., Кульевич Ю.Я.
Разработка анализатора сетевого трафика на базе RASPBERRY Pi для использования в малых корпоративных сетях 201

Кузьмина У.В., Лебедь А.С., Неклюдов Д.Н.
Разработка алгоритма обнаружения WI-FI сетей БПЛА 202

Мазнин Д.Н., Лычагин Е.А.
Проектирование и реализация системы анонимной связи в защищенной сети с применением технологии очередей сообщений 203

Афанасьева М.В., Нечкин Е.О.
Применение многофакторной аутентификации в системах разграничения доступа 204

Носова Т.Н.
Этические и правовые аспекты использования искусственного интеллекта .. 205

Пермякова О.В.
Методы обнаружения APT-атак 206

Питько Я.А.
Модель обнаружения нежелательного контента в сети с использованием алгоритмов машинного обучения 207

Поленов П.А.
Методы обнаружения обфусцированного вирусного ПО методами реверс-инжиниринга 208

Романова И.П.
Создание метрик количественной оценки уровня защищенности объекта информатизации 209

Сидоров М.С.
Анализ инструментов, используемых при проектировании системы для автоматизации проведении аудита 210

Баранкова И.И., Тегай А.В.
Анализ уязвимостей процессов обработки, хранения и передачи информации в информационных системах 211

Кузьмина У.В., Токарев А.Ю.
Использование больших языковых моделей для технологии DECEPTION .. 212

Мазнин Д.Н., Усатов Д.В.
Анализ методов противодействия вида атак «Slow and low» типа «Отказ в обслуживании» 213

Фахретдинов Э.Р.
Реализация технологии deception для внедрения в распределённую платформу обмана для корпоративной сети АСУ ТП ГТЭС 214

Холодилов С.С., Федосеев Н.А.
Разработка методов обнаружения атак в сетях интернета вещей с применением методов машинного обучения 215

Федорова А.Р.
Разработка системы контроля защищенности в соответствии со стандартами информационной безопасности 216

Секция «Технологии цифровой экономики и ИТ-образование» 217

Боброва И.И., Гусева М.В.
Использование интерактивных методов при обучении информатике 217

Боброва И.И., Трофимов Е.Г.
Влияние искусственного интеллекта на формирование информационной безопасности в образовании 218

Боброва И.И., Исламова К.У.
Роль финансовой грамотности в развитии критического мышления молодежи .. 219

Вавилова А.С.
Разработка алгоритмов фрод-мониторинга банковских карт в среде TRANZWARE FRAUD ANALYZER 220

Гаврилова И.В.
Перспективы применения искусственного интеллекта в цифровой экономике .. 221

Горбунова Г.А., Хворостов Д.А.
Вопросы цифровизации образовательного процесса в профессиональной подготовке дизайнеров 222

Дмитриенко Е.В.
Требования по видам обеспечения автоматизированной обучающей системы «Основы организации экскурсионной деятельности» для ООО «Корпоративные системы плюс» 223

Дубенец В.Ю., Назарова О.Б.
Оптимизация процесса разработки типовых интерактивных тренажеров за счет использования универсального ядра 224

Дубровский В.В.
Применение платформы машинного обучения HUGGING FACE для разработки интеллектуальных систем автоматического реферирования текстовых документов 225

Ефимова И.Ю., Щукина А.Н.
Использование сервисов искусственного интеллекта в системе дополнительного образования детей при организации проектно-исследовательской деятельности 226

Захарова Я.М.
Поддержка образовательного процесса университета с использованием модуля «аналитика» LMS MOODLE 227

Киселев А.В.
Управление образовательным процессом в вузе на основе предиктивной аналитики 228

Корчунов М.А., Карманова Е.В.
Разработка Open Source-библиотек для систем компьютерного зрения 229

Краснов А.А.
Разработка интерактивных тренажеров для сферы профессионального образования 230

Кудряшов Д.А., Чернова Е.В.
Аудио-дипфейки как угроза информационной безопасности 231

Курзаева Л.В., Коломиец А.Т., Даровских.Д.А., Замиралов В., Сластников Н.А.
Разработка тренажера-симулятора беспилотного летательного аппарата 232

Курзаева Л.В., Попеляев И.А.
Обеспечение технологического лидерства на основе развития сквозных технологий 233

Курзаева Л.В., Салахов Г.Р., Егоров М.И., Спиридонов А.К., Пышкин В.В.
Разработка бота для метавселенной Проектной школы МГТУ им. Г. И. Носова. 234

Феоктистов В.С., Карпов А.А.
Разработка WEB-сервиса по идентификации заболеваний сельскохозяйственных культур с использованием технологий искусственного интеллекта 235

Латышева А.А.
Моделирование бизнес-процесса на этапе обследования объекта автоматизации 236

Ломова Д.С.
Реализация контроля исполнения проекта разработки автоматизированной обучающей системы для ООО «Корпоративные системы плюс» 237

Майоров П.Е., Артамонова Л.В.
Разработка компьютерной 3D-игры Nowhere Lands 238

Майоров П.Е., Боровских Д.И., Позин Д.О., Тюкинеев И.С.
Разработка VR-тренажера «Оперативные переключения в электроустановках: аварийные и плановые ремонты» 239

Макашова В.Н., Медведева Е.А.
Корпоративные системы управления проектами: возможности и вызовы для современных компаний 240

Масленикова О.Е., Сафиулин А.Р.
Технологические особенности адаптивного сопровождения программных продуктов фирмы «1С» для решения бизнес-задач клиентов ООО «Сорокин и К» 241

Махмудов Э.Р., Килиевич Д.А., Кащеев В.Ю., Самохвал А.Д.
Разработка ВЕБ-сервиса «Цифровое портфолио обучающегося» на основе цифрового следа 242

Махмутова М.В., Сноркин Н.В.
Особенности разработки чат-бота для взаимодействия абитуриентов и приёмной комиссии ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» 243

Мовчан И.Н., Новоселова Н.А.
Педагогические подходы к обучению искусственному интеллекту в дополнительном образовании детей 244

Мовчан И.Н., Сатаева А.Г.
Видеоскрайбинг как эффективный инструмент визуализации информации .. 245

Мовчан И.Н., Смешко Л.Ю.
Возможности платформы SCRATCH для развития навыков программирования и креативности 246

Мусиенко Ю.Д.
Применение визуального контента для обучения компьютерной графике ... 247

Назарова О.Б., Иокша Е.В.
Роль импортозамещения программного обеспечения для судостроительного предприятия 248

Никифорова М.Д.
Анализ целесообразности проекта внедрения CRM-системы «Bitrix 24» в ООО «Ависком» 249

Степанова В.В., Новикова Т.Б.
Анализ бизнес-процессов школы танцев «Квадрат» (ИП Баловнева Е.А.) 250

Пасюта Н.С.
Преимущества пакетов прикладных программ для обучающихся при решении математических задач 251

Перминов А.А.
Проектные решения по созданию набора микросервисных приложений для сбора, обработки, анализа и прогнозирования данных временных рядов 252

Ращикулина Е.Н.
Профессиональное здоровье IT-специалистов 253

Романова М.В., Замурагина С.С.
Система кумир как средство обучения программированию в основной школе .. 254

Романова М.В., Стругова П.А.
Анализ функциональных возможностей LIBREOFFICE IMPRESS для развития творческих способностей обучающихся среднего звена 255

Рубан К.А., Смольников А.В.
Оптимизация бизнес-процесса регистрации юридических лиц и торгово-сервисных предприятий для ООО «Компас плюс» 256

Рубан К.А., Тонеев Н.А.
Особенности бизнес-процесса учета аппаратного и программного обеспечения в образовательном учреждении на примере ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» 257

Рубан К.А., Шариков А.В.
Реинжиниринг бизнес-процесса бронирования центров коллективного пользования для ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» 258

Савельева О.П., Сафарова М.Г.
Разработка ЭУМК «Компьютерная графика» для обучающихся 8-10 классов в системе дополнительного образования детей 259

Саутов Р.М.
Ключевые аспекты иммерсивности VR-тренажера «Работы на высоте» 260

Серёгин А.Н., Макашова В.Н.
Ключевые аспекты управления содержанием проекта внедрения «1С: Архив» .. 261

Старков А.Н.
Применение отечественного виртуального маршрутизатора ELTEX VESR при изучении компьютерных сетей 262

Толоконников А.Г.
Применение генеративных диффузионных моделей для создания медиа- объектов 263

Хузин М.А.
Построение модели процесса обслуживания клиента в салоне-студии красоты «Navi» в нотации BPMN 264

Чайка Н.М., Хворостов Д.А.
Проблемы дистанционного освоения дисциплины «Визуальный сторителлинг и дизайн мультимедиа» 265

Зиновьев И.Е., Терентьева П.Л.
Применение нейронных сетей в экономической сфере 266

Чусавитина Г.Н., Кагарманова Л.А.
Анализ отечественных автоматизированных информационных систем управления проектами 267

Чусавитина Г.Н., Плотникова Е.Д.
Развитие компетенций в области управления рисками у менеджеров ИТ-проектов 268

Шаповалов Г.В.
Возможности применения BI-системы «YANDEX DATALENS» для оценки качества финансовых программных продуктов 269

Шаранова Р.Р.
Оценка рисков проекта внедрения отечественного программного обеспечения в вузе 270

Юсков Н.Н., Чусавитина Г.Н.
Совершенствование системы мониторинга хода реализации ИТ-проекта 271

Майоров П.Е., Кушнир Б.В., Афанасьев Я.Ю.
Разработка игры для киберфизической платформы «Берлога» 272

Попеляев И.А., Бурдин А.А., Кунц В.Е.
Разработка медицинского сервиса «Буяльский» на основе технологий искусственного интеллекта 273

Мазнина Ю.А., Попеляев И.А.
Создание нейронной сети для решения прикладных задач генерации изображений 274

Коломойцев В.С., Морозова П.Е.
Перспективы аутентификации на основе ЭКГ 275

Гмызин А.В.
Приложения дополненной реальности как элемент обучения 276

Секция «Проблемы повышения промышленной и экологической безопасности производственных комплексов на современном этапе»..... 277

Абросимова Е.А., Марьина К.А.
Необходимость внедрения системы конфликтологии на предприятии..... 277

Акмурзина З.Р., Перятинский А.Ю.
Исследование стратегии по утилизации отходов на свалках 278

Браун А.В.
Улучшение методики отбора людей вахтовым методом 279

Конарева Л.А.
Меры по снижению влияния негативных факторов на работников предприятия общественного питания 280

Корчагин М.В., Юлин В.С., Волкова Е.А.
Развитие системного мониторинга окружающей среды: городские дороги как источник негативного воздействия на урбосистему 281

Лебедева М.Ю.
Риск-ориентированный подход к оценке уровней опасности АЗС..... 282

Марьина К.А., Абросимова Е.А., Юлин В.С.
Воспитание культуры безопасности..... 283

Данилова М.А., Копасов И.Д., Колков Ф.А., Волкова Е.А.
Мониторинг окружающей среды: адаптация модели вертикального профиля распространения загрязняющих веществ промышленной агломерации с применением шаров-зондов (для условий города Магнитогорска) 284

Мамедова А.А., Сомова Ю.В.
Виктимологическая профилактика..... 285

Узянбаева М.Х., Абдуллина Л.Ш.
Анализ травматизма в ЛПЦ..... 286

Федянин М.Ю., Волкова Е.А., Копасов И.Д., Колков Ф.А.
Разработка технологии ликвидации накопленного вреда окружающей среде в районах функционирования горнодобывающих предприятий 287

Юлин В.С.
Сущность декарбонизации как путь сокращения парниковых газов 288

Копасов И.Д., Колков Ф.А.
Участие студентов в реализации нацпроекта «Экология» 289

Корнилов А.И.
Профессиональный отбор персонала как метод обеспечения безопасности .. 290

Шайхулин В.Р.
Принципы профессионального отбора для условий Крайнего Севера 291

Фролков И.Е.
Улучшение системы управления охраны труда ПАО «ММК» 292

Абанин Е.Е.
Исследование и методология оценки профессиональных рисков в организациях металлургического комплекса 293

Переуда А.В.
Юридические основы расследования несчастных случаев на производстве .. 294

Рахматуллина З.Ю.
Методы обезвреживания нефтешламов 295

Свиридова Т.В.
Разработка программно-целевой игры «Безопасность труда» 296

Банокина А.В.
Воздействие предприятий по добыче и переработке асбестовых руд на прилегающую территорию 297

Сомова Ю.В., Потапов М.Г., Алексеева П.А.
Определение вещественного состава замасленных шламов прокатного производства ПАО «ММК» с целью использования их в литейных технологиях 298

Латыпов Ф.М.
Опасные и вредные производственные факторы на железнодорожном транспорте 299

Данилова М.А., Осипов А.К., Ребренцева П.В., Витковский А.А.
Шумовое загрязнение от реактивных двигателей 300

Тимонов С.В.
Меры психоэмоциональной поддержки работников цеха 301

Юнусов В.Р.
Автоматизация производственного процесса: необходимость современного дня 302

Хидиятов И.И.
Улучшение условий труда на токарном производстве 303

Затонский П.Ю., Свиридова Т.В.
Новейшие установки пожаротушения 304

Ишматов Р.Р.
Разработка и совершенствование методов и моделей организации производства для решения задач промышленной безопасности 305

Котышева Е.Н.
Интегральная оценка физической подготовленности мальчиков дошкольного возраста в условиях химического загрязнения окружающей среды 306

Сомова Ю.В., Володькин А.К.
Машинное зрение как инструмент обеспечения безопасности человека на производстве 307

Новикова Н.Н.
Применение СИЗ не соответствующего качества на производстве 308

Кий Е.В.
Биоритмы и их необходимость в работе на производстве 309

Клокова В.В., Витковский А.А., Казаков Д.С.
Особенности устройства аэродинамических труб при изучении вопросов переноса загрязняющих веществ 310

Михина С.С., Чебанов Д.В.
Шаги снижения мотивов конфликта безопасности и производства 311

Сютова А.И., Сютов Н.П.
Очистка сточных вод с помощью УВМ 312

Хисамутдинова Д.Р., Тюрин А.П.
Разработка типового реестра идентифицированных опасностей для аппаратчика химического производства 313

Кутонова Е.В., Алибеков С.Я.
Сорбенты для очистки воды от нефтепродуктов 314

Шмелёва Т.С., Якунина И.В.
Изучение динамики концентрации соединений тяжелых металлов в ливневых сточных водах 315

Чердакова А.С.
Очистка сточных вод от нефтепродуктов методом пневмосепарирования в присутствии гумата калия 316

Харнутова Е.П.
Оценка профессиональных рисков рабочих сталеплавильного цеха 317

Кропотова Н.А.
Вопросы экологической безопасности: оценка нагрузки при 3D-печати 318

Кропотова Н.А., Скрябин В.Е.
Цифровая трансформация системы управления охраной труда 319

Паршикова М.В., Булатова Н.Ю., Паршиков С.Г.
Изучение влияния залповых сбросов сточных вод на показатели жизнедеятельности активного ила 320

Широбокова Д.В., Иванова Н.Г.
Шумовое загрязнение окружающей среды. Методы борьбы с шумом в селитебных зонах городов 321

Сысоева И.Н., Шкляева М.А., Николаева Е.А.
Изучение эффективности методов очистки сточных вод на предприятии ООО «Восточный» 322

Секция «Управление качеством в производстве металлопродукции и автокомпонентов. Автомобильный сервис» 323

Столяров Ф.А., Гун И.Г., Вахитов А.Р., Смирнов А.В.
Оценка необходимости разработки методики управления поставщиками 323

Уелданов Р.Д.
Анализ инструментов по устранению потерь от транспортировки 324

Лимарев А.С., Расторгуева М.В., Туарменская А.Д.
Анализ отечественных нормативных документов по бережливому производству 325

Лимарев А.С., Исаев В.С.
Анализ инструментов по устранению потерь из-за избыточных запасов 326

Гумеров С.А.
Анализ инструментов по устранению потерь от перепроизводства продукции.. 327

Понурко И.В., Авдейчук Н.В.
Улучшение качества оцинкованного холоднокатаного листа в условиях ЛПЦ-11 ПАО «ММК»..... 328

Понурко И.В., Цыплакова С.Н.
Оценка результатов деятельности интегрированной системы менеджмента и системы управления рисками в условиях ООО «ОСК»..... 329

Касаткина Е.Г., Манастырная К.В.
Производство болтов для рельсовых стыков в соответствии с ГОСТ 11530-2014 в сборе с гайкой и шайбой стыковой в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ»..... 330

Касаткина Е.Г., Суровцова Е.В.
Способы улучшения качества хлеба..... 331

Терентьева Е.В., Извеков Ю.А.
Анализ и выбор архитектуры нейронной сети для моделирования качества смеси сырья 332

Басков В.А., Лимарев А.С., Пономарёв А.П.
Проблема выбора качественного бурового раствора в нефтегазовой сфере.. 333

Мезин И.Ю., Зубарев К.Ю.
Влияние непрерывного контроля температуры жидкой стали в промежуточном ковше на производительность МНЛЗ..... 334

Касаткина Е.Г., Костицына А.С.
Аккредитация метрологической службы ООО «УТП»..... 335

Крамзина Л.В., Альхамова Д.Д.
Совершенствование процесса «Управление человеческими ресурсами» в ООО «ОСК»..... 336

Николаев А.А., Воротников М.Ю.
Применение электромобилей на водородном топливе 337

Глушков И.Н., Герасименко И.В., Курамшин М.Р.
Анализ особенностей вентиляции авторемонтных цехов и помещений в условиях сельскохозяйственной деятельности..... 338

Зотов С.В., Арзамасцев Н.О., Башкова М.А.
Особенности использования БПЛА в Херсонской области РФ 339

Кузнецова Е.О., Токарева Н.В.
Влияние качества подготовки поверхности перед термообработкой на процесс оцинкования крепежных изделий..... 340

Секция «Химия. Технология. Качество»..... 341

Медяник Н.Л., Волкова Д.В.
Антикоррозионные ингибированные пленки CORNOT..... 341

Медяник Н.Л., Багишаева А.А.
Анализ механизма действия летучих ингибиторов коррозии металлов..... 342

Муллина Э.Р., Гамиров Д.Р.
Влияние отбеливателей на качество целлюлозного волокна 343

Муллина Э.Р., Чуманская М.А.
Разработка упаковки для кондитерских изделий 344

Муллина Э.Р., Христофорова А.К.
Разработка картонной упаковки для флористических композиций..... 345

Тарасюк Е.В., Коляда Л.Г., Лизогуб В.А., Бобенко К.Д.
Исследование проблемы загрязнения мирового океана пластиковыми отходами346

Христофорова А.К., Коляда Л.Г., Бобенко К.Д.
Исследование деградации синтетических полимеров в различных средах ... 347

Притула Д.В.
Упаковка из бумажного вторичного сырья..... 348

Тарасюк Е.В., Коляда Л.Г., Шувалова М.М., Уламасова Т.А., Андрушко И.Н.
Разработка и исследование восковых эмульсий для стальной упаковочной ленты 349

Пономарев А.П., Басков В.А., Волкова Д.В., Шувалова М.М., Галкина С.В.
Исследование влияния модифицирования буровых растворов на их эксплуатационные свойства 350

Пономарев А.П., Бербер С.С.
Анализ физико-механических свойств полиэтиленовых плёнок..... 351

Смирнова А.В., Лизогуб В.А.
Фирменный стиль образовательных организаций как имиджевый инструмент . 352

Зяблицева М.А., Кожина А.А.
Современные упаковочные материалы для молока 353

Арапова О.П.
Разработка офисного аксессуара для телефона на основе гидрофобизированного картона..... 354

Притула Д. В.
Исследование процессов гидрофобизации материалов на основе вторичной целлюлозы 355

Радайкина Е.В.
Разработка защитной светоотражающей конструкции для телефонов в автомобиль..... 356

Карелина Ю.А., Алпова Т.В.
Разработка транспортно-логистической упаковки на основе гофрокартона . 357

Швец М.Е., Кровякова Е.И., Степура И.А.
Исследование влияния времени размола на колористическую концентрацию пигмента YELLOW 13..... 358

Швец М.Е., Кровякова Е.И., Степура И.А.
Сравнение теоретических и экспериментальных ИК-спектров 4-нитроанилина и 2-хлор-4-нитроанилина..... 359

Швец М.Е., Кровякова Е.И., Ахтукова М.В.
Изучение воздействия вида промывной жидкости на колористическую концентрацию пигмента YELLOW 13 360

Секция «Технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»..... 361

Зяблицева М.А., Кожина А.А.
Новые требования к заменителям молочного жира 361

Зайцева Т.Н., Ребезов М.Б., Рябова В.Ф.
Перспективы развития регионального рынка продуктами птицеводства 362

Долматова И.А., Горелик О.В., Харлап С.Ю.,
Развитие мясного скотоводства Челябинской области 363

Зайцева Т.Н.
Генно-инженерные биологические препараты в отраслях сельскохозяйственного производства России..... 364

Долматова И.А., Горелик О.В., Харлап С.Ю.
Разработка обезжиренного творога функционаьного назначения 365

Зяблицева М.А., Белооков А.А.
Динамика производства яиц и мяса птицы в России 366

Москвин Д.А., Москвин В.Д.
Роботы-консультанты в агропромышленном комплексе..... 367

Маргина А.А., Маргин А.Н.
Перспективы внедрения микроводорослей в производство кормов для животных 368

Секция «Товароведение, экспертиза, безопасность и управление качеством продукции»..... 369

Лизогуб В.А., , Тарасюк Е.В., Бобенко К.Д.
Исследование влияния химического состава упаковки в модифицированной атмосфере на срок хранения мяса птицы 369

Карелина Ю.А., Зайцева Т.Н., Харлап С.Ю.
Резервы повышения качества хлебобулочной продукции..... 370

Долматова И.А., Горелик Л.Ш., Смородина Е.С.
Обзор рынка хлебобулочных изделий города Магнитогорска..... 371

Карелина Ю.А., Ильина М.А., Ребезов М.Б.
Управление качеством пшеничной муки на основе принципов ХАССП..... 372

Рябова В.Ф., Авдюшина И.В., Хилалова А.А.
Элементы «бережливого» производства при производстве макаронных изделий..... 373

Секция «Прикладная математика и информатика» 374

Акманова С.В.
Операторный метод исследования двупараметрических динамических систем.. 374

Анисимов А.Л., Вершинин В.В., Каменева Г.А.
О порождающей функции положительного моноида КОС с особенностями $SB3+$ 375

Глаголева И.В., Коловертнова Л.Н.
Математические методы и модели в горном деле..... 376

Дубровский В.В.
О восстановлении потенциала по двум кратным спектрам для степени оператора Лапласа в обратной спектральной задаче 377

Извеков Ю.А., Ильин И.Е., Путенихина А.С., Светус К.О.
Алгоритм оценки качества конструкций эксплуатируемого технологического оборудования 378

Кадченко С.И., Рязанова Л.С.
Алгоритмы вычисления собственных значений дискретных полуограниченных операторов, заданных на квантовых графах 379

Кадченко С.И., Рязанова Л.С.
Спектральные задачи, моделирующие молекулы азуленамолекулы азулена . 380

Кадченко С.И., Рязанова Л.С.
Спектральные задачи, моделирующие молекулы бензоперена 381

Кузнецов В.А.
Суммирование некоторых тригонометрических рядов 382

Терентьев Д.В.
Применение преобразования Лапласа к решению начально-краевой задачи для волнового уравнения 383

Терентьев Д.В.
Решение задачи переноса-коагуляции в двумерной пространственной области методом конечных объёмов 384

Торшина О.А., Светус К.О.
Применение нейронных сетей при решении задачи категоризации текстовых документов 385

Торшина О.А., Светус К.О.
Численное решение краевой задачи для квазилинейного уравнения 386

Москвин Д.А.
Роботы на производстве в химической промышленности 387

Москвин В.Д.
О системах контроля утечки программного кода 388

Баламутова А.А., Задорожный Ю.В., Попов Н.С.
Определение пропускной способности природно-промышленных систем (на примере тамбовских очистных сооружений) 389

Богданова А.П., Каменских А.А., Носов Ю.О.
Реология полимерных и смазочных материалов 390

Дронов С.В.
Проблема сильной связи в решении задачи квантификации кластерной переменной методами анализа соответствий 391

Каменских А.А., Стражец Ю.А.
Моделирование поведения стеклянных и полимерных материалов оптических волокон с учетом вязкости 392

Кузьмина А.А., Федорова Е.М.
Расчёт систем линейных алгебраических уравнений в MS EXCEL 393

Курясева М.С.
Проблемы использовани искусственного интеллекта 394

Лютоев А.А.
Поиск оптимального расположения сети полигонов ТКО 395

Секция «Организационно-педагогическое обеспечение образовательной деятельности» 396

Баляева С.А.
Модульно-блочная система как фактор повышения эффективности образовательного процесса в морском университете 396

Боран-Кешишьян А.Л., Баляев Д.Д.
Интеграция дидактических и информационных технологий как условие эффективности подготовки отраслевых кадров в морском университете 397

Булатова К.А., Гончарова Е.А., Каримова Д.Ф.
Использование информационных технологий для обучения алгебраическим дробям детей с ОВЗ..... 398

Вавилова К.А., Родионова М.С.
Использование компьютерных технологий при обучении учащихся решению квадратных уравнений..... 399

Гончарова Е.А., Каримова Д.Ф.
Использование сервиса «Matematikam.ru» в процессе обучения решению уравнений с параметрами..... 400

Золотова А.К., Михайлова К.А.
Использование программы Microsoft Excel для решения математических задач с модулем..... 401

Калинина С.А.
Формирование лингвистической компетенции в контексте профессионально-ориентированного обучения английскому языку в морском университете.... 402

Каримова Д.Ф., Гончарова Е.А.
Организация проектной деятельности обучающихся на основе компетентностного продхода с использованием информационных технологий..... 403

Карпова Я.В.
Задачи учителя при использовании информационных технологий в процессе обучения..... 404

Маслова И.К.
Изучение геометрии в 8-м классе с использованием цифровых технологий.. 405

Михайлова К.А., Золотова А.К.
Изучение обыкновенных дробей в курсе математики 5-го класса с применением игровых технологий 406

Панькина С.И., Токмазов Г.В.
Решение задач на основе дифференцированного подхода с использованием информационных технологий..... 407

Родионова М.С., Вавилова К.А.
Использование информационных технологий в процессе решения задач..... 408

Романов П.Ю., Васева О.Х.
Профессиональная мобильность в решении управленческих задач 409

Романов П.Ю., Васева О.Х.
Формирование корпоративной культуры современной образовательной организации посредством профессиональной мобильности педагогов 410

Романов П.Ю., Васева О.Х.
Вертикальная профессиональная мобильность в управлении персоналом.... 411

Романова С.Е., Ясючени А.В., Ивахно Ю.А.
Потенциал и перспективы использования цифрового следа обучающегося .. 412

Танаева П.Е.
Изучение темы «Теория вероятностей» в основной школе с применением информационных технологий 413

Токмазов Г.В., Панькина С.И.
Методика дифференцированного подхода в процессе формирования исследовательских умений 414

Питько О.А.
Проблемы качества современного высшего образования 415

Шакирова Д.В.
Развитие пространственного мышления учащихся 10-11 классов в среде GEOGEBRA 416

Максимов О.В., Романова С.Е., Ивахно Ю.А.
Существенные ограничения в процессе внедрения цифровых технологий в систему образования 417

Ясючени А.В., Романова С.Е., Максимов О.В.
Преимущества цифровизации образования 418

Питько О.А.
Влияние пандемии COVID-19 на образовательный процесс 419

Прокопенко М.А.
Роль технических и гуманитарных наук при подготовке специалиста в высшей школе 420

Бурьянова Л.Д., Горбачев М.В., Крючкова Д.С.
Игровая форма обучения математике школьников среднего звена 421

Горбачев М.В., Бурьянова Л.Д., Крючкова Д.С.
Мультимедийные технологии на уроках математики 422

Смирнова Л.В., Зулкарнаева А.И., Малахов А.И.
Об использовании игровых технологий для подготовки к ОГЭ по математике.. 423

Крючкова Д.С., , Зулкарнаева А.И., Малахов А.И.
IT-технологии на уроке математики в средней школе 424

Смирнова Л.В., Малахов А.И., Зулкарнаева А.И.
Применение информационных технологий в вузе при изучении предметов математического цикла 425

Смирнова Л.В., Бурьянова Л.Д., Горбачев М.В.
Особенности изучения математики в классах естественнонаучного профиля 426

Сергеева Е.В.
Развитие коммуникативных навыков студентов при изучении математики . 427

Сергеева Е.В.
Преподавание высшей математики в современных реалиях 428

Злыднева Т.П.
Некоторые методические приемы в организации учебно-исследовательской деятельности студентов 429

Ивахно Ю.А., Ясючени А.В., Максимов О.В.
Использование информационных технологий для реализации принципа наглядности при изучении математики 430

Москвина Е.А., Копылов Е.И., Иванов И.С.
Об интердисциплинарном подходе в образовании высшей школы 431

Подпорина М.С., Парфентьева Я.А.
Внеклассная работа по математике для учеников средней школы 432

Парфентьева Я.А., Подпорина М.С.
Групповая работа на уроке как форма самостоятельной работы учеников среднего звена 433

Боброва И.И., Трофимов Е.Г.
Совершенствование адаптивных педагогических практик 434

Инкина В.А., Надырызбаева Д.Д.
О межпредметной связи математики с другими школьными предметами 435

Шеметова В.В.
К вопросу подготовки учащихся к решению планиметрических задач на ЕГЭ по математике 436

Москвина А.Д., Москвина Е.А.
Реализация гендерного подхода в дошкольном образовании 437

Москвина А.Д., Москвина Е.А.
О формировании математических представлений у дошкольников с ОВЗ ... 438

Корнеева Н.В.
Воспитательные аспекты современного урока физики 439

Курушбаева Д.Т., Адылканова А.Ж., Жапар Б.С.
Образование и профессионализм в развитии трудового потенциала предприятий региона 440

Гамза А.А.
Реализация учебных программ дополнительного образования взрослых по направлению «Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей» 441

Секция «Физика. Прикладная физика» 442

Белов В.К.
О возможности сравнения механического и электромагнитного профиля шероховатой поверхности 442

Белов В.К., Арцибашев С.В.
Определение параметров шероховатой поверхности рефлектометрическим способом 443

Долгушина О.В.
Взаимодействие потока капель с газовым потоком в контактном аппарате с пленочными форсунками 444

Файзрахманов Н.Р.
Численное моделирование одно- и двухфотонной интерференции с помощью квантовомеханической волновой функции фотона для двух независимых источников одновременного направленного излучения 445

Давыдов А.П.
Квантовомеханическое объяснение эффектов деструкции двухфотонной интерференции и квантового ластика в опыте Юнга с помощью координатной волновой функции поляризованных фотонов 446

Дубский Г.А., Долгушин Д.М., Нефедьев А.А.
ТермоЭДС эвтектического силумина АК12М2Мг при охлаждении его расплава от 720°С до полной кристаллизации 447

Дубский Г.А., Мавринский В.В., Долгушин Д.М., Мишенева Н.И.
Термография и термоэлектродвижущая сила (ТЭДС) эвтектического силумина АК12М2Мг при нагреве, плавлении и охлаждении 448

Дубский Г.А., Мавринский В.В., Нефедьев А.А., Мишенева Н.И.
Электросопротивление эвтектического силумина АК12М2Мг при кристаллизации его расплава 449

Долгушин Д.М., Мавринский В.В., Нефедьев А.А., Мишенева Н.И.
Метод одновременного измерения термографической зависимости, термоЭДС электросопротивления на одном исследуемом образце 450

Аввакумова А.Е., Панова Л.П.
Особенности изучения темы «Ядерные реакции» в курсе физики средней школы 451

Летишев Д.А.
Принцип историзма в обучении физике 452

Пчеляков А.Д.
Хроматографический метод исследования воздуха на содержание бенз(а)пирена 453

Шабловский А.Д., Плугина Н.А.
Метод атомно-абсорбционного анализа для определения содержания тяжелых металлов в образцах почвы 454

Востроknутова О.Н., Рыбаков М.В., Рыскужина И.В., Савченко Ю.И.
Разработка методики ультразвукового контроля неметаллических включений в стальных темплетах 455

Коннов Я.Е., Игнатьева Е.А.
Применение опорных конспектов в процессе обучения физике 456

Андриевский В.М., Игнатьева Е.А.
Роль домашних экспериментов в физическом образовании 457

Глухих Р.И., Игнатьева Е.А.
Применение алгоритмов при решении физических задач 458

Белов В.К., Губарев Е.В.
Обновление стандартов регламентирующих шероховатость поверхности за рубежом 459

Губарев Е.В., Рыбаков М.В.
Исследование зависимости смачиваемости холоднокатаного листа от шероховатости поверхности 460

Панова Л.П., Дозоров В.А.
Овладение методологией экспериментального исследования в ходе изучения студентами курса физики 461

Панова Л.П., Сагадеев Д.Н.
Подготовка будущего учителя к разработке системы домашних физических экспериментов для курса физики средней школы 462

Вечеркин М.В., Сарваров А.С., Богачева И.Ю.
Выбор критериев подобия при физическом моделировании пуска высокоинерционных асинхронных электроприводов 463

Саляхова Д.Д.
Модельные расчеты струтуры гибридных SP – SP^2 углеродных соединений на основе $L_{4\text{-}6\text{-}8}$ графена 464

Минакова Н.Н.
Подбор полимерного композиционного материала с углеродным компонентом под область применения с использованием показателя Херста 465

Федотов А.Ю., Северюхина О.Ю., Саломатина А.Ю.
Исследование магнитных свойств тонких пленок 466

Виноградов Ф.А., Федотов А.Ю.
Экспериментальное исследование сверхпроводящих нанокомпозитов на основе ниобия и кобальта 467

Коробейников С.А.
Фазово-полевое описание взаимодействия фаз постоянного состава с бинарным расплавом 468

Именной указатель 469

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Тезисы докладов 82-й международной научно-технической конференции

Том 2

Издается полностью в авторской редакции

Подписано в печать 27.04.2024. Рег. № 40-24. Формат 60x84 1/16. Бумага тип. № 1.
Плоская печать. Усл.печ.л. 31,75. Тираж 100 экз. Заказ 101.

Издательский центр ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
455000, Магнитогорск, пр. Ленина, 38
Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»