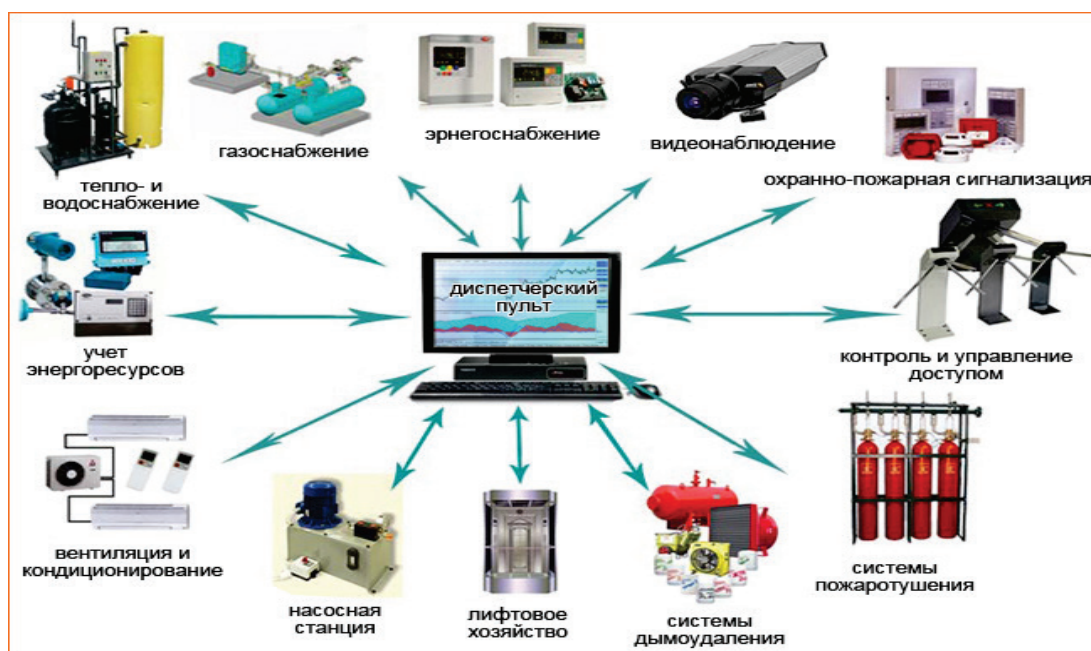


ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

XV Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей

(ИЭиА, кафедра ИИТСУ, 28 апреля 2023 года)



Санкт-Петербург
2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**
Высшая школа технологии и энергетики

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**XV Всероссийской научно-практической
конференции студентов, магистрантов, аспирантов
и преподавателей
«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

(ИЭиА, кафедра ИИТСУ, 28 апреля 2023 года)

Научное издание
2023

Санкт-Петербург
2023

УДК 676:62-5
ББК 35.77
П 78

Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления: тезисы докладов XV Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей (Санкт-Петербург, ВШТЭ СПбГУПТД, ИЭиА, кафедра ИИТСУ, 28 апреля 2023 года) / сост. И. В. Бондаренкова, под ред. В. И. Сидельникова. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. — 127 с.

ISBN 978-5-91646-354-5

В сборник вошли тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции. Участники конференции – студенты, магистранты, аспиранты, преподаватели высших учебных заведений Российской Федерации.

Авторы представили свои работы, посвященные проблемам и перспективам развития систем автоматизации и управления в различных отраслях промышленности, информационным технологиям, экологическим проблемам, энергосберегающим технологиям и инновационным методам обучения, применяемым в образовательном процессе.

УДК 676:62-5
ББК 35.77

ISBN 978-5-91646-354-5

© Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД, 2023

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MES-СИСТЕМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

MES-системы – это системы, используемые в управлении производством для мониторинга, контроля и оптимизации производственного процесса. Системы MES обеспечивают обзор производственного процесса в режиме реального времени, предоставляя централизованную платформу для сбора, анализа и отчетности [1].

Системы MES могут использоваться для отслеживания и контроля различных сторон производственного процесса, таких как запасы сырья, рабочая сила и оборудование. Собирая данные об этих факторах, системы MES могут помочь производителям оптимизировать свои производственные процессы и повысить эффективность. Системы MES также можно использовать для отслеживания производственных графиков, контроля качества и анализа ключевых показателей эффективности (KPI).

Одним из основных преимуществ систем MES является то, что они обеспечивают визуализацию производственного процесса в режиме реального времени. Это означает, что производители могут отслеживать ход производства, выявлять узкие места и вносить коррективы для повышения эффективности. С помощью систем MES производители также могут отслеживать оборудование и механизмы в режиме реального времени, что позволяет им обнаруживать и устранять проблемы до того, как они приведут к простоям или проблемам с качеством [2].

Еще одним преимуществом систем MES является то, что они обеспечивают централизованную платформу для сбора данных, анализа и отчетности. Собирая данные из нескольких источников, системы MES обеспечивают комплексное представление о производственном процессе. Эти данные можно использовать для выявления тенденций и закономерностей, принятия обоснованных решений и повышения общей производительности.

В целом системы MES предлагают значительные преимущества для производителей, стремящихся улучшить управление производством. Обеспечивая обзор производственного процесса в режиме реального времени, собирая данные о ключевых показателях производительности и предлагая централизованную платформу для анализа данных и составления отчетов, системы MES могут помочь производителям оптимизировать свои операции, улучшить контроль качества и снизить затраты [3]. С ростом важности принятия решений, на основе данных в производстве, системы MES становятся важным инструментом для производителей, стремящихся оставаться конкурентоспособными на современном рынке.

Библиографический список

1. Manufacturing execution system (MES) // TechTarget: сайт. – URL: <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/manufacturing-execution-system-MES> (дата обращения: 26.02.2023).
2. iBASEt : сайт. – URL: <https://www.ibaset.com/solutions/manufacturing-execution-system/> (дата обращения: 26.02.2023).
3. The Implementation of ERP and MES Systems as a Support to Industrial Management Systems / Berić Dalibor, Stefanović Darko, Lalić Bojan, Čosić Ilija // International Journal of Industrial Engineering and Management (IJEM). 2018. Т. 2, № 9. С. 77-78. ISSN 2217-2661.

РАЗРАБОТКА ТЕЛЕГРАМ-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В БИЗНЕСЕ

В настоящее время сфера бизнеса и торговли становится все более конкурентной. И чтобы выжить на рынке, компании вынуждены постоянно искать новые пути оптимизации своей деятельности. Автоматизация бизнес-процессов является одним из наиболее перспективных направлений в этой области. С помощью автоматизации можно значительно повысить эффективность работы, сократить временные затраты и снизить вероятность ошибок [1].

По статистике, более 1,5 миллиарда людей используют мессенджер Telegram во всем мире, что делает его одним из самых популярных мессенджеров в мире [2]. Это открывает широкие возможности для улучшения бизнеса. Среди множества инструментов, которые помогают автоматизировать бизнес-процессы, телеграм-боты занимают особое место. Телеграм-боты являются программными приложениями, которые работают внутри мессенджера Telegram и выполняют определенные задачи, такие как обработка заказов, опросов и консультаций с клиентами.

Для разных бизнес-задач разрабатываются разные по функционалу телеграм-боты. Примерами таких ботов, разработанных для автоматизации бизнес-процессов, являются:

- Бот для автоматической обработки заказов и уведомления клиентов о статусе заказа.
- Бот для проведения опросов и анализа результатов.
- Бот для автоматической рассылки информации о новых продуктах или акциях компании.
- Бот для автоматической регистрации и обработки заявок на подключение услуг [3].

Разработка телеграм-бота для автоматизации процессов в бизнесе включает в себя несколько этапов:

- Определение задач, которые должен выполнять бот. На этом этапе необходимо четко определить цели автоматизации, например, обработку заказов или опросов, и определить функциональность, которую должен иметь бот.
- Разработка архитектуры телеграм-бота. На этом этапе определяются типы сообщений, которые будет обрабатывать бот, а также структура и логика обработки сообщений. Для этого используются специальные программные библиотеки и фреймворки.
- Создание прототипа бота. На этом этапе разработчики создают минимальную работающую версию мессенджер-бота, которая позволяет протестировать его основную функциональность.
- Тестирование и отладка. Этот этап предполагает тестирование телеграм-бота на различных данных и в различных сценариях использования, а также выявление и устранение ошибок и недочетов в работе бота.
- Развертывание и интеграция. На этом этапе бот разворачивается на сервере и интегрируется с другими системами и сервисами компании, такими как CRM или базы данных.
- После внедрения бота в работу бизнеса, необходимо обеспечить его постоянную поддержку и обновление в соответствии с изменениями в бизнес-процессах и требованиях пользователей [4].

Создание телеграм-ботов позволяет бизнесу значительно сократить затраты на

ручную работу и улучшить общение с клиентами. Боты способны обрабатывать запросы, отвечать на вопросы и решать задачи быстрее, чем люди. Кроме того, телеграм-боты могут работать круглосуточно, что позволяет бизнесу улучшить сервис и поддержку клиентов.

Таким образом, создание телеграм-ботов для автоматизации процессов в бизнесе становится все более популярным и эффективным решением. Разработка такого бота позволяет бизнесу значительно сократить затраты и повысить эффективность своих процессов, а также улучшить качество обслуживания и коммуникации с клиентами.

Библиографический список

1. Управление бизнес-процессами, рынок России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 26.03.2023).
2. Чат-боты в Telegram – это тренд маркетинга [Электронный ресурс]. – URL: <https://online-media.ru/blog/chto-takoe-chatbot-telegram/> (дата обращения: 25.03.2023)
3. Как чат-боты могут помочь бизнесу [Электронный ресурс]. – URL: <https://cleverbots.ru/primenenie-chat-botov-dlya-biznesa/> (дата обращения: 26.03.2023).
4. How to Build Your First Telegram Bot: A Guide for Absolute Beginners [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.process.st/telegram-bot/> (дата обращения: 26.03.2023).

Сорокин А. В., Токарев А. Д., гр. Эабд-41
Руководитель: к.т.н., доцент **Старостина Я. К.**
УлГТУ

АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

В современном мире для качественной и комфортной жизни широко применяются системы с использованием электропривода, которым при решении различных задач нужно управлять. При различных условиях нужны разные изменяемые параметры двигателя, такие как число оборотов, температура привода, момент на валу. Основной задачей является процесс включения (выключения) двигателя в разные этапы работы с ним. Для этого можно использовать систему с адаптивным управлением.

В качестве основного принципа систем с адаптивным управлением можно выделить изменение параметров и структуры регуляторов в зависимости от параметров объекта управления. В соответствии с заданным принципом управления все виды таких систем характеризуются наличием возможности перенастройки структур и параметров регуляторов, которые позволяют обеспечить оптимальные условия работы системы управления на всем диапазоне [1].

Для самонастраивающихся систем характерно наличие специальных контуров самонастройки, которые позволяют оценить статические и динамические свойства рассматриваемой системы, а также сформировать такие воздействия, при которых система будет приближаться к определенному эталонному значению, задаваемому в виде критерия качества.

В системах с адаптацией в особых фазовых состояниях используются специальные свойства, режимы нелинейных систем, к примеру, режимы автоколебаний или режимы, предназначенные для организации изменений динамических свойств системы управления.

При этом такие специальные режимы используются для получения дополнительной информации об изменении функционирования системы, а также придают системе новые свойства, которые позволяют поддерживать необходимые параметры в оптимальных диапазонах [2].

Различают адаптивные системы граничного (предельного) и оптимального управления. Адаптивные системы граничного управления поддерживают значение какого-

либо параметра технологического процесса на предельно возможном уровне. Например, система внутришлифовального станка предельного управления за счет компенсации мощности холостого хода поддерживает силовые параметры резания. Она поддерживает предельно допустимое усилие подачи при переменном припуске детали и уменьшающемся диаметре шлифовального круга. Задача системы – поддержание параметров процесса обработки (подачи, скорости резания и т. д.) по определенному критерию. Также стабилизации подобного типа могут применяться в токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станках.

Адаптивные системы управления включают в себя элементы режима обработки с достижением критического значения необходимого показателя при обеспечении оптимальных значений остальных значений показателей.

При оптимальном управлении адаптивные системы могут строиться по беспоисковому и поисковому принципу. Беспоисковый тип систем нашел более широкое применение при относительно низкой эффективности и основан на модели процесса обработки, при котором управляющее воздействие формируется на базе данных о внешних возмущениях. Второму типу систем требуется малый объем данных при большом количестве измеряемых параметров, что является существенным недостатком данных систем.

В настоящее время серийно выпускаются системы, предназначенные для поддержания параметра резания при помощи регулирования скорости подачи, компенсации мощности холостого хода, индикации состояния технологических параметров на стрелочном приборе и блокировки в случае аварии [3].

Библиографический список

1. Робототехника. Электроприводы с адаптивным управлением [Электронный ресурс]. – URL: <http://roboticslib.ru/books/item/f00/s00/z0000032/st017.shtml> (дата обращения 31.03.2023).
2. Адаптивные системы управления в электроприводах и системах автоматизации: методические указания / П. А. Воронин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 47 с.
3. 3.Ozlib.com. Принципы построения адаптивных электроприводов [Электронный ресурс]. URL: https://ozlib.com/907584/tehnika/printsipy_postroeniya_adaptivnyh_elektroprivodov (дата обращения 31.03.2023).

Мелешенко М. А., гр. О-20-ИСТ-истд-Б
БГТУ

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Энергосберегающие технологии представляют собой совокупность мер, которые направлены на обеспечение наиболее эффективного и рационального использования различных ресурсов (топливных, энергетических и т.д.). Такие технологии позволяют достичь эффективность с точки зрения экономики, уменьшения негативного влияния на внешнюю среду, а также экономят некоторые виды энергии [1].

Энергосберегающие технологии на основе искусственного интеллекта (ИИ) становятся все более популярными в системах автоматизации и управления. Они помогают оптимизировать потребление энергии за счет анализа данных и принятия разумных решений на основе этих данных. Одним из примеров энергосберегающих технологий на основе ИИ являются интеллектуальные системы освещения. Эти системы используют датчики и алгоритмы искусственного интеллекта для регулировки освещения в

зависимости от занятости и условий естественного освещения. Это приводит к значительной экономии энергии и повышению комфорта для жителей здания [2].

Другой пример – интеллектуальные системы HVAC [3], которые используют алгоритмы искусственного интеллекта для оптимизации отопления и охлаждения в зависимости от занятости, погодных условий и других факторов. Энергосберегающие технологии на основе ИИ также используются в транспортной отрасли. Например, алгоритмы ИИ можно использовать для оптимизации маршрутов транспортных средств доставки, снижения расхода топлива и выбросов парниковых газов. Кроме того, профилактическое обслуживание на основе ИИ может помочь сократить время простоя и повысить эффективность транспортных систем.

Обрабатывающая промышленность также получает выгоду от энергосберегающих технологий на основе ИИ. Умные фабрики используют алгоритмы искусственного интеллекта для оптимизации энергопотребления в производственных процессах. Это может привести к значительной экономии средств и повышению эффективности [4]. Прогностическое обслуживание на основе ИИ также может помочь сократить время простоя и увеличить срок службы оборудования. В секторе возобновляемых источников энергии ИИ используется для оптимизации производительности солнечных и ветряных электростанций. Алгоритмы ИИ могут предсказывать погодные условия и соответствующим образом регулировать выработку солнечной и ветровой энергии. Это может привести к значительной экономии энергии и повышению эффективности. В заключение следует отметить, что энергосберегающие технологии на основе искусственного интеллекта революционизируют то, как мы используем энергию. Эти технологии используются в различных отраслях промышленности для оптимизации энергопотребления, снижения затрат и повышения эффективности. Поскольку технологии продолжают развиваться, мы можем ожидать появления еще более инновационных энергосберегающих решений в будущем.

Библиографический список

1. HVAC системы [Электронный ресурс]. – URL: <https://commercialproperty.ua/cp-articles/hvac-sistemy-neobkhodimye-kak-vozdukh/> (дата обращения: 01.04.2023).
2. Новые технологии-2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://b-mag.ru/novye-tehnologii-2023-goda-innovacii-i-tehnologicheskie-proryvy-budut-vlijat/> (дата обращения: 01.04.2023).
3. Интеллектуальная система управления освещением [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.energsovet.ru/entech.php?idd=149> (дата обращения: 01.04.2023).
4. Энергоэффективность и энергосберегающие технологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/apR8X> (дата обращения: 01.04.2023).

Ларских Е. Л., гр. М-ПД-21-1
Руководитель: **Павлова О. С.**
ЛГТУ

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационные технологии – это процессы, использующие совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления [1].

С развитием информационных технологий (ИТ) в обществе, они стали активно применяться в образовательном процессе. Использование ИТ не только облегчает работу преподавателя, но и делает обучение более интересным и эффективным.

В настоящее время многие учебные заведения начали активно внедрять ИТ в образовательный процесс. Это позволяет улучшить качество обучения, а также сделать процесс обучения более интересным и доступным для студентов. Однако не все преподаватели используют информационные технологии в своей работе, что может привести к снижению эффективности обучения и неудовлетворенности студентов. В связи с этим вопрос развития компетенций преподавателей для эффективного использования ИТ в образовательном процессе является актуальным [2].

Цель данной работы – рассмотреть вопрос развития компетенций преподавателей для эффективного использования ИТ в образовательном процессе и определить, какие методы и инструменты могут помочь в этом процессе.

Развитие компетенций преподавателей в области информационных технологий необходимо для повышения качества образования. С использованием ИТ преподаватель может создать более интересный и динамичный учебный процесс, а также дать возможность студентам получать знания более эффективным и доступным способом. Преподаватели, владеющие ИТ-компетенциями, могут создавать интерактивные учебные материалы, использовать электронные платформы для общения со студентами и учебных заданий.

Второй метод – это обучение в процессе работы. Он основан на идее, что наилучшим способом развития компетенций преподавателя является его непосредственная работа в условиях использования информационных технологий в образовательном процессе. Этот метод позволяет преподавателю набираться опыта и улучшать свои навыки практически на ходу.

Третий метод – профессиональное обучение. Этот метод предполагает прохождение преподавателем специальных курсов, семинаров и тренингов, которые направлены на развитие его навыков и компетенций в области использования информационных технологий в образовательном процессе.

Современное образование не может существовать без использования информационных технологий. Использование компьютерных программ, интерактивных досок, онлайн-курсов и других средств ИТ позволяет сделать учебный процесс более доступным для всех категорий учащихся, повысить их мотивацию обучения. Применение ИТ способствует развитию творческой личности не только обучающегося, но и преподавателя. Однако для того, чтобы эффективно использовать информационные технологии в образовательном процессе, необходимо, как было показано в данной работе, обеспечить соответствующий уровень компетенций у преподавателей [3].

Таким образом, развитие компетенций преподавателей для эффективного использования информационных технологий в образовательном процессе является крайне важным шагом в современном образовании. Это позволяет улучшить качество образования, повысить интерес студентов к учебному процессу и создать условия для лучшего усвоения знаний. Развитие компетенций преподавателей в области информационных технологий является одной из приоритетных задач современного образования.

Библиографический список

1. Петухова, Е. И. Информационные технологии в образовании / Е. И. Петухова // Успехи современного естествознания// Педагогические науки. – 2013. - № 10. – С. 80-81.

2. Горшкова, Н. Б. Эффективное использование информационных технологий в образовании / Н. Б. Горшкова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - № 1. – С. 1-10.
3. Кирюшина, О. А. Развитие компетенций преподавателей в области информационных технологий / О. А. Кирюшина // Инновации в образовании. – 2018. - № 2. – С. 25-31.

Мелешенко А. А., гр. Э303
Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

ЭКОЛОГИЯ И БИЗНЕС: ОСОЗНАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В последние годы наблюдается растущая тенденция включения экологии в деятельность предприятий. Это связано не только с растущим потребительским спросом на экологически чистые продукты и услуги, но и с ответом на глобальный призыв к действиям по преодолению климатического кризиса. Экологическое управление бизнесом (ЕВМ) – это бизнес-стратегия, направленная на снижение негативного воздействия бизнес-операций на окружающую среду. Процесс включает в себя реализацию экологически безопасных политик и методов, направленных на минимизацию отходов и загрязнения, сохранение ресурсов и содействие устойчивости.

Одним из ключевых принципов ЕВМ является интеграция экологических соображений в принятие бизнес-решений. Это означает, что при разработке стратегических планов и оперативных решений заботам об окружающей среде придается равное значение с экономическими и социальными факторами. Такой процесс требует изменения мышления: от рассмотрения управления окружающей средой как источника затрат к рассмотрению его как возможности для инноваций и конкурентного преимущества.

Еще одним аспектом ЕВМ является внедрение экологически безопасных методов во все сферы деятельности. Это включает в себя внедрение устойчивых цепочек поставок, энергоэффективных технологий, программ сокращения и переработки отходов, а также использование возобновляемых источников энергии. Внедряя данные методы, предприятия могут сократить потребление ресурсов и углеродный след, а также сократить расходы и улучшить свою репутацию.

ЕВМ также предполагает взаимодействие с заинтересованными сторонами: клиентами, сотрудниками, поставщиками и сообществами, для повышения осведомленности об окружающей среде и устойчивом развитии. Этого можно добиться с помощью образовательных программ, партнерства с организациями по устойчивому развитию и других инициатив, продвигающих принципы ЕВМ.

Национальные правительства обратили внимание экологическую тенденцию и инициировали различные проекты. Европейский Союз, например, запустил «Зеленый курс», цель которого – сделать ЕС климатически нейтральным к 2050 году. Соединенные Штаты также представили «Новый зеленый курс», направленный на устранение как экономического неравенства, так и последствий изменения климата. Одним из ярких примеров является и шведская «Стратегия экономики замкнутого цикла». Эта инициатива направлена на переход от линейной экономики, основанной на подходе к производству «бери, производи, утилизируй», к экономике замкнутого цикла, в которой отходы сводятся к минимуму, а ресурсы максимально повторно используются. Данная стратегия реализуется с помощью различных мер, таких как налоговые льготы на переработку, инвестиции в исследования и разработки экологически чистых материалов, а также обязательная расширенная ответственность производителя за определенные продукты.

Одним из примеров российского предприятия, приверженного принципам устойчивого развития, является «Газпром», ведущая газовая компания. В ее деятельность

внедрена комплексная система экологического менеджмента, охватывающая все этапы процесса добычи газа. Система включает меры по сокращению выбросов парниковых газов, минимизации воздействия на биоразнообразие и сохранению природных ресурсов. «Газпром» также инвестировал в исследования и разработки для создания новых технологий, безопасных для окружающей среды. Примером в секторе розничной торговли является X5 Retail Group – российская компания, внедрившая различные инициативы в области устойчивого развития. Компания представила ряд экологически чистых продуктов, таких как многоразовые пакеты и биоразлагаемая упаковка. X5 Retail Group также внедрила в своих магазинах меры по энергосбережению, такие как установка светодиодного освещения и использование энергоэффективных холодильных систем.

Эти примеры демонстрируют, что предприятия могут включать экологию в свою деятельность различными способами: от использования устойчивых материалов до внедрения бизнес-моделей замкнутого цикла. Это не только приносит пользу окружающей среде, но и привлекает растущий рынок потребителей, которые отдают приоритет устойчивому развитию.

В заключение, экология в бизнесе – это растущая тенденция, которую продвигают национальные правительства и перенимают предприятия. Поскольку мир сталкивается с проблемами изменения климата, для предприятий все более важно брать на себя ответственность за свое воздействие на окружающую среду и внедрять устойчивые методы. Интегрируя экологические соображения в процессы принятия решений, применяя устойчивые методы и взаимодействуя с заинтересованными сторонами, предприятия могут уменьшить свое воздействие на окружающую среду, а также улучшить свою репутацию и конкурентоспособность. По мере того, как мир продолжает сталкиваться с экологическими проблемами, ЕВМ будет приобретать все большее значение как способ обеспечения устойчивости и обеспечения пригодного для жизни будущего следующих поколений.

Ларских Е. Л., гр. М-ПД-21-1
Руководитель: **Павлова О. С.**
ЛГТУ

ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В наше время, когда вопросы экономии ресурсов и уменьшения вредного влияния производства на окружающую среду становятся все более актуальными, энергосберегающие технологии в промышленности становятся неотъемлемой частью любой эффективной стратегии развития. В данной статье мы рассмотрим инновационные энергосберегающие технологии в промышленности, оценим их эффективность и перспективы развития.

Одной из главных проблем, стоящих перед промышленностью, является необходимость снижения энергопотребления. Энергозатраты составляют значительную долю затрат в бюджете промышленных предприятий, и сокращение этих затрат может привести к существенному увеличению прибыли. Кроме того, уменьшение энергопотребления может значительно снизить негативное влияние промышленности на окружающую среду.

В последние годы появилось множество инновационных технологий, которые позволяют эффективно сократить энергопотребление в промышленности. Их использование не только снижает затраты, но и способствует уменьшению загрязнения окружающей среды. Однако не все предприятия готовы к использованию новых технологий из-за их высокой стоимости и сложности внедрения.

Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности производства и снижения затрат на энергию. Кроме того, экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, требуют поиска новых путей снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду.

Одним из примеров инновационных энергосберегающих технологий в промышленности является применение систем управления энергопотреблением. Эти системы позволяют контролировать и оптимизировать потребление энергии на производстве. В результате можно снизить затраты на энергию и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Еще одним примером инновационных энергосберегающих технологий является применение водородных топливных элементов. Водородные топливные элементы позволяют получать электрическую энергию без выбросов вредных веществ в атмосферу. Они могут использоваться в различных областях промышленности, в том числе в транспорте.

Также в последнее время стали активно развиваться технологии по использованию возобновляемых источников энергии. Например, солнечные батареи и ветрогенераторы могут быть использованы для получения электроэнергии без использования ископаемых топлив.

Все больше и больше компаний начинают использовать возобновляемые источники энергии, и это можно наблюдать по всему миру. Например, в Китае уже давно используются солнечные батареи на крышах зданий, что позволяет не только получать энергию, но и сокращать затраты на охлаждение помещений. В Швеции в некоторых городах используются тепловые насосы для отопления жилых домов, что позволяет значительно сократить потребление энергии [1].

В заключение можно сказать, что инновационные энергосберегающие технологии играют важную роль в развитии промышленности и экономики в целом. Однако для их широкого внедрения необходимы не только инновационные технологии, но и соответствующие изменения в законодательстве, а также обучение и переобучение персонала, который будет работать с новым оборудованием. Только так можно достичь максимального эффекта от использования энергосберегающих технологий.

Кроме того, исследования показывают, что внедрение энергосберегающих технологий не только позволяет снизить расходы на энергию и повысить конкурентоспособность предприятия, но и является важным шагом в направлении более устойчивого и экологически чистого производства.

Таким образом, разработка и внедрение инновационных энергосберегающих технологий в промышленности является актуальной задачей, способствующей повышению эффективности производства и устойчивому развитию экономики в целом.

Библиографический список

1. Королев, А. А. Энергосберегающие технологии в промышленности: теория и практика/ А. А. Королев. – М.: Лань, 2017. – 432 с.

«ЗЕЛЕНАЯ АРХИТЕКТУРА» КАК РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

На сегодняшний день во всем мире наблюдается глобальная отрицательная тенденция: большинство крупных городов буквально «дышат» загрязненным воздухом и выхлопными газами, страдают от перманентного шума, испытывают недостаток зеленых насаждений.

Однако даже такие проблемы не страшат ботаников, объединившихся с архитекторами зданий, которые совместными усилиями стали внедрять в проектирование принципы «зеленого строительства» для улучшения экологической ситуации.

Один из принципов «зеленой архитектуры» заключается в максимальном внедрении направлений экологизации в городские постройки, использовании горизонтального и вертикального озеленения зданий, разработке и применении энергосберегающих решений и экологичных материалов [1].

Еще одним важным принципом является восстановление объема живой природы (растений), который уничтожается на всей площади проектируемого объекта. Это возможно реализовать благодаря горизонтальному и вертикальному озеленению.

Горизонтальное озеленение, состоящее из озеленения кровли здания и крыш, является очень эффективным, так как площадь территории, занимаемая зданием, равна площади озелененной поверхности кровли. Часто на озелененной территории кровель проектировщики располагают рекреационные площадки для взаимодействия людей: садов для прогулок, для занятий спортом, площадок с летними кафе и ресторанами.

Вертикальное озеленение представляет собой применение озеленения всей фасадной части зданий или на его отдельных горизонтальных и вертикальных частях.

Оба вида озеленения выполняют как эстетическую функцию, так и санитарно-гигиеническую [2].

Так как «зеленое проектирование» процесс достаточно трудный и требует профессионального подхода, были созданы системы оценки «зеленого строительства»:

- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – «лидерство в области энергетического и экологического проектирования») – рейтинговая система, которую разработал американский Совет по «зеленому строительству». LEED была впервые опубликована в 1999 году. Данная система включает в себя 7 основных разделов, которые, в свою очередь, разбиты по пунктам, за которые проект получает определенное количество баллов. Существуют четыре категории сертификации: минимум, требуемый для «зеленого» сертификата, достаточно 40-49 баллов; «серебряный» сертификат требует 50-59 баллов; «золотой» сертификат «стоит» 60-79 баллов; проекту, набравшему более 80 баллов, присваивается «платиновый» сертификат LEED;
- BREEAM (BRE Environmental Assessment Method – «метод экологической оценки Организации по исследованию зданий») – рейтинговая система, которую разработала британская Организация по изучению зданий. Публикация состоялась в 1990 году. Компания BREGlobal занимается обучением независимых экспертов-оценщиков по данной системе во всем мире [3].

Подводя итог, можно сказать, что озеленение зданий набирает популярность во всем мире, так как все больше и больше людей начинают задумываться о сохранении экологии, что влияет на масштабирование решения данной проблемы.

Библиографический список

1. Почему озеленение стало трендом? [Электронный ресурс]. – URL: https://dzen.ru/a/Y4OyOgwnxT-5_4-K (дата обращения: 25.03.2023).
2. Инновационные методы дополнительного озеленения городского пространства / А. И. Евтушенко, В. Э. Нуриев, В. В. Зотов, В. И. Виноградов // Инженерный вестник Дона. – 2018.
3. Развитие зеленой архитектуры [Электронный ресурс]. – URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018012686> (дата обращения: 27.03.2023).

Габдуллин Э. Х., гр. 532
Руководитель: Иванов Ю. С.
ВШТЭ СПбГУПТД

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СУЛЬФАТНАЯ ВАРКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛА ЧЕРНОГО ЩЕЛОКА ПО ТЕХНОЛОГИИ «SUPERBATCH»

На протяжении последних 20-25 лет промышленного производства используются модернизированные методы периодической сульфатной варки, которые значительно уменьшают расход пара на варку.

Рассмотрим варочный цех, работающий по технологии, которая экономит тепло – «SuperBatch» [1].

Отличие варочного котла от обычного заключается в том, что сетки для отбора щелока находятся в верхней части котла, а его циркуляция производится путем его отбора из верхней части, которая затем передается в нижнюю. Сборная конструкция для утилизации тепла выдувки не нужна, но требуется дополнительное оснащение, такое как:

- для черного щелока высокой температуры устанавливается бак-аккумулятор, который работает под давлением, а его емкость эквивалентна черному щелоку после 2-4 процессов варки;
- емкость, в который собирается вытесненный черный щелок;
- работающий под давлением бак-аккумулятор устанавливается для белого щелока высокой температуры;
- для повышения температуры белого щелока горячим щелоком нужен теплообменник [2].

По завершению процесса варки в нижнюю часть варочного котла подается фильтрат из промывного цеха насосом с высоким давлением.

При этом в бак-аккумулятор набирается вытесненный горячий и крепкий черный щелок из верхней части котла.

По окончании вытеснения снижается уровень температуры щелока, а холодная часть уходит в емкость для черного щелока. Температура становится равной 90-95 °С. Целлюлоза разгружается или выдавливанием массы под давлением сжатого воздуха, или путем работы насоса [1].

Белый же щелок, поступивший в варочный цех, нагревается черным щелоком в теплообменниках и помещается в бак-аккумулятор белого щелока, который работает под давлением.

Когда котел наполняется щепой и происходит пропарка, начинается варка. Воздух в этот момент отводится вентилятором, после чего в котел заходит теплый черный щелок с температурой примерно 100 °С, нагревая щепу и удаляя из нее воздух.

После окончания заливки черного щелока высокой температуры он подается в нижнюю часть котла вместе с нужным количеством горячего белого щелока. В это время теплый черный щелок вытесняется из верхней части котла обратно в ёмкость тёплого

чёрного щёлочка. Когда производится заливка горячего щелочка, давление в котле повышается до соответствующего температуре щелочка уровня [1].

Когда заливка завершена, повышение температуры до финального уровня происходит с помощью процесса циркуляции щелочка через подогреватель. Отстоявшийся на конечной температуре горячий чёрный щелок вытесняется, снижается температура и прекращаются химические преобразования [2]. В баке-аккумуляторе, в котором отобран горячий чёрный щелок, сохраняется температурный режим 165 °С. Белый щелок возможно нагреть до температуры 150-160 °С, если будет предусмотрен эффективный теплообмен.

Так как температура в выдувной емкости поддерживается около 90 °С, это сокращает выделение дурнопахнущих сернистых соединений в десятки раз, если сравнивать данную статистику с обычной варкой.

Подводя итог, можно выделить следующие преимущества применения теплоэкономичного метода периодической сульфатной варки SuperBatch по сравнению с обычной варкой:

- расход пара на варку снижается на 50-70 %;
- прочность целлюлозы увеличивается на 1-2 % при более высоком выходе, благодаря более равномерному провару;
- отбор щелочка и промывка целлюлозы улучшается;
- сокращаются сернистые выбросы при разгрузке котла [1].

На сегодняшний день во всем мире по данной технологии работают более 11 установок, в которых используются котлы большой емкости (200-400 м³).

Библиографический список

1. Современные способы варки сульфатной целлюлозы [Электронный ресурс]. – URL: https://www.studmed.ru/view/ivanov-yus-sovremennye-sposoby-varki-sulfatnoy-cellyulozy_58c92a6c4aa.html?page=5 (дата обращения: 25.03.2023).
2. Техника и оборудование непрерывной варки [Электронный ресурс]. – URL: https://studopedia.su/9_101136_tehnika-i-oborudovanie-neprerivnoy-varki.html (дата обращения: 23.03.2023).

Внукова З. М., гр. СБ-302
Руководитель **Питель Т. С.**
Орловский ГАУ

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Сберегающее земледелие является одним из самых долгосрочных видов ресурсосбережения. При грамотном и рациональном его использовании и ведении можно достичь максимальных показателей минимизации затрат, сокращения ущерба экономике и экологии.

Также значительно повышается эффективность производства и результаты труда. Снижение затрат вызвано использованием методов точного земледелия при помощи специальной аппаратуры, которая позволяет сократить расходы химикатов, топлива, времени, обладающей расширенными возможностями работы в ночное время суток и при плохих погодных условиях.

Ресурсосберегающие технологии – это технологии, позволяющие уменьшить затраты ресурсов, то есть себестоимость на производство единицы продукции.

Ресурсосберегающая деятельность в растениеводстве опирается на полное восстановление плодородия земель после изъятия из почвы сельскохозяйственными

культурами питательных веществ. Это обеспечивается путем внесения органических, минеральных удобрений, бактериальных удобрений, а также торфа и сапропеля.

Сегодня рекомендуется внедрять технологии ресурсосберегающего земледелия, так как они могут гарантировать развитие сельскохозяйственного производства и повысить конкурентоспособность АПК. При данных технологиях достигается экономия горюче-смазочных материалов в 2-3 раза, трудозатрат – до трёх раз, расходы на ремонт и обслуживание техники сокращаются более чем вдвое, сохраняется плодородие почвы с одновременным улучшением экологической обстановки.

Рассмотрим несколько ресурсосберегающих мероприятий для улучшения качества угодий.

Современные системы капельного полива представляют собой гибкие шланги с капельницами, которые выравнивают подачу воды по всей длине шланга. Вода подаётся прямо к корням, экономно и с одновременными подкормками в малых дозах, охватывая сразу до 10 рядов (фертигация).

Существует множество способов утилизации органических отходов. Например, переработка навоза в биогумус с помощью дождевых червей. Более дешёвый способ переработки органических отходов – микробиологический. Исследования показали, что при такой переработке навоза микробный состав продуктов намного лучше, чем в самом навозе. Вместо двух-трёх лидирующих видов – 17-22 полезных видов, численность которых более выровнена. Это – признак стабильности и сбалансированности микробного ценоза. Доступных питательных элементов здесь также больше, чем в обычных компостах.

Сберегающее земледелие – это объективная необходимость, связанная с экономическими и экологическими предпосылками, это более совершенная система возделывания культур, требующая специальных орудий и машин, специальных мероприятий по защите растений и севооборотов.

Сберегающие технологии – это одна из самых важных стратегий жизнеобеспечения с точки зрения гарантирования ресурсов и продовольствия во всем мире. Система сберегающего земледелия названа агроэкологической революцией XXI в. и будет активно развиваться и все более широко внедряться в агропроизводство.

Протченко О. В., гр. 513
Руководитель: **Лашина Е. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ

Английский язык, который применяется в технических специальностях, называется технический английский язык.

Как у любого иностранного языка в английском языке есть разные уровни изучения: начальный, базовый, продвинутый и др. Каждый из них требует особых и конкретных знаний грамматики, лексики и конструкций языка. Но среди всех уровней есть особенный: технический, который подразумевает наличие совсем других навыков английского. Этот язык необходим для специалистов множества профессий и охватывает самые разные сферы деятельности.

К самым популярным областям применения технического английского языка можно отнести следующие:

- IT, программирование, веб-разработка, сборка и ремонт компьютерной техники;
- инженерная сфера, средства коммуникации и сопутствующие механизмы;
- проектные организации;

- армия, военно-морской флот, оружие, авиатехника и подобное;
- оборудование для самых разных сфер (медицины, торговли, строительства и др.);
- маркетинг, экономика, торговое дело [1].

Как и в большинстве специальных языках, так и в техническом английском языке, также есть свои особенности и сложности.

Особенности и сложности технического английского языка

Одна из этих особенностей – это перевод технических текстов.

Во-первых, помимо отличного знания языка, необходимо еще и неплохо разбираться в том предмете, о котором идет речь в переводимых материалах. И дело не только в обилии специальных терминов. Одна из особенностей английского текста – существует множество значений для каждого слова. Зачастую, эти значения если не противоположны, то точно не являются синонимами. При переводе публицистики и научных текстов нужное значение выбирается по смыслу. В техническом переводе важна максимальная точность. Причем контекст может не помочь. Именно поэтому от переводчика требуется не только знание языка, но и довольно обширная научная база.

Также в переводе важна стилистика. В России и в англоязычных странах взгляды на научный стиль совершенно различны. Например, в иностранных текстах часто встречаются личные конструкции, например, «you must» или «you need», дословный перевод которых будет выглядеть в русской научной статье, как минимум, нелепо. Задача переводчика не просто сделать буквальный перевод, но адаптировать его, используя те конструкции и выражения, которые характерны для русского научного языка.

Вторая особенность технического английского языка – это встреча в нём совершенно немыслимых грамматических конструкций, назвать которые просто сложноподчиненными или сложносочиненными предложениями нельзя. Когда неясно, что причина, а что следствие и каким образом одна часть предложения соотносится с другой, пригодится знание предмета и способность перефразировать сложный кусок текста так, чтобы не потерять его смысл и точность. Помимо громоздких конструкций, многие тексты изобилуют сокращениями, аббревиатурами и, в некоторых случаях, отсылками к иным материалам по данной тематике. Сокращения и аббревиатуры обязательно нужно перевести и объяснить. Для этого нужно сначала расшифровать их, затем перевести дословно и, наконец, подобрать наиболее подходящий русский аналог. С названиями и отсылками тоже не все так просто – часто переводчикам приходится самостоятельно искать материалы, на которые ссылался автор статьи и кратко пояснять их суть [2].

Во всем мире почти для 500 миллионов человек английский является родным языком, а для целых 1,4 миллиарда он является вторым по значимости. Для некоторых сфер деятельности все инструкции в принципе выпускаются на этом иностранном языке, а все интересные денежные предложения, вакансии лучших мировых работодателей и новости технической сферы стандартно доступны лишь тем специалистам, которые понимают технический английский. Поэтому надо учитывать, что большинство технических профессий в хороших компаниях будут недоступны без знания основ такого языка.

Библиографический список

1. Что такое технический английский для инженеров: как проходит изучение, специфические термины с переводом [Электронный ресурс]. – URL: <https://top100lingua.ru/blog/slovari/chto-takoe-tehnicheskij-anglijskij-dlja-inzhenerov-kak-prohodit-izuchenie-specificheskie-terminy-s-perevodom> (дата обращения: 29.03.2023).
2. Технический английский и его сложности [Электронный ресурс]. – URL: <https://enjoyenglish-blog.com/interesnoe-ob-anglijskom-yazyke/texnicheskij-anglijskij-i-ego-slozhnosti.html> (дата обращения: 30.03.2023).

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ В ПРОМЫШЛЕННЫХ И КОММЕРЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Технологии интеллектуальных сетей предлагают различные методы управления энергопотреблением в промышленных и коммерческих условиях. Одним из подходов является реагирование на спрос, которое включает корректировку энергопотребления в ответ на изменения цен на электроэнергию или состояние сети. Другим подходом является накопление энергии, которое позволяет хранить избыточную энергию для использования в периоды пикового спроса. Кроме того, распределенные энергетические ресурсы, такие как солнечные панели и ветряные турбины, могут быть интегрированы в сеть для компенсации спроса на энергию.

Преимущества технологий интеллектуальных сетей для управления энергопотреблением в промышленных и коммерческих условиях включают повышение энергоэффективности, снижение затрат на энергию и повышение надежности сети. Реагирование на спрос может обеспечить значительную экономию средств за счет переноса энергопотребления на непиковые периоды. Накопление энергии может помочь стабилизировать сеть, обеспечивая резервное питание во время отключений или снижая пиковое потребление [1]. Интеграция распределенных энергетических ресурсов может помочь сократить выбросы парниковых газов и повысить энергетическую независимость.

Однако у этих методов есть и потенциальные недостатки. Реагирование на спрос может быть ограничено наличием альтернативных источников энергии, и могут возникнуть опасения по поводу надежности сети в периоды пикового спроса. Системы хранения энергии могут быть дорогими, и для их поддержки может потребоваться значительная модернизация инфраструктуры [2]. Для интеграции распределенных энергетических ресурсов может потребоваться дополнительное оборудование и разрешения регулирующих органов.

В целом, технологии интеллектуальных сетей демонстрируют большие перспективы для управления энергопотреблением в промышленных и коммерческих условиях. Тем не менее необходимо тщательно учитывать затраты и преимущества каждого метода, а также любые потенциальные недостатки [3]. Всесторонний анализ конкретных потребностей и ограничений каждой среды необходим для определения наиболее эффективного подхода.

В заключение нужно сказать, что использование технологий интеллектуальных сетей для управления энергопотреблением в промышленных и коммерческих условиях может значительно повысить энергоэффективность, снизить затраты и повысить надежность сети. Реагирование на спрос, хранение энергии и интеграция распределенных энергетических ресурсов – все это жизнеспособные методы, но их эффективность будет зависеть от конкретного контекста, в котором они используются. Тщательный анализ и планирование необходимы для обеспечения того, чтобы эти технологии использовались в полной мере.

Библиографический список

1. Garrity, T., Innovation and Trends for Future Electric Power Systems, IEEE Power and Energy, p. 38-45, March-April, 2008.
2. Dicorato, M., G. Forte, and M. Trovato, A procedure for evaluating technical and economic feasibility issues of MicroGrids, IEEE Bucharest Power Tech Conference, 2009.

3. Momoh, J., Optimal Methods for Power System Operation and Management, PSCE, p. 179-186, 2006.

Березкин Д. А., гр. 241
Руководитель: Коновальцев Э. В.
КВВАУЛ

ВЛИЯНИЕ ОТКАЗОВ НА ТОЧНОСТЬ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Исследования в области оценки вероятностных показателей надежности выпускаемой продукции являются актуальной задачей для любого предприятия. В том числе оценка вероятности безотказной работы (ВБР), как одного из показателей, при проведении испытаний является важным этапом контроля качества производства технической продукции различного назначения. Использование на данном этапе программно-математического обеспечения (ПМО) для электронной вычислительной машины (ЭВМ) способствует автоматизации сложного процесса расчета, оценки и контроля качества продукции.

В данной статье рассмотрена взаимосвязь количества отказов и точности оценки ВБР в процессе испытаний. В качестве подтверждаемой величины ВБР принято значение 0,9.

В качестве критерия точности оценки ВБР принята ширина доверительного интервала, в котором находится ВБР с заданной достоверностью. Исходные данные для расчета границ доверительного интервала получены в программе для ЭВМ «Расчет рисков «поставщика» и «заказчика» для определения необходимого числа испытаний» [1] и представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета границ доверительного интервала ВБР

Количество образцов, предъявляемых на испытания	7	14	24
Количество допустимых отказов на испытаниях	0	1	2

Полученные значения соответствуют равенству рисков «поставщика» и «заказчика», а также обеспечивают оценку показателей надежности с доверительной вероятностью, равной 0,9 [2].

Расчет границ доверительных интервалов, в которых находится ВБР с доверительной вероятностью, равной 0,9, выполнен в программе для ЭВМ «Расчет вероятности безотказной работы радиоэлектронного комплекса с проверкой достоверности по критерию Укр» [3] и представлен в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что при появлении отказов ширина доверительного интервала уменьшается, частота ВБР (оценочное значение вероятности) приближается к подтверждаемому значению ВБР (0,9).

Таблица 2 – Рассчитанные значения границ доверительных интервалов

Частость ВБР	Границы доверительных интервалов	Ширина доверительного интервала
$P^* = 7/7 = 1$	$0,65 < P < 1$	0,35
$P^* = (14-1)/14 = 0,929$	$0,715 < P < 0,985$	0,27
$P^* = (24-2)/24 = 0,917$	$0,769 < P < 0,973$	0,204

Полученные расчеты позволяют сделать следующие выводы:

1. Проявление в процессе испытаний одного отказа повышает точность оценки ВБР на 22,85 %: $(0,35-0,27)/0,35 = 0,2285$.

2. Проявление в процессе испытаний двух отказов повышает точность оценки ВБР на 41,7 %: $(0,35-0,204)/0,35 = 0,417$.

Таким образом, при использовании методики, изложенной в [2] и реализованной в [1], для определения необходимого и достаточного объема партии, предъявляемой на испытания, можно предположить, что появление допустимого числа отказов приведет к увеличению точности определения вероятности безотказной работы выпускаемой технической продукции.

Библиографический список

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022681272 Российская Федерация. Расчет рисков «поставщика» и «заказчика» для определения необходимого числа испытаний: № 2022680497: заявл. 31.10.2022: опубл. 10.11.2022 / Э. В. Коновальцев. – EDN DDIXDD.
2. Коновальцев, Э. В. Обоснование минимального объема выборки при малых количествах наблюдений для оценки характеристик авиационных средств поражения, оснащенных радиолокационными головками самонаведения / Э. В. Коновальцев, А. П. Линник // Воздушно-космические силы. Теория и практика. – 2022. – № 23. – С. 43-49. – EDN QOJKOZ.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023614484 Российская Федерация. Расчет вероятности безотказной работы радиоэлектронного комплекса с проверкой достоверности по критерию Укр: № 2023612894: заявл. 14.02.2023: опубл. 02.03.2023 / Э. В. Коновальцев. – EDN SLKMXN.

Дронов М. Ю., гр. 7-529

Руководитель: Сидельников В. И.
ВШТЭ СПбГУИТД

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕФТЕПЕРЕГРУЗОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Специфика работы нефтеперегрузочного комплекса состоит в том, что график обработки отгрузки в пунктах приёма–сдачи нефти задан достаточно строго, простой транспортирующего транспорта стоит очень дорого, при этом нефть отгружается на экспорт. Таким образом, для обслуживания объекта помимо обеспечения безопасности функционирования объекта высокие требования предъявляются к работоспособности средств учёта, недопущению и оперативному устранению неисправностей, влияющих на проведение погрузочных операций. Превышение установленных режимов погрузки опасно выходом из строя объектов передачи нефти.

Актуально внедрение системы, позволяющей на раннем этапе спрогнозировать отклонение контролируемых параметров, и, следовательно, оперативно принять меры по недопущению развития отказа.

Предупреждение отказов оборудования учёта нефти является приоритетной задачей нефтеперегрузочного комплекса, так как оперативно выявить метрологические (например) отказы на ранней стадии достаточно сложно по сравнению, например, с отказом приводов задвижек и т.д.

Таким образом возникла необходимость создания системы мониторинга, способной оперативно прогнозировать отказ и выдачу заведомо недостоверных данных.

Для линейной части объектов на данный момент предусмотрен контроль за нормативными параметрами объектов линейной части магистральных трубопроводов: каждое изменение контролируемых параметров, имеющих приоритетную важность, (например, давление на приёме насосной станции, давление нефти в точке магистрального трубопровода) на определённую дельту является критическим, требует рассмотрения причины ее возникновения. В случае с линейной частью это ведёт за собой целый комплекс мероприятий по выявлению случаев изменения нормативных параметров, вплоть до выезда бригады на линейный трубопровод.

Для объектов транспорта нефти типа специализированный морской нефтеналивной порт такой контроль в обычных системах автоматики не предусмотрен. Существует только выдача предупредительных и аварийных сигналов по уже свершившемуся факту срабатывания сигнализации или защиты.

В объёме на АРМ оператора отображаются параметры линейной части подающего на нефтеперегрузочный комплекс трубопровода, но параметры нефтеперегрузочного комплекса отсутствуют.

Тем не менее есть параметры, требующие постоянного контроля, единовременное изменение величины которых на значение, больше определённого критично, то это может привести в дальнейшем к нештатной ситуации. Возникает необходимость постоянного мониторинга технологических параметров нефтехранилища в режиме реального времени с выдачей предупредительной звуковой и визуальной сигнализации на АРМ.

Предлагаемая вспомогательная АСУ берет за основу параметры, находящиеся в базе данных управляющей АСУ ТП и не имеет непосредственной связи с сетью управления МПСА. Такая архитектура позволяет вынести вспомогательную АСУ на отдельные серверы и связать с управляющей АСУ посредством межсетевое экранирование. Это позволит избежать влияния ПО на работоспособность управляющей АСУ.

Сервер баз данных обеспечивает хранение входной информации, собранной из управляющей системы, хранение промежуточных и результирующих данных вспомогательной системы, архивы журналов, учётные данные пользователей.

Подсистема сбора данных обеспечивает импорт необходимых для работы входных данных из сервера баз данных управляющей системы.

Киселёв А. А., гр.535
Руководитель: Липатов М. С.
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

В современном мире потребление энергии продолжает расти, и это означает, что теплоэнергетика, которая является одной из основных отраслей, становится все более важной сферой деятельности. Кроме того, развитие информационных технологий приводит к возможности использования новых инструментов и подходов, которые могут повысить

эффективность генерации электроэнергии и уменьшить воздействие на окружающую среду. В этом контексте искусственный интеллект (ИИ) становится всё более популярным среди тех, кто занимается теплоэнергетикой, и считается одним из наиболее перспективных инструментов для оптимизации и улучшения работы систем теплоснабжения. ИИ обладает огромным потенциалом для решения множества современных проблем.

Искусственный интеллект – это область компьютерной науки, изучающая возможность создания программных систем, способных решать задачи, которые ранее могли решать только люди. ИИ использует методы машинного обучения и анализа данных, чтобы распознавать образы, голос, текст и принимать решения на основе этих данных. Технология ИИ имеет потенциал принести значительную пользу, но также сопряжена с рисками и угрозами. Одной из главных преимуществ которой является увеличение производительности труда. Недавние исследования показывают, что применение ИИ может увеличить производительность труда в некоторых секторах экономики на 40 % или более [1]. Это может привести к значительному экономическому росту и улучшению жизни людей.

В данной работе рассматриваются некоторые примеры применения ИИ в сфере теплоэнергетики. Алгоритмы машинного обучения могут использоваться для оптимизации работы оборудования на энергетических источниках. Анализируя данные о работе оборудования, ИИ может предсказать возможные сбои и производить рекомендации по замене деталей или проведению профилактического обслуживания. Согласно отчету McKinsey & Company, внедрение системы ИИ на электростанциях может привести к снижению затрат на обслуживание оборудования до 25 % [2].

Анализируя данные о потреблении энергии, ИИ может оптимизировать распределение нагрузки и снизить вероятность перегрузок. Согласно отчету PwC, внедрение системы ИИ для управления распределением нагрузки может привести к снижению затрат на энергию до 20 % [3].

Несмотря на все преимущества, применение ИИ в теплоэнергетике также имеет некоторые недостатки. Первый недостаток связан с тем, что для использования ИИ требуется большое количество данных. Это означает, что необходимо собирать и анализировать большой объем информации, что может быть затратным и сложным процессом. Второй недостаток заключается в том, что ИИ может быть подвержен ошибкам и сбоям. Например, если система не будет правильно настроена или будет использоваться неправильный набор данных, она может принимать неверные решения, что может привести к серьезным последствиям. Третий недостаток состоит в том, что ИИ может усилить неравенство в доступе к технологиям. Внедрение систем ИИ требует значительных инвестиций, что может быть очень дорого для некоторых компаний и регионов [4].

Теплоэнергетика – это ключевая отрасль, обеспечивающая снабжение населения и промышленности энергией. Однако перед применением в ней ИИ необходимо учитывать недостатки, такие как необходимость большого объема данных, возможность ошибок и сбоев, а также увеличение неравенства в доступе к технологиям [5]. В целом, ИИ является мощным инструментом для повышения эффективности теплоэнергетики и, несмотря на некоторые недостатки, будет продолжать применяться в этой области в будущем.

Библиографический список

1. Искусственный интеллект повысит производительность труда [Электронный ресурс]. – URL: <https://kachestvo.pro/news/iskusstvennyy-intellekt-povysit-proizvoditelnost-truda-na-40/> (дата обращения: 24.03.2023).
2. Искусственный интеллект: путь к промышленной революции [Электронный ресурс]. – URL: https://dzen.ru/a/W6N_Nz8lzQCrH_elektrstantsiy (дата обращения: 26.03.2023).

3. Значимые и неоправданные затраты компании [Электронный ресурс]. – URL: https://www.profiz.ru/peo/2_2018/snizhenije_zatrat/ (дата обращения: 25.03.2023).
4. Последствия распространения систем искусственного интеллекта: вопросы, возникающие перед бизнесом [Электронный ресурс]. – URL: https://www.wipo.int/tech_trends/ru/artificial_intelligence/ask_the_experts/techrends_ai_firth.html (дата обращения: 26.03.2023).
5. MarketsandMarkets [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-energy-market-971.html> (дата обращения: 24.03.2023).

Киселёв А. А., гр.535
Руководитель: **Леонова Н. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ

Значительным этапом, предшествующим непосредственно обучению нейронной сети, является предобработка начальных данных, позволяющая представить их в форме, подходящей для анализа, с целью формирования подходящей структуры нейронной сети. При этом, с одной стороны, специалисты стремятся сжать размерность входных данных, приведя её к одинаковым значениям для различных элементов выборки, а с другой – сохранить и по возможности акцентировать присутствующие в данных закономерности [1].

Модель, построенная на некачественных данных, будет неточной, а результаты её работы не получится использовать. Поэтому до обучения модели нужно провести подготовку исходных данных [2].

Базы данных могут содержать следующие проблемы:

- Дубликаты – это строки в наборе данных, которые полностью идентичны друг другу. Они могут возникать при нескольких записях одних и тех же данных в базе данных, при нескольких импортах данных, копировании и вставке данных и т.д. Удаление дубликатов является необходимым этапом обработки данных, поскольку они могут замедлить обработку и исказить результаты анализа данных. Для удаления дубликатов из набора данных используются специальные алгоритмы и инструменты, которые находят и удаляют все дубликаты строк из исходной базы данных.
- Пропуски. Пропуски – это отсутствие значений в некоторых ячейках или строках набора данных. Пропуски могут возникать по разным причинам, например, из-за ошибок ввода данных, неполадок в процессе записи или хранения информации, а также из-за отсутствия данных в определенный период времени или в конкретном источнике. Аналитики данных и специалисты DataScience имеют несколько способов избавления данных от пропусков, одним из самых простых является удаление строки с пропуском, также ячейку данных можно заполнить в зависимости от поставленной задачи, например, пропуск можно заполнить средним значением или медианой генеральной выборки. Также такую ячейку можно заменить на ноль или «неизвестно» [3].
- Выбросы. Данные могут иметь неадекватные значения, превышающие средние показатели в несколько и более раз. Чаще всего специалисты избавляются от таких данных. Для обнаружения и удаления выбросов используются статистические методы и алгоритмы, такие как метод межквартильного размаха (IQR), z-оценка и другие.

- Различия в записи данных. Зачастую значения ячеек данных могут принимать разный вид, например, города или фамилии людей могут быть записаны как с заглавной, так и со строчной буквы. Такие различия необходимо привести к одному виду для последующего построения модели.
- Избыточность данных. Базы данных могут иметь слишком большие размеры из-за того, что данные не были нормализованы. Избыточность данных приводит к расходу лишних ресурсов. Для решения данной проблемы зачастую объединяют несколько столбцов (например, ФИО), также числовые данные приводят к одинаковому диапазону.

Этап предобработки данных является ключевым при разработке моделей машинного обучения, поскольку он занимает значительную долю времени и влияет на правильность работы будущей модели. Если первоначальный анализ данных содержит ошибки, это может привести к переобучению модели или потере данных, что отрицательно скажется на точности работы модели. Предварительная обработка данных позволяет значительно повысить качество данных и результатов анализа [4].

Библиографический список

1. Предварительная обработка данных [Электронный ресурс]. – URL: <https://br.com/ru/post/511132/> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Предварительная обработка данных для машинного обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1391> (дата обращения: 19.03.2023).
3. Как подготовить данные для машинного обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/podgotovka-dannyh-k-analizu/> (дата обращения: 20.03.2023).
4. Глубокое обучение (Deep Learning) [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/459785/> (дата обращения: 18.03.2023).

Москаленко П. А., гр. 532
Руководитель: **Иванов Ю. С.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РАСХОД ПАРА НА ПЕРИОДИЧЕСКУЮ СУЛЬФАТНУЮ ВАРКУ

Для более точного и удобного анализа приведем показатели затрат тепла на периодическую сульфатную варку в табличный вид. Общий расход тепла будет принят за 100 %, а каждая из статей затрат тепла будет выражаться в процентах в общем расходу тепла. Таким образом статьи расхода тепла на периодическую сульфатную варку представлены в таблице.

В процессе сульфатной варки используется два источника тепла: тепло греющего пара, а также тепло экзотермических реакций, которое выделяется при реакциях щелочи с древесиной [1]. Достаточно часто на обычных режимах сульфатной варки расход пара варьируется от 1,8 до 2,3 тонны на одну тонну целлюлозы. В период заварки полностью используется всё это тепло. Однако во время стоянки присутствуют незначительные теплопотери, но они восполняются посредством тепла от экзотермических реакций.

Таблица 1 – Основные статьи расхода тепла на периодическую сульфатную варку

Статья расхода	Распределение расхода тепла, %
Нагрев:	
- абсолютно-сухой древесины и растворенных органических веществ	10,09
- влаги в щепе	15,24
- щелока и растворенных минеральных веществ	71,6
- корпуса котла	2,33
- теплоизоляционного слоя	0,52
Потери тепла:	
- с теплоотдачей	1,52
- с терпентинной сдувкой	8,22
Приход тепла от экзотермических реакций	-9,62
Итого расход тепла	100

Большую часть, а именно 85-87 % всех теплотрат потребляет процесс нагрева щелока и влаги в щепе. Именно по этой причине наибольшую выгоду и экономию дают меры, принятые к данной статье расхода. В случае снижения конечной температуры варки на 1 °С получится сэкономить примерно 1 % пара. А уменьшение гидромодуля на 10 % приведет к экономии пара порядка 10 %. Несмотря на вышесказанное, наибольшее влияние оказывает увеличение начальной температуры заливаемых в котел щелоков. Также стоит отметить возможность сокращения удельного расхода пара на варку более чем в 2 раза при помощи способов, базирующихся на подогреве щелоков посредством тепла, отбираемого из котла черного щелока.

Библиографический список

1. Иванов, Ю. С. Технология целлюлозы. Периодическая сульфатная варка с рекуперацией тепла черного щелока: учеб. пособие / Ю. С. Иванов, А. Г. Кузнецов, В. Н. Селезнёв. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020. – 63 с.

Москаленко П. А., гр. 532
 Руководитель: Слюта М. О.
 ВШТЭ СПбГУПТД

ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАМЕНЫ НАСТОЯЩЕГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СИСТЕМУ ОБУЧЕНИЯ AUTOTUTOR

AutoTutor представляет собой автоматизированную самообучающуюся систему, которая предстаёт перед студентом в виде анимированного преподавателя для дальнейшей беседы. AutoTutor состоит из четырех составляющих: два текстовых окна, одно из которых служит полем для ввода данных, а другое – полем для отображения проблемы или вопроса настоящей дискуссии, а также графическое окно – для отображения анимации по теме беседы и двумерную говорящую голову – для имитации преподавателя.

Занятие начинается со знакомства с «преподавателем», после этого студенту будет предложена тема или проблема, которую AutoTutor отберет из лекций, входящих в учебный план. Проблема или вопрос находятся в текстовом поле в верхней части экрана до тех пор, пока AutoTutor не обозначит актуальность следующей темы. В определенных случаях

существует необходимость в графиках и анимации, для которых есть отведенное место в специальном окне. После ознакомления студента с вопросом, «преподаватель» начинает обучающий диалог. Каждая реплика студента набирается на клавиатуре и отображается в текстовом окне в нижней части экрана. На каждый вопрос AutoTutor отвечает в соответствии с педагогическими нормами. Эти реплики передаются посредством синтезированной речи, с помощью определенных интонационных конструкций, выражения лица и жестов. В перспективе планируется создание блока распознавания речи, чтобы студенты могли говорить с «преподавателем», а не печатать свои вопросы [1].

AutoTutor состоит из пяти основных модулей:

1. Анимированный агент – двумерное воплощение преподавателя, сидящего за столом в течение всего занятия.
2. Учебный план – это тщательно структурированные планы занятий, включающие важные концепции, вопросы и факты.
3. Языковые анализаторы – блоки, распознающие фразы и реплики студента.
4. Латентный семантический анализ – хранит в себе знания системы AutoTutor о компьютерной грамотности.
5. Генератор шагов диалога.

Безусловно, AutoTutor нуждается в ряде доработок, оттачивании своих навыков, повышении педагогического и разговорного профессионализма, однако существует уверенность в том, что он отражает в себе множество из надлежащих педагогических и ораторских черт обучающих программ следующего поколения.

AutoTutor не ограничивается пониманием данных, которые вводит студент на обычном языке, но и вступает в диалог, максимально приближенный к тем, которые ведут обычные преподаватели. Недавно был начат четвертый цикл оценок, в котором AutoTutor вступал во взаимодействие с настоящими обучающимися. Этот цикл можно считать заключительным для данной версии AutoTutor.

В настоящее время идет работа над следующим проектом AutoTutor2. Вторая версия будет оснащена такими нововведениями, как модуль обратной связи с обратным каналом, трехмерный агент, выражающий комплексные эмоции, а также темами учебного плана, организованные в структуре концептуального знания, которые дадут возможность делать более сложный выбор шагов диалога [1].

Библиографический список

1. Philip M. McCarthy, Chutima Boonthum-Denecke. Applied Natural Language Processing: Identification, Investigation, and Resolution [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.academia.edu/2876380/> (дата обращения: 20.03.2023).

Федорук С. С., гр. 436
Руководитель: **Лашина Е. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В США

В настоящий момент возобновляемые источники энергии в США впервые в истории обошли по объему выработки угольные и атомные станции. Об этом свидетельствуют данные Управления энергетической информации США. Возобновляемые источники энергии обладают неисчерпаемым ресурсом, основой которого являются естественные природные процессы. Выделяют два типа возобновляемых источников энергии: традиционные и нетрадиционные.

К традиционным возобновляемым источникам относятся:

- гидроэлектростанции;
- традиционные способы сжигания продуктов биомассы (дров, торфа) для получения тепловой энергии;
- геотермальные ключи.

К нетрадиционным возобновляемым источникам можно отнести:

- солнечные станции электрической и тепловой энергии;
- ветрогенераторы;
- электростанции, работающие на основе энергии морских волн, течений, приливов и океана, а также другие новейшие генераторы возобновляемой энергии [1].

По предварительным данным Управления энергетической информации США, на долю возобновляемых источников энергии приходилось около 11 % общего потребления первичной энергии и около 17 % электроэнергии, производимой в США в последнее время. Гидроэнергетика в настоящее время является крупнейшим источником возобновляемой энергии, производящим около 6,5 % от общего объема электроэнергии страны, а также 45,71 % от общего объема производства электроэнергии из возобновляемых источников. Следующая по величине доля возобновляемой энергии предоставлена ветроэнергетикой – 5,55 % от общего объема производства электроэнергии. Штат Техас прочно занял лидирующие позиции в области использования ветроэнергетики, за ним следуют штаты Айова и Оклахома. Солнечная энергия обеспечивает растущую долю электроэнергии в стране: более 50 ГВт установленной мощности генерируют около 1,3 % от общего объема электроэнергии в стране в 2017 году по сравнению с 0,9 % в предыдущем году. Крупные фотоэлектрические электростанции в США включают Mount Signal Solar (600 МВт) и Solar Star (579 МВт). С тех пор, как в 1980-х годах Соединенные Штаты впервые применили технологию солнечной тепловой энергии с Solar One, было построено еще несколько таких электростанций. Самыми крупными из этих солнечных тепловых электростанций являются Солнечная электростанция Иванпа (392 МВт) к юго-западу от Лас-Вегаса и группа электростанций SEGS в пустыне Мохаве с общей генерирующей мощностью 354 МВт [2].

Таким образом, вклад возобновляемых источников энергии в общее потребление страны велик и несмотря на то, что альтернативная энергетика не является основной целью государственной энергетической политики, данная отрасль расширяется, и у США есть стимул для ее развития.

Библиографический список

1. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecoblogger.ru/vozobnovlyaemye-istochniki-energii/> (дата обращения: 30.03.2023).
2. Renewable energy in the United States [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy_in_the_United_States (дата обращения: 30.03.2023).

Ларских Е. Л., гр. М-ПД-21-1
Руководитель: **Павлова О. С.**
ЛГТУ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАЛОМ БИЗНЕСЕ

В условиях растущих тарифов на энергоресурсы и увеличения экологических рисков становится все более актуальной задача поиска эффективных путей экономии энергии и

сокращения выбросов вредных веществ. Энергосберегающие технологии представляют собой одно из наиболее эффективных решений этой задачи.

В работе рассматривается вопрос экономической эффективности внедрения энергосберегающих технологий в малом бизнесе. Рассматриваются основные виды энергосберегающих технологий, оценивается их экономическая эффективность и анализируются факторы, влияющие на принятие решения о внедрении энергосберегающих технологий в малом бизнесе.

Малый бизнес является одним из основных движущих сил экономики многих стран, в том числе и России. Однако малые предприятия часто не могут позволить себе высокие затраты на энергоресурсы, что ограничивает их потенциал и конкурентоспособность на рынке [1].

Внедрение энергосберегающих технологий может стать эффективным решением данной проблемы. Однако многие предприниматели не имеют достаточной информации о том, какие технологии следует внедрять и какие результаты ожидать. В данной статье будет рассмотрена экономическая эффективность внедрения энергосберегающих технологий в малом бизнесе на примере ряда успешных проектов.

Энергосберегающие технологии представляют собой различные методы и приемы, направленные на снижение потребления энергии и повышение энергоэффективности процессов производства и потребления. Кроме того, эти технологии часто способствуют снижению выбросов вредных веществ и повышению устойчивости экологического состояния окружающей среды.

Однако при реализации энергосберегающих проектов в малом бизнесе не всегда удается достичь заявленных экономических эффектов. Во многом это связано с тем, что при выборе энергосберегающих мероприятий не учитываются все возможные факторы, а также с тем, что не все потенциальные энергосберегающие мероприятия экономически оправданы.

Таким образом, реализация энергосберегающих мероприятий в малом бизнесе требует комплексного подхода, учитывающего все аспекты производственного процесса, а также оценки экономической эффективности. Только в этом случае можно достичь максимальных результатов [2].

Внедрение энергосберегающих технологий в малом бизнесе является актуальной проблемой, которая требует комплексного подхода и оценки экономической эффективности. Для достижения максимальных результатов необходимо правильно выбирать энергосберегающие мероприятия, а также учитывать все возможные факторы.

На практике часто возникают трудности при реализации энергосберегающих проектов, связанные с недостаточной подготовкой, недостаточной оценкой рисков и другими факторами. Поэтому для успешной реализации энергосберегающих мероприятий в малом бизнесе необходима грамотная подготовка и оценка экономической эффективности [3].

В работе был рассмотрен опыт внедрения энергосберегающих технологий в малом бизнесе, а также перспективы развития этой области. Результаты исследований показывают, что внедрение энергосберегающих технологий является эффективным инструментом для повышения конкурентоспособности малого бизнеса и улучшения экологической ситуации в регионе.

Библиографический список

1. Бруевич Р. А. Экономические механизмы повышения энергоэффективности малого бизнеса: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Москва, 2017. – 221 с.

2. Генкин М. Л., Зиновьев С. В., Кулешова Т. П. Экономическая эффективность инвестирования в энергосберегающие технологии. – Москва: НИЦ «Энергопроект», 2014. – 159 с.
3. Хренов В. М. Энергосбережение в малом бизнесе: возможности и риски. – Москва: Информационный центр «ИнтерЭнерго», 2018. – 112 с.

Федорук С. С., гр. 436
Руководитель: **Лашина Е. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В США

В настоящее время в развитых странах области использования угля расширяются, чему способствуют не только высокие цены на жидкие и газообразные углеводороды, но и положительные результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по повышению экологической чистоты данного вида горючего. Под экологической чистотой угля в данном случае понимается, прежде всего, значительное снижение вредных выбросов в атмосферу при его сжигании.

Сжигание угля для производства электроэнергии остается одним из основных источников выбросов парниковых газов в США даже после того, как за последнее десятилетие многие электростанции были закрыты с целью их сокращения. Почти половина годовой добычи угля в стране – около 250 миллионов тонн в прошлом году – добывается частными компаниями на федеральных землях, которые сдаются в аренду. В основном это реализуется в Вайоминге, Монтане и других западных штатах. Согласно отчету Геологической службы США, при добыче и сжигании ископаемого топлива на федеральных землях ежегодно образуется 1,3 миллиарда тонн диоксида углерода, вызывающего парниковый эффект. Это эквивалентно почти четверти общих выбросов углекислого газа в США. Чтобы избежать климатической катастрофы, правительство вынуждено искать альтернативные источники энергии, которые не будут вредить экологии. Согласно данным Управления энергетической информации США, по итогам 2020 года возобновляемые источники энергии обошли по объему выработки угольные и атомные станции [1].

Угольная энергетика в Соединенных Штатах вырабатывает около 20 % электроэнергии страны. Коммунальные предприятия закупают более 90 % угля, потребляемого в США.

Уголь использовался для выработки электроэнергии в Соединенных Штатах с тех пор, как в 1882 году в Нью-Йорке был построен завод Эдисона. Первая электростанция переменного тока была открыта General Electric в Эренфельде, штат Пенсильвания, в 1902 году, обслуживая Webster Coal and Coke Company. К середине 20 века уголь стал основным топливом для производства электроэнергии в США. Длительный устойчивый рост производства электроэнергии на угле сменился спадом после 2007 года. Спад был связан с увеличением доступности природного газа, снижением потребления возобновляемых источников энергии и ужесточением экологических норм. Агентство по охране окружающей среды имеет дополнительные ограничения на уголь, чтобы противодействовать загрязнению ртути, смог, глобальное потепление. На угольных электростанциях США, принадлежащих коммунальным предприятиям, в 1999 г. было выброшено около 48 тонн ртути, что стало крупнейшим источником антропогенного загрязнения ртутью в США. В 1995-1996 гг. на это приходилось 32,6 % всей ртути, выброшенной в воздух в результате деятельности человека в США. Кроме того, 13,1 % было выброшено угольными промышленными котлами и котлами смешанного назначения

и 0,3 % – бытовыми котлами, работающими на угле, в результате чего общее загрязнение ртутью в США из-за сжигания угля составило 46 % от выбросов источников искусственной ртути в США [2].

Угольные заводы быстро закрывались с 2010-х годов из-за более дешевого и чистого природного газа и возобновляемых источников энергии. Но на сегодняшний день мы сталкиваемся с ситуацией, когда мировое потребление угля вновь начало расти. Поскольку угольная промышленность является самым доступным во всех отношениях, начиная от добычи и заканчивая стоимостью энергоресурса, необходимо постоянно корректировать концепцию использования угольной промышленности с целью наиболее рационального применения.

Библиографический список

1. США решили переосмыслить важность угля [Электронный ресурс]. – URL: <https://lenta.ru/news/2021/08/20/usaugol/> (дата обращения: 04.04.2023).
2. Coal power in the United States [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Coal_power_in_the_United_States (дата обращения: 04.04.2023).

Протченко О. В., гр. 513
Руководитель: **Лашина Е. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

СПЕЦИФИКА ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Чтобы без труда справляться с особенностями технического английского языка, в технических вузах разработана своя специфика обучения английскому языку.

Основной целью обучения в вузе является подготовка студента к будущей профессиональной деятельности. В процессе обучения студент не только усваивает информацию, но и тренирует память, развивает логическое мышление, вырабатывает различные навыки и умения. Несмотря на то, что некоторая часть информации, усвоенной в процессе обучения, может и не быть востребована в последующей профессиональной деятельности, сформированные навыки сохраняются и могут использоваться при необходимости в дальнейшем. Неслучайно аспиранты в обязательном порядке сдают экзамен по иностранному языку. Наряду с другими областями знаний, изучение иностранных языков способствует активизации умственной деятельности, что, помимо усвоения знаний, ведет к развитию интеллекта. Деятельность по изучению иностранного языка в техническом вузе определяется знаниями и навыками, которые будущий специалист должен приобрести в процессе обучения.

Основным отличием программы по языковой подготовке в технических вузах является овладение общенаучной и специальной технической лексикой. Именно поэтому в техническом вузе обучение чтению и переводу ведется на базе технических текстов, содержащих большое количество специальных терминов. Но, к сожалению, несмотря на важность овладения иностранным языком, современные реалии таковы, что количество учебных часов, которое на это отводится, ограничено, а группы переполнены. В связи с этим трудно в равной степени уделять внимание всем видам речевой деятельности – чтению, говорению, письму, аудированию. Кроме того, преподавание иностранных языков в технических вузах осложняется тем, что студенты имеют разный уровень подготовки. Не все абитуриенты, вчерашние школьники, обладают достаточными познаниями в области лингвистики.

Избрав для себя техническую специальность, многие не уделяли должного внимания языковой подготовке в школе. Все вышеупомянутые обстоятельства негативно отражаются

на эффективности процесса обучения. Несмотря на то, что целью обучения иностранному языку в техническом вузе является овладение всеми видами речевой деятельности, достичь этого, в силу объективных причин, на практике не представляется возможным. Поэтому целесообразно при построении учебного плана, учитывая вышеперечисленные трудности, сосредоточить внимание не на всех видах речевой деятельности, и выбрать приоритетное направление [1].

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что в современном мире применение английского языка в технических специальностях такое огромное, что есть особый уровень, терминология английского языка, которая помогает людям из этих специальностей, а те люди, которые разбираются в техническом английском языке, очень востребованы среди работодателей.

Библиографический список

1. Шибанова, Е. С. Специфика преподавания иностранного языка в техническом вузе. Технический перевод как приоритетное направление преподавания / Е. С. Шибанова, Н. Б. Шишкова // Молодой ученый. – 2022. - № 1 (396). – С. 258-262. URL: <https://moluch.ru/archive/396/87560/> (дата обращения: 03.04.2023).

Ларских Е. Л., гр. М-ПД-21-1
Руководитель: **Павлова О. С.**
ЛГТУ

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ: МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

Производственные процессы играют важную роль в современной экономике. Но каждое производство, как и любой другой бизнес, связано с рисками. Риски могут быть связаны с различными аспектами производства, включая безопасность, здоровье работников, юридические вопросы и технические проблемы. В связи с этим управление рисками в производственных процессах является важным аспектом эффективного управления бизнесом.

Управление рисками в производственных процессах необходимо для того, чтобы минимизировать риски и уберечь бизнес от негативных последствий. Неконтролируемые риски могут привести к авариям, потере жизней и травмам работников, а также к судебным и финансовым проблемам. Оптимальное управление рисками позволяет компаниям улучшить свою эффективность и сохранить конкурентные преимущества [1].

Актуальность управления рисками в производственных процессах обусловлена не только потенциальными угрозами для здоровья и жизни работников, но и экономическими последствиями, связанными с нештатными ситуациями и авариями на производстве. Необходимость управления рисками в производственных процессах также вызвана строгими требованиями законодательства и нормативных документов, регулирующих производственную деятельность в целом.

Кроме того, управление рисками является неотъемлемой частью эффективного управления производственными процессами, так как позволяет компаниям принимать рациональные решения и оптимизировать бизнес-процессы. Все больше компаний осознают важность управления рисками и внедряют соответствующие системы в свою деятельность [2].

Таким образом, управление рисками в производственных процессах является актуальной и необходимой задачей для всех компаний, занятых производством, и помогает снижать риски, повышать эффективность и защищать интересы работников и компаний.

Существует множество методов и инструментов управления рисками в производственных процессах. Рассмотрим некоторые из них.

1. Анализ рисков. Анализ рисков является одним из основных инструментов управления рисками. Он позволяет оценить вероятность возникновения риска и потенциальные последствия, а также определить наиболее эффективные способы предотвращения и управления рисками.

2. Аудит безопасности. Аудит безопасности является процессом оценки существующих систем управления рисками, а также выявления проблем и слабых мест в них. Он может проводиться внутренними экспертами компании или независимыми сторонними аудиторами.

3. Системы управления рисками. Системы управления рисками – это комплексный подход к управлению рисками, который включает в себя оценку рисков, разработку стратегий управления рисками, реализацию мероприятий по уменьшению рисков и контроль их эффективности [3].

Управление рисками в производственных процессах – это необходимый элемент эффективного управления бизнесом. Это позволяет компаниям минимизировать риски и защитить своих работников, снизить потери и улучшить эффективность. Важно понимать, что риски неизбежны, но управление ими – в наших силах. Для достижения наилучших результатов необходимо использовать различные методы и инструменты управления рисками, а также регулярно проводить анализ и аудит систем управления рисками.

Библиографический список

1. Назаров А. И. Управление рисками в производственных процессах. – М.: Издательский дом «Перспект», 2017. – 256 с.
2. Миронов А. В. Управление рисками в производственных процессах. – М.: Юрист, 2019. – 192 с.
3. Ковалев С. А. Оценка рисков в производственных процессах. – М.: Эксмо, 2018. – 224 с.

Ларских Е. Л., гр. М-ПД-21-1
Руководитель: **Павлова О. С.**
ЛГТУ

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время цифровые технологии широко используются в различных сферах деятельности, в том числе и в производственной сфере. Оптимизация производственных процессов с помощью цифровых технологий становится все более актуальной задачей для компаний, которые стремятся повысить эффективность своей деятельности и улучшить качество продукции. В данной статье рассмотрим, какие цифровые технологии используются для оптимизации производственных процессов и какие преимущества они могут принести компаниям.

Оптимизация производственных процессов с помощью цифровых технологий становится все более актуальной задачей для компаний в свете растущих требований к качеству продукции, сокращения времени производства, уменьшения затрат на производство и повышения конкурентоспособности. При этом использование цифровых технологий позволяет компаниям не только сократить время производства и улучшить качество продукции, но и улучшить условия труда работников, сократить потери материалов и снизить воздействие на окружающую среду.

Одним из основных преимуществ использования цифровых технологий в производственной сфере является возможность автоматизации и оптимизации производственных процессов. Это позволяет снизить количество ошибок, улучшить точность производства и повысить производительность. Кроме того, использование цифровых технологий позволяет сократить количество отходов и уменьшить затраты на производство.

Рассмотрим некоторые цифровые технологии, которые могут быть применены для оптимизации производственных процессов.

1. Интернет вещей (IoT). Интернет вещей (Internet of Things, IoT) позволяет связывать между собой различные устройства и сенсоры, которые могут собирать информацию о производственном процессе. Это позволяет компаниям управлять и контролировать производственный процесс с высокой степенью точности и автоматизировать многие операции. Например, устройства IoT могут контролировать температуру, влажность и другие параметры в производственном процессе и автоматически регулировать их в соответствии с установленными параметрами. Это позволяет сократить количество ошибок и улучшить качество продукции.

2. Анализ данных. Анализ данных позволяет компаниям выявить тенденции и паттерны в производственном процессе, которые могут быть использованы для оптимизации производственных процессов. Например, компании могут использовать анализ данных для определения наиболее эффективных методов производства, оптимизации логистики или снижения затрат на производство. Кроме того, анализ данных может помочь компаниям выявить потенциальные проблемы в производственном процессе и принять меры для их предотвращения.

3. Роботизация. Роботизация производственных процессов позволяет автоматизировать многие операции и снизить количество ошибок, связанных с человеческим фактором. Роботы могут использоваться для выполнения рутинных и монотонных операций, что позволяет сократить время производства и увеличить производительность. Кроме того, роботизация позволяет снизить затраты на трудовые ресурсы и сократить количество отходов [1].

Цифровые технологии представляют собой мощный инструмент для оптимизации производственных процессов. Их использование позволяет сократить время производства, повысить эффективность и качество продукции, а также улучшить условия труда работников и снизить воздействие на окружающую среду. Поэтому использование цифровых технологий в производственной сфере становится все более актуальной задачей для компаний, которые стремятся улучшить свою конкурентоспособность и повысить свою прибыльность.

Библиографический список

1. Артюшин, В. И. Цифровые технологии в промышленности: опыт и перспективы развития // Инженер-изобретатель. – 2020. - № 9 (101). – С. 28-32.

Егорова М. В., гр.822
Руководитель: **Никешин В. Г.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРЕИМУЩЕСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Постоянно развивающиеся технологические достижения подталкивают производство к непрерывным изменениям, привнося что-то новое в способы производства продукции, появлением новых автоматизированных линий. Эти процессы позволяют модернизировать производство и сделать его более технологичным. Автоматизация производства – это

совокупность методов и средств, предназначенных для управления производственным процессом без вмешательства человека, позволяющая принимать решения наиболее эффективным способом.

В производственные процессы автоматизацию обычно внедряют при помощи автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП). Данная система представляет собой комплексную модернизацию программных и аппаратных обеспечений производственного оборудования [1].

При проектировании автоматизированного производства необходимо соблюдать следующие принципы: принцип завершенности (выполнение всех функций одной системой), принцип минимальной операционности (промежуточные операции должны составлять минимальный процент от общего производства) и принцип оптимальности (производственные процессы подчинены единому критерию) [2].

Малосерийные производства характеризуются созданием универсального оборудования, имеющего возможность переналаживания. Автоматизация массовых производств заключается в создании оборудования, объединенного жесткой связью. Выделяют классификацию оборудования по видам компоновки. Однопоточное производство предполагает расположение оборудования в порядке выполнения операций, а при многопоточном производстве производственные линии выполняют схожие функции независимо друг от друга.

Внедрение автоматизации делает производство эффективнее, обеспечивая рост качества готового продукта и производительности труда. Также автоматизированные производства имеют ряд преимуществ в виде увеличения прибыли предприятия, сокращение процента бракованной продукции, повышение контроля качества и безопасности [3].

Библиографический список

1. Селевцов Л. И. Автоматизация технологических процессов. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 352 с
2. Цветаев С. С., Логачев К. И. Актуальные проблемы автоматизации промышленных предприятий // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. - № 1. – С. 87–89.
3. Шестаков Н. В., Мишин С. П. Повышение эффективности промышленных предприятий России за счёт передовых решений в автоматизации // Автоматизация в промышленности. – 2016. - № 3. – С. 3–5.

Весельев И. А., гр. 221

Руководитель: **Никешин В. Г.**

ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Автоматизация производства – это процесс, который включает полный или частичный переход труда в определенной сфере на машинные методы вместо ручного и который имеет экономические и технологические последствия.

Создание автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) выполняется с использованием специальных программных и технических средств. АСУТП представляет собой комплекс, который задуман для автоматизации управления технологическим оборудованием компаний.

Промышленная автоматизация разделяется на два типа: частичная и полная.

Предприятия с ограниченным бюджетом могут частично автоматизировать свое производство, что означает внедрение автоматизации отдельных оборудований и производственных операций. Частичную автоматизацию часто применяют к существующему оборудованию в случаях, когда система управления производством становится сложнее или при условиях работы, которые представляют опасность для жизни.

Полная автоматизация, когда все функции передаются техническим устройствам, но контроль над процессами остается за человеком, редко используется в настоящее время [1].

Как и любое технологическое новшество, автоматизация вызывает много споров. У этой идеи есть как сторонники, так и противники, описывающие следующие положительные и отрицательные стороны.

Положительные стороны:

- Улучшение качества продукции.
- Повышение производительности.
- Рост скорости.
- Снижение стоимости продукта.
- Обеспечение безопасности.

Отрицательные стороны:

- Рост безработицы.
- Нехватка профессионалов.
- Необходимость исследований.
- Техническая уязвимость [2].

Таким образом, внедрение передовых информационных технологий в промышленное производство позволяет максимально автоматизировать и обезопасить непосредственно само производство. Несмотря на перечисленные недостатки, их воздействие можно минимизировать, создав эффективную систему контроля над производством [3].

Библиографический список

1. Хлебенских Л. В., Зубкова М. А., Саукова Т. Ю. Автоматизация производства в современном мире// Молодой ученый. – 2017. - № 16 (150) [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/150/42390/> (дата обращения: 30.03.2023).
2. Главные плюсы и минусы автоматизации производства [Электронный ресурс]. – URL: <https://plusiminusi.ru/glavnye-plyusy-i-minusy-avtomatizacii-proizvodstva/> (дата обращения: 30.03.2023).
3. Новичков А. В., Галактионов Н. С., Бутузкин С. Г., Юрков Н. К. Мобильная автоматизация промышленного производства [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15601410> (дата обращения: 30.03.2023).

Егорова М. В., гр.822

Руководитель: **Никешин В. Г.**

ВШТЭ СПбГУПТД

РАЗВИТИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

Экологические проблемы с каждым годом обостряются все сильнее, особенно остро стоит вопрос с утилизацией отходов. В России тенденцию утилизации отходов нельзя оценить положительно: перерабатывается 4 % отходов, обезвреживаются с последующим захоронением – 2 %, остальные 94 % – захоронятся на полигонах, отравляя токсическими веществами почву и воду [1]. Основной проблемой является преимущественное

использование ручного труда на отходоперерабатывающих предприятиях. Внедрение автоматизированной системы позволило бы ускорить процесс переработки, а также снизить процент пропускаемых ценных объектов, который на сегодняшний день составляет 30 %.

Автоматизированная система в процессах утилизации направлена на определение и извлечение искомого продукта из твердых бытовых отходов (ТБО). На автоматизированной системе используется «компьютерное зрение», которое позволяет более точно анализировать необходимые продукты в потоке ТБО. Все пригодные для переработки продукты после программной сортировки отсеиваются, а в основной массе остаются не перерабатываемые отходы или отходы с фракцией менее 15 мм [2]. Оставшийся поток отходов направляется на обеззараживание и захоронение.

Эффективным можно считать внедрение автоматизации и в процесс обеззараживания отходов. Наиболее экологичным считается использование плазмотрона. Именно он способен полностью обеззаразить отходы наивысшего класса опасности [3].

Еще одной проблемой является большая площадь, занимаемая отходами. Ее решением может послужить введение в автоматизированную линию прессовочного оборудования. Для этого можно использовать нитиноловые приводы. Их преимущество заключается в большем усилии на объем отходов [4].

Введение автоматизированной линии с технологичной сортировкой и прессованием отходов модернизирует процесс переработки ТБО и обеспечит рост качества процессов утилизации.

Библиографический список

1. Россия в цифрах. 2018: краткий статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики. – М., 2018. – 522 с.
2. Исследование влияния параметров рабочих тел индуктора на коэффициент мощности / Н. В. Лимаренко, И. А. Успенский, И. А. Юхин, Г. А. Борисов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2019. - № 3 (55). – С. 360-369.
3. Лимаренко, Н. В. Создание экологически безопасной технологии утилизации стоков животноводства / Н. В. Лимаренко, В. П. Жаров, Б. Г. Шаповал // Инновационные технологии в науке и образовании (ИТНО-2017) : сб. науч. тр V Междунар. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону: ДГТУ-ПРИНТ, 2017. – С. 175-179.
4. Манак, Т. Н. Экспериментальное изучение физико-механических свойств никель-титановых роторных эндодонтических инструментов / Т. Н. Манак, В. Г. Девятникова, Е. В. Радивилина // Современная стоматология. – 2018. - № 3. – С. 81-86.

Данькив В. М., гр.512
Руководитель: **Хлыновский А. М.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИННОВАЦИИ В КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Контрольно-измерительные технологии (КИТ) – это область, которая занимается измерением параметров объектов и процессов, а также контролем за их состоянием. В настоящее время КИТ используются во многих отраслях промышленности и науки, таких как автомобильная промышленность, энергетика, медицина, аэрокосмическая промышленность и т.д. Контрольно-измерительные приборы (КИП) позволяют контролировать качество и точность измерений, а также повышать эффективность производства. С развитием технологий и появлением новых материалов и устройств КИТ

также стали развиваться и совершенствоваться. Сегодня можно наблюдать многочисленные инновации в области, которые позволяют улучшить качество измерений и контроля, а также повысить эффективность работы производственных процессов.

Одной из главных инноваций в КИТ является использование цифровых технологий. Вместо традиционных аналоговых приборов сейчас все больше предприятий переходят на цифровые измерительные приборы. Они обеспечивают более точные измерения, а также позволяют автоматизировать процесс контроля. Благодаря этому повышается эффективность производства и сокращается количество ошибок [1].

Еще одной инновацией в КИТ является использование систем машинного зрения. Эти системы позволяют автоматически контролировать качество продукции, используя камеры и программное обеспечение для анализа изображений. Они могут обнаруживать дефекты на поверхности изделий, а также контролировать размеры и форму, что позволяет сократить количество брака и повысить качество продукции.

Интересной инновацией является использование датчиков на основе искусственного интеллекта. Такие датчики позволяют обрабатывать большое количество данных, а также предсказывать возможные проблемы в производстве. С помощью датчиков можно контролировать параметры процесса, например, температуру, давление, влажность и т.п. Это позволяет операторам вовремя обнаруживать проблемы и предотвращать аварийные ситуации.

Стоит отметить использование бесконтактных измерительных приборов, которые позволяют определять параметры объектов без прямого воздействия с поверхностями, что уменьшает вероятность повреждения или деформации объектов диагностики. Это особенно важно для измерений на сложных поверхностях или при работе с хрупкими материалами.

Одной из инноваций в КИТ является использование беспроводных технологий для передачи данных. Раньше для этих целей использовались провода, что ограничивало местоположение приборов и усложняло процесс измерения. Сегодня же с помощью беспроводных технологий можно передавать данные на большие расстояния без потери качества и точности измерения.

Нанотехнологии также являются инновацией в контрольно-измерительных технологиях. Они позволяют создавать микроскопические датчики и приборы, которые могут измерять параметры объектов на молекулярном уровне, позволяя получать более точные данные, и контролировать общие технологические процессы.

В КИТ активно стали внедряться цифровые технологии, такие как облачные вычисления и интернет вещей. С помощью этих инструментов можно собирать данные со множества приборов и анализировать их на удаленных серверах, упрощая процесс контроля и позволяя быстро реагировать на изменения в производственных процессах. Разрабатываются новые методы контроля качества продукции. Например, с помощью инфракрасной термографии можно контролировать температуру объектов и обнаруживать дефекты в материалах. Это позволяет предотвратить непредвиденные сбои в производственных процессах и улучшить качество продукции [2].

Таким образом, инновации в КИТ играют важную роль в повышении качества продукции и эффективности производства. Они позволяют автоматизировать процессы контроля, уменьшить количество брака и повысить точность измерений. С развитием технологий можно ожидать ещё большего прогресса в этой области и появления новых инновационных решений.

Библиографический список

1. Авагян, С. К. Электронные устройства измерения / С. К. Авагян // Вестник науки и образования. – 2020. - № 7-1(85). – С. 11-14.
2. Автоматизация процесса контроля измерительных приборов / С. О. Антипин, Е. Н.

Жидченко, Е. Ю. Косенко, О. В. Косенко: Сборник трудов XIII Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Таганрог, 2016. – С. 94-97.

Игошин Я. Е., гр. 5411

Руководитель: Муратов Р. М.

*Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРПУСА РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ SOLIDWORKS

В современном мире процесс проектирования радиоэлектронных аппаратов (РЭА) происходит с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР). САПР позволяют упростить многие рутинные задачи на этапах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) [1, с. 8].

САПР SolidWorks – это пакет программ, используемых на современном производстве для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. В своем составе SolidWorks имеет инструменты для трехмерного моделирования объектов (отдельных деталей и сборок) [2, с. 247] и подготовки конструкторской документации [1, с. 315], средства виртуального испытания SolidWorks Simulation [1, с. 279], средства расчета кинематического движения твердотельных моделей механизмов SolidWorks Motion, средства расчета потока газов и жидкостей SolidWorks Flow Simulation [3] и другие.

Для каждого компонента пакета SolidWorks можно найти применение в проектировании корпуса РЭА. Удобство (эргономика) интерфейса и его интуитивная понятность благоприятно влияют на ускорение процесса проектирования, так как человеку требуется меньше времени, чтобы понять, как работать в программе.

В своей основе проектирование корпуса РЭА в SolidWorks начинается с создания эскиза на плоскости, аналогично как в Компас-3D [4]. Если рассмотреть конкретно SolidWorks 2016 и САПР Компас-3D v17.1, есть много сходств между ними, что является очень большим преимуществом в условиях необходимости кросс-программного проектирования по техническим требованиям или требованиям, регламентируемым технологической подготовкой производства. Последний фактор является решающим, так как именно он отличает рассмотренные выше САПР между собой. В составе SolidWorks имеется большое количество доработок, позволяющих сократить время подготовки файла-инструкции для станков с числовым программным управлением.

Средства виртуального испытания SolidWorks Simulation позволяют автоматизировать проведение анализа модели корпуса РЭА на надежность и прочность. SolidWorks Simulation позволяют без знаний в области сопротивлений материалов и без необходимости обращаться в справочную базу данных проверить качество на этапе проектирования.

Средства SolidWorks Motion могут понадобиться при разработке изделия, в составе которого есть движущиеся части. Например: разработка конструкции стрелочных часов или проектирование технологической оснастки [1, с. 293].

Средства SolidWorks Flow Simulation могут помочь при осуществлении теплофизического моделирования корпуса РЭА [3]. Это достаточно трудоемкая для человека задача, в ходе которой выбираются наилучшие габаритно-геометрические характеристики корпуса, внутреннего расположения элементов и ориентации печатных плат, при которых система тел равномерно распределяет тепло в пространстве между друг другом [1, с. 268].

Остальные инструменты и средства SolidWorks широко известны и при использовании встроенного интерактивного обучающего материала, знакомство с программой не занимает много времени и сил, особенно у пользователей, имеющих опыт в Компас-3D.

Подводя итоги данной работы, важно отметить, что САПР SolidWorks – это универсальный пакет, позволяющий не только заниматься подготовкой конструкторской документации и созданием объемных моделей корпусов РЭА, но и имеет набор инструментов и средств для моделирования теплофизических свойств и движения объектов.

Библиографический список

1. Деньдобренько Б. Н., Малика А. С. Автоматизация конструирования РЭА: учебник для вузов. – М.: Высш. школа, 1980. – 384 с.
2. Построение 3D-модели квадрокоптера в SOLIDWORKS / П. А. Прокофьев, Н. Н. Эпаев, А. А. Петров [и др.] // Волновая электроника и инфокоммуникационные системы: Материалы XXV Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 30 мая – 03 июня 2022 года. – Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. С. 247-250.
3. Авилова, Н. В. Тепловой расчет корпуса прибора с помощью SolidWorks Flow Simulation / Н. В. Авилова, А. Н. Харитонов, В. В. Непомилуев // Актуальные проблемы науки и техники. 2021: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 17–19 марта 2021 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2021. – С. 724-726.
4. Как спроектировать корпус для прибора. Полное руководство [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/476384/> (дата обращения: 06.04.2023).

Лапин В. А., гр. 7-529
Руководитель: **Филатов В. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Обувная промышленность – это сложная специфичная отрасль, в которой между производителями идет постоянная конкурентная борьба. К специфике обувного производства можно отнести разнообразие материалов, форм, размеров изделий, большое количество производственных операций. Если же речь идет о специализированной обуви, требуется соблюдать строжайшие стандарты, проводить лабораторные испытания, налаживать ещё более сложный технологический процесс. Помимо этого, ситуация для отечественного производителя усложняется из-за высокой конкуренции со стороны европейских и азиатских компаний. К тому же образ отечественного бренда воспринимается потребителем негативно, в отличие от зарубежного, как «уверенного». (Исследование «Восприятие отечественных и зарубежных брендов российскими потребителями» (15-05-0052) НИУ ВШЭ, Антонова Н. В., 2015). Быстрая смена вкусов потребителя, динамичный спрос и растущие требования к дизайну и качеству обуви – такие условия способны выдержать лишь современное, т.е. гибкое и автоматизированное производство. В ближайшем будущем компании, которые не внедрят новые технологии, ощутимо отстанут от конкурентов (по прогнозу Всероссийского научно-исследовательского института потребительского рынка и мониторинга (ВНИИПРиМ)).

Автоматизированное производство сможет быстро обновлять ассортимент, используя системы автоматизированного проектирования, что повышает скорость работы и точность построения. Так, полученные с помощью САПР геометрические данные, необходимы для расчета траектории движения рабочих органов обувных машин, используются в системе автоматизированного производства. Это позволяет вводить в производство новые проекты без необходимости изготовления оснастки, с помощью машин с ЧПУ.

Обувные фабрики других стран – от Китая до Италии – испытывают точно такие же проблемы с автоматизацией производства, требующей значительные финансовые вложения и подготовку специалистов.

На сегодняшний день общей проблемой подавляющего большинства отечественных предприятий обувного производства остается низкая конкурентоспособность их продукции из-за использования морально устаревшего технологического оборудования: ежегодное обновление парка машин и оборудования в отрасли не превышает 3-4 % и осуществляется за счет кредитных средств и собственных средств предприятий (по данным Росстата).

Отечественные предприятия только начинают подходить к решению задачи автоматизации путём внедрения ERP-систем [1]. Причем делается это, как правило, на основе системы 1С (70–82 %) либо с помощью систем собственной разработки (14–19 %); на долю прочих ИС приходится не более 10 %. (Исследования ГК «Эдит Про»)

Именно АСУ ТП позволяет компании приспособиться к изменяющимся технологическим задачам производства: быстро обновлять ассортимент обуви, выпускать новые модели и предлагать продукцию по конкурентоспособным ценам.

Библиографический список

1. ГК «Эдит Про» разработчик комплексных продуктов на платформе 1С для автоматизации бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – URL: [https:// www.edit-pro.ru](https://www.edit-pro.ru) (дата обращения: 03.04.2023).

Пилецкая А. С., гр. 115
Руководитель: **Ардашева Л. П.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ХИМИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ – УСТРОЙСТВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Современные физические системы, в которых протекает жизнь человека, требуют контроля за их состоянием. Для этого широко используются датчики различного назначения. Их основные задачи – сбор, фиксация, передача, обработка и распределение информации, в том числе о химическом составе, форме, строении, положении, динамике и т.д. Принципы их действия базируются на определенных физических или химических явлениях и свойствах. Сложно назвать направление жизнедеятельности человека, в котором датчики не используются.

Химические датчики – устройства для идентификации и количественного определения веществ в атмосфере или в растворах. Для анализа твердофазных веществ химические датчики практически не применяются. Ключевая особенность химического анализатора – это избирательность, т.е. способность давать ответ только на определенное химическое соединение и не реагировать на все остальные.

Химические датчики реагируют либо на химические реакции, либо на определенные вещества. Широко используются для решения научно-прикладных задач (мониторинг загрязнения атмосферы, обнаружение взрывчатых веществ), в промышленности (контроль технологических процессов, загазованность рабочих помещений, контроль качества

продуктов питания), сельском хозяйстве (распространение пестицидов, удобрений), медицине, военном деле и т.д.

Существует несколько типов химических датчиков, в том числе электрохимические, оптические и датчики массы. В электрохимических датчиках фиксируется изменение электрических свойств системы; в оптических – изменение поглощения или излучения света; в датчиках массы – изменения массы веществ. Все указанные изменения являются результатом прошедших химических реакций.

Датчики газа (газоанализаторы), с помощью которых определяют газы в окружающей среде и измеряют их концентрацию, являются, пожалуй, наиболее активно и широко используемым видом химических датчиков. Сегодня на рынке доступно множество различных типов газоанализаторов, каждый из которых обладает уникальными функциями и возможностями.

Одними из самых распространенных датчиков газа являются детекторы, созданные на основе электрохимической ячейки, в которой на поверхности электрода протекает реакция с участием обнаруживаемого газа. В результате этого окислительно-восстановительного процесса изменяются электрические параметры или самих электродов, или находящегося с ними в контакте электролита. Такие датчики часто используются для обнаружения токсичных газов, таких как угарный газ или сероводород.

Еще одним типом датчика газа является инфракрасный датчик, который работает, обнаруживая поглощение инфракрасного света молекулами газа. Инфракрасные датчики могут использоваться для обнаружения широкого спектра газов, включая углеводороды, углекислый газ и метан.

В каталитических газоанализаторах используется катализатор, который ускоряет химическую реакцию между газом и кислородом, создавая измеримый сигнал. Каталитические датчики обычно используются в системах обнаружения газа для промышленных и коммерческих приложений, включая мониторинг горючих газов на производственных предприятиях, мониторинг угарного газа в гаражах и обнаружение утечек газа в трубопроводах природного газа (метан и пропан).

Полупроводниковые датчики используют оксид металла для обнаружения присутствия газа. Когда молекула газа вступает в контакт с оксидом металла, его электропроводность изменяется, создавая измеримый сигнал. Полупроводниковые датчики обычно используются в быту для обнаружения таких газов, как диоксид углерода, диоксид азота, хлор, озон, хлороводород.

Таким образом, газовые датчики являются важным инструментом во многих отраслях, включая горнодобывающую, нефтегазовую и обрабатывающую промышленность. Каждый тип датчика имеет свои уникальные возможности, и выбор правильного датчика для конкретного применения требует тщательного рассмотрения таких факторов, как обнаруживаемый газ, диапазон концентраций и условия окружающей среды, в которых будет использоваться датчик.

Федюченко Н. Р., гр. 822

Бровина В. С., гр. 146

Руководитель: Бондаренкова И. В.

ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В МЕДИЦИНЕ

Автоматизация в медицине – это использование компьютерных технологий и искусственного интеллекта для улучшения качества медицинского ухода, оптимизации процессов и повышения эффективности в медицинском обслуживании. Однако, как и в

любой области, автоматизация в медицине имеет свои проблемы и вызовы, которые необходимо учитывать.

Одной из основных проблем автоматизации в медицине является необходимость обработки большого объема данных. Каждый пациент имеет уникальную историю заболевания, которая может содержать огромное количество информации. Обработка этой информации может быть трудоемкой задачей для медицинского персонала и требует больших затрат времени и ресурсов [1].

Кроме того, автоматизация в медицине также сталкивается с проблемой конфиденциальности данных. Пациенты ожидают, что их медицинская информация будет обрабатываться в строгом соответствии с законодательством об охране конфиденциальности. В связи с этим необходимы мощные механизмы защиты данных, которые могут быть дорогостоящими и сложными в реализации.

Другой проблемой, с которой сталкивается автоматизация в медицине, является необходимость обучения медицинского персонала использованию новых технологий и систем. Некоторые медицинские работники могут испытывать определенные трудности в использовании новых инструментов и приложений, что может затруднить широкое внедрение автоматизации в медицинских учреждениях.

Еще одной проблемой является высокая стоимость технологий и систем автоматизации в медицине. Некоторые медицинские учреждения могут испытывать финансовые затруднения при попытке внедрения новых технологий, что может препятствовать их использованию [2].

Кроме того, автоматизация в медицине может вызвать определенные этические вопросы. Например, использование искусственного интеллекта для диагностики заболеваний может привести к возникновению некоторых моральных дилемм.

Несмотря на проблемы, автоматизация в медицине имеет огромный потенциал для улучшения качества медицинского ухода и оптимизации процессов. Одной из наиболее перспективных областей является использование искусственного интеллекта для диагностики заболеваний.

Искусственный интеллект может анализировать большое количество медицинских данных и обнаруживать скрытые связи между ними. Это может помочь врачам диагностировать заболевания на ранней стадии и предотвратить развитие болезни.

Еще одной перспективной областью автоматизации в медицине является использование роботов для выполнения хирургических операций. Роботизированная хирургия позволяет выполнить сложные операции с высокой точностью.

Несмотря на некоторые проблемы и вызовы, автоматизация в медицине имеет огромный потенциал для улучшения качества медицинского ухода и повышения эффективности в медицинском обслуживании. Однако необходимо учитывать все проблемы и вызовы, связанные с автоматизацией в медицине, и разрабатывать соответствующие решения для их преодоления. Только так можно обеспечить максимальную пользу от использования новых технологий и систем в медицине.

Библиографический список

1. Плащевая Е. В. Информационные технологии в медицине. – Благовещенск, 2015. – 30 с.
2. Бирюкова А. С. Инвестиции в инновации: особенности инвестирования инновационных проектов в сфере здравоохранения // Евразийское пространство: добрососедство и стратегическое партнерство: Материалы VIII Евразийского экономического форума молодежи/ В 3 томах. – 2017. – Т. 2. – С. 167-170.

НАНОТЕХНОЛОГИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ

Нанотехнология – междисциплинарная область фундаментальной, а в большей степени прикладной науки, имеющая дело с анализом и синтезом продуктов с заданной атомарной структурой путем контролируемого манипулирования атомами и молекулами.

В последние годы темпы научно-технического прогресса стали зависеть от использования искусственно созданных объектов нанометровых размеров (один нанометр равен одной миллиардной доле метра или одной миллионной доле миллиметра). Созданные на их основе вещества называют наноматериалами, а способы их производства и применения – нанотехнологиями [1].

В основном, когда говорят о развитии нанотехнологий, имеют в виду следующее:

- изготовление электронных схем с активными элементами, размеры которых сравнимы с размерами молекул и атомов;
- разработка и применение на практике нанороботов – механизмов, оперирующих с молекулами размером от 1 до 100 нм;
- непосредственная манипуляция единичными молекулами и сборка из них любых конструкций [2].

Наиболее перспективными направлениями применения нанотехнологий являются:

1. Медицина. Возможность создания «роботов-врачей», которые, находясь внутри организма человека, устраняли бы все возможные повреждения.
2. Промышленность. Производство предметов потребления уже не ограничивается традиционными методами, так как теперь возможно производить их непосредственно из атомов и молекул с использованием молекулярных роботов. За счет персональных синтезаторов и копирующих устройств стало возможным изготавливать любые предметы.
3. Биология. Рассматриваются методы управления клетками в живых организмах с целью восстановления вымерших видов или формирования новых живых существ.
4. Экология. Разработка автоматических систем уборки экосистем для конвертации органических отходов в первоначальное сырье, а также переход производства промышленности и сельского хозяйства на методы, не оставляющие отходов [3].

Нанотехнологии – путь в новый, непознанный для человека мир. В настоящее время развитие научно-технического прогресса неразрывно связано с нанотехнологиями, что может оказать огромное влияние практически на все области общественного развития и производства.

Библиографический список

1. Пивень Н. В., Бураковский А. И. Нанотехнологии: современное состояние вопроса, возможности и перспективы [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44801320> (дата обращения: 25.03.2023).
2. Кукоз Ф. И., Кукоз В. Ф., Муковнин А. А. Нанотехнология: состояние, проблемы, решения, перспективы [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nanotehnologiya-sostoyanie-problemy-resheniya-perspektivu> (дата обращения: 30.03.2023).

3. Садовский И. Реферативный обзор нанотехнологий [Электронный ресурс]. – URL: <https://ufn.ru/users/personal/38afca17.pdf> (дата обращения: 25.03.2023).

Слюта А. О., гр. ИКТ-27
СПбГУТ
Руководитель: Морева С. Л.
ВШТЭ СПбГУПТД

ВОЗМОЖНОСТИ БОТА CHATGPT С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

ChatGPT – это мощный инструмент обработки естественного языка, который может использоваться для различных задач.

ChatGPT является моделью генерации текста, использующей механизмы обработки естественного языка для создания текста, который может быть применен в качестве ответа на запросы пользователя. Она основана на архитектуре GPT-3.5, которая позволяет модели генерировать тексты с высокой точностью и качеством.

Одним из главных преимуществ ChatGPT является его способность генерировать текст на основе контекста, что позволяет модели создавать ответы, которые лучше соответствуют запросу пользователя. Благодаря этому ChatGPT может использоваться для создания чат-ботов, виртуальных помощников и других приложений, которые могут предоставлять ответы на вопросы пользователей.

ChatGPT может быть использован для создания чат-ботов, которые способны отвечать на запросы пользователя и проводить диалог с ними. Для этого модель обучается на большом количестве текстовых данных, чтобы она могла создавать ответы на запросы пользователя. При создании чат-бота с помощью ChatGPT необходимо определить набор правил, которые помогут модели понимать, как отвечать на различные запросы пользователя.

Кроме того, ChatGPT может быть применен в различных других приложениях обработки естественного языка. Например, модель может быть использована для создания интеллектуальных помощников, которые могут предоставлять рекомендации и советы в реальном времени. ChatGPT может также использоваться для создания систем автоматического написания текстов, а также для анализа социальных медиа-данных и выделения ключевых тем и трендов.

Также ChatGPT может быть применен в обучении с подкреплением. Модель может быть использована для создания игровых приложений, которые позволяют игрокам взаимодействовать с виртуальными персонажами и учиться различным навыкам, например, управлять бизнесом, решать математические задачи или даже играть в шахматы.

В заключение можно отметить, что ChatGPT представляет собой инновационный инструмент, который с каждым днем становится все более востребованным в различных областях применения искусственного интеллекта. Его способность генерировать текст на основе контекста и обучаться на больших объемах данных делает его мощным инструментом для создания новых и инновационных приложений, которые облегчают жизнь пользователей и повышают качество обслуживания.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ГАЗОПОРШНЕВЫХ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Согласно Постановлению Правительства РФ от 08.11.2012 № 1148 «Об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа», требуется «установить предельно допустимое значение показателя сжигания на факельных установках и (или) рассеивания попутного нефтяного газа в размере не более пяти процентов объема добытого попутного нефтяного газа».

Разные источники сообщают различные показатели процента полезного использования попутного нефтяного газа. В среднем данный показатель составляет около 80-85 % при допустимом значении в 95 %.

Одним из способов утилизации нефтяного газа является его использование в качестве топлива на электростанциях. В состав такой электростанции входят: распределительные устройства, подстанции, линии электропередач, участок подготовки топлива и энергетический блок.

Потребителями попутного нефтяного газа являются газопоршневые генераторные установки, которые рассчитаны на непрерывную работу. Чтобы обеспечить непрерывность в работе генераторных установок, необходимо повысить надежность и эффективность их работы. Оптимизация работы генераторных установок достигается за счет сокращения затрат на их содержание, точного определения его неисправных элементов и предупреждения возможных более серьезных неисправностей. Добиться такого эффекта можно с помощью внедрения экспертной системы контроля состояния газопоршневых генераторных установок, но для внедрения такой системы требуется обеспечить сбор и обработку информации, получить опыт эксплуатации. Именно внедрение системы автоматизированного контроля состояния газопоршневых генераторных установок (далее – АКС ГПГУ) и является целью текущего исследования.

Внедрение данной системы представляется решением проблемы сбора, хранения и обработки очень большого потока информации. Каждая электростанция состоит из 10-30 газопоршневых генераторных установок, при этом количество самих электростанций – пять.

На первом этапе внедрения АКС ГПГУ выполняется комплекс мероприятий, обеспечивающих сбор информации с контроллера «DIA.NE», который поставляется комплектом с генераторной установкой. Этот контроллер непосредственно получает информацию с датчиков и передает информацию оператору или диспетчеру (посредством «Диспетчерского центра ГПЭС»).

На втором этапе проводится анализ полученных данных, а именно: проводится сравнение различных параметров генераторных установок между собой, с момента первого запуска в эксплуатацию или после ремонта.

Получение опыта при эксплуатации генераторных установок имеет большой потенциал в обеспечении максимальной эффективности их эксплуатации. Именно поэтому основная задача АКС ГПГУ – это сбор информации о состоянии газопоршневых генераторных установок в течение всего срока эксплуатации ГПГУ. От качества собранной информации будет зависеть качество анализа полученной информации, а значит, и результат его обработки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА ДЛЯ ГАЗОВЫХ ТУРБИН

Газовые турбины – это современные и эффективные машины, которые используются для генерации электроэнергии, производства пара, механической работы и других целей. Одним из ключевых элементов работы газовых турбин является топливо. Существует несколько видов топлива, которые могут быть использованы для газовых турбин, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками.

Первым видом топлива, который может использоваться в газовых турбинах, является природный газ. Этот вид топлива является наиболее распространенным в мире для газовых турбин. Природный газ обладает высокой чистотой, что уменьшает количество выбросов и улучшает экологические характеристики газовых турбин. Кроме того, природный газ является относительно дешевым видом топлива, что делает его экономически выгодным для использования [1].

Вторым видом топлива, который может быть использован в газовых турбинах, является жидкое топливо. Это может быть нефть, дизельное топливо или керосин. Жидкие топлива имеют более высокую энергетическую плотность, что позволяет генерировать больше энергии на единицу топлива. Однако жидкие топлива более дорогие, чем природный газ, что делает их менее экономически привлекательными. Кроме того, жидкие топлива могут иметь более высокие выбросы и быть менее чистыми, чем природный газ.

Третьим видом топлива, который может быть использован в газовых турбинах, являются биотоплива. Это может быть биогаз, биодизель или другие органические материалы. Биотоплива являются более экологически чистыми, чем жидкие топлива, и могут существенно снижать выбросы парниковых газов. Кроме того, биотоплива могут быть более дешевыми, чем жидкие топлива, что делает их более экономически выгодными [2].

Одним из недостатков биотоплив является их нестабильность. Качество их сильно варьируется в зависимости от сезона и места производства, что может влиять на работу газовых турбин. Кроме того, производство биотоплив может конкурировать с производством продовольствия и использованием земли, что вызовет негативные социальные и экономические последствия.

Каждый вид топлива имеет свои преимущества и недостатки, и выбор топлива для газовых турбин должен зависеть от конкретных условий использования. При выборе топлива необходимо учитывать экологические, экономические и социальные факторы, а также доступность топлива на местности.

В целом, природный газ является наиболее распространенным и экономически выгодным видом топлива для газовых турбин. Однако при использовании других видов топлива, таких как жидкие топлива или биотоплива, можно достигнуть более чистой и экологически устойчивой работы газовых турбин. Поэтому, в зависимости от конкретных условий использования, выбор топлива для газовых турбин должен быть осознанным и обоснованным [3].

Таким образом, использование различных видов топлива для газовых турбин имеет свои преимущества и недостатки, и выбор топлива должен зависеть от конкретных условий использования, учитывая экологические, экономические и социальные факторы. Природный газ является наиболее распространенным и экономически выгодным видом топлива для газовых турбин, однако использование других видов топлива, таких как

жидкие топлива или биотоплива, может привести к более чистой и экологически устойчивой работе газовых турбин.

Библиографический список

1. Кирюхин А. Н., Маслов А. Ю. Газовые турбины: принципы и эксплуатация. – М.: Техносфера, 2009. – 208 с.
2. Топливо и энергетика: международный научно-технический журнал. – М.: Изд-во «Терра публишинг», 2022. – Т. 23, № 1. – 300 с.
3. Башарин В. В., Медведев В. В., Романов Ю. А. Роль газовых турбин в энергетике России // Электричество. – 2020. - № 11. – С. 16-22.

Данилова Д. Л., гр. БЗ120-27.03.05уипн
Руководитель: Щеголева С. А.
ДВФУ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Доступ к экологически чистой, доступной и надежной энергии имеет важное значение для здоровья человека, образования и экономического процветания, а также для сокращения выбросов.

По данным Института мировых ресурсов (WRI), более 750 миллионов человек – 10 % населения мира – по-прежнему не имеют доступа к электричеству. Энергетика уже является причиной 73 % глобальных выбросов, а к 2030 году ожидается, что спрос на энергию вырастет почти на 10 %. Таким образом мировые энергетические системы отчаянно нуждаются в модернизации [1].

Сегодня потребление энергии – крупнейший источник антропогенных выбросов парниковых газов, которые способствуют глобальному потеплению. По последним данным WRI, во всем мире выбросы парниковых газов выросли на 53 % с 1990 по 2019 год. На долю энергетического сектора (включает транспорт, электричество и тепло, здания, производство и строительство, летучие выбросы и сжигание другого топлива) приходится 75,6 % (37,2 Гт CO₂-экв.) мировых выбросов. За 68 % из них ответственны 10 стран. Первое место – у Китая (26,1 % всех выбросов), второе – у США (12,67 %). За ними следуют Индия (7,06 %), Евросоюз (7,03 %) и Россия (5,13 %) [2, 3].

На долю углекислого газа (CO₂) приходится большая часть выбросов парниковых газов и составляет 74,1 %. Основная часть выбросов CO₂ (92 %) связана с использованием ископаемого топлива, особенно для производства электроэнергии и тепла, транспорта, производства и потребления [2, 3].

Можно выделить несколько проблем влияния энергетики на экологию. Во-первых, это истощение природных ресурсов. Основную часть электроэнергии получают за счет сжигания ископаемого топлива, запасы которого быстро сокращаются. Во-вторых, загрязнение окружающей среды. При сжигании ископаемого топлива, биомассы и отходов в атмосферу попадают углекислый газ, окись углерода, диоксид серы, оксиды азота, твердые частицы, тяжелые металлы. В-третьих, загрязнение водных ресурсов. Энергетика воздействует на водные источники еще на этапе добычи топлива [2].

Проблемы энергетики могут быть решены, если радикально уменьшить воздействие энергетического сектора на природу, в частности, отказаться от ископаемого топлива, прекратить вырубку лесов и увеличить долю низкоуглеродного топлива в транспорте. Энергию можно добывать с помощью альтернативных источников. К ним относятся ветер, солнечный свет, вода, геотермальные источники, морские волны, морские течения и приливы, биомасса, биогаз и биотоки. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)

считаются экологически чистыми, потому что при выработке за их счет энергии углеродный след намного меньше, чем при сжигании ископаемого топлива. К тому же длительная эксплуатация ВИЭ не оказывает существенного влияния на дефицит этих ресурсов, так как их возобновление происходит в короткие сроки. Еще одним экологичным и эффективным источником энергии являются атомные станции. В процессе эксплуатации АЭС выбросы парниковых газов практически отсутствуют. По данным Международного энергетического агентства (МЭА), благодаря ядерной энергетике за последние 50 лет удалось избежать выбросов углекислого газа в объеме более чем 60 гигатонн, что соответствует объему общемировых выбросов в энергетическом секторе примерно за двухлетний период [2, 4].

Библиографический список

1. Building an Energy Future that Is Clean, Affordable & Reliable [Электронный ресурс] : [World Resources Institute]. Электрон. дан. – URL: <https://www.wri.org/energy> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Развитиев К. Влияние энергетики на экологию – насколько вредны уголь, нефть и газ [Электронный ресурс]: [Plus-one.ru]. Электрон. дан. 18.02.2022. – URL: <https://plus-one.ru/manual/2022/02/18/vliyanie-energetiki-na-ekologiyu> (дата обращения: 27.03.2023).
3. Ge M., Friedrich J., Vigna L. 4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors [Электронный ресурс]: [World Resources Institute]. Электрон. дан. February 6, 2020. – URL: <https://www.wri.org/insights/4-charts-explain-greenhouse-gas-emissions-countries-and-sectors> (дата обращения: 27.03.2023).
4. Jawerth N. Что означает переход к экологически чистой энергии и какая роль в нем отводится ядерной энергетике [Электронный ресурс]: [Международное агентство по атомной энергии]. Электрон. дан. 09.2020. – URL: <https://www.iaea.org/ru/bulletin/chto-oznachaet-perehod-k-ekologicheskoi-chistoy-energii-i-kakaya-rol-v-nem-otvoditsya-yadernoy-energetike> (дата обращения: 27.03.2023).

Скворцова Н. С., гр. МИН-11
Руководитель: **Болотова Е. А.**
ДГТУ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В век безграничных возможностей цифровые технологии стали частью не только нашей повседневной деятельности, но и частью всех сфер жизнедеятельности человека. Общество, как и используемые им технологии, развивается крайне быстро. То, что сейчас является обыденностью, буквально двадцать лет назад считалось фантастикой.

Глобализация рынка труда вынуждает вывести национальную систему образования на качественно новый уровень, и это стало возможным с популяризацией технологических решений.

За последние 20 лет вектор цифрового преобразования высшего образования сменился дважды. Первоначально концепцию традиционного образования дополнили технические решения автоматизации процесса освоения знаний. Пандемия же стала небольшим толчком к цифровизации, но не способствовала полному переходу к ней. Отметим, что между автоматизацией и цифровизацией существует колоссальная, но не самая очевидная разница.

Под автоматизацией принято понимать замену ручного труда на труд с использованием электронно-вычислительных машин, а цифровизация основана на использовании цифровых технологий для анализа данных и принятия на их основе решений. Здесь необходимо пояснить, что цифровизация невозможна без автоматизации, однако, это высказывание не работает в обратную сторону.

Для более наглядного сравнения этапов цифрового преобразования рассмотрим каждый из них более детально. В качестве примера возьмем промежуточный контроль знаний студентов в течение семестра. В традиционном виде теоретический срез будет проходить обязательно в очной форме с применением листа бумаги и пишущих принадлежностей, по завершению которого преподаватель будет самостоятельно проверять работы. Если же рассмотреть автоматизированный подход, то очное присутствие в аудитории не является обязательным условием, опрос же будет представлять собой тестирование. По итогу данного мероприятия преподаватель получает результаты уже оцененных системой работ. Самые популярные на сегодняшний день бесплатные конструкторы тестов это Google Forms, Yandex Forms, однако имеются иные варианты с ограниченным в бесплатной версии функционалом, но с более интересным набором настроек SurveyMonkey, Mentimeter. Этап цифровизации отличается от автоматизации наличием аналитической части. Другими словами, система может оценить время, затраченное на решение того или иного вопроса, что говорит о неуверенности в принятии решения. Количество правильных/неправильных ответов, на основе которых можно будет строить отчет об освоении материала или наоборот неуспеваемости той или иной группы в конкретной теме и многое другое. Представителями конструкторов тестов со встроенным аналитическим функционалом являются Madtest, OnlineTestPad. Они очень удобны, так как русифицированы и содержат множество вариантов настройки тестирования, но являются платными информационными системами.

Педагогический замысел заключается в раскрытии творческого потенциала обучающегося и развитии его критического мышления. Это говорит о том, что педагогика неразрывно связана с психологией и смежными ей науками, а так как любая информационная система, анализирующая и позволяющая проводить образовательную деятельность, не может обеспечить свободу в действиях педагогу и обучающемуся в творческом подходе к образованию, можно сказать, что автоматизация и цифровизация являются не более чем надстройкой над системой традиционного образования.

Не только образовательный процесс подлежит эволюции согласно требованиям цифрового общества, но и образовательное учреждение в целом. Высшее учебное заведение является сложной социально-культурной иерархической системой, состоит из отдельных и одновременно взаимосвязанных подсистем. Каждая из них требует автоматизации в рамках своего подразделения и цифровизации в масштабах всего учреждения по необходимости. Решить задачу внутреннего документооборота масштаба всего вуза сможет платформа «1С предприятие 8», задачу взаимодействия вуза непосредственно с обучающимися можно решить при помощи внутривузовской информационной системы, такой как «EDU.DONSTU» Донского государственного технического университета.

В данной работе в качестве примера приведен небольшой список информационных систем, которые можно интегрировать в образовательный процесс или образовательное учреждение. Не вызывает сомнения, что с развитием цифровых технологий количество альтернативных решений будет стремительно расти.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ. ПРЕССОВАЯ ОСНАСТКА

Рассматривается процесс изготовления твердосплавного изделия как сменная режущая пластина, широко используемая в механообработке на станках с ЧПУ, в народе называемые импортный инструмент, вопрос изготовления или импорт-замещение которых стал острым и вошел на уровень стратегического направления. Технология не новая и знакома отечественному производителю, как в период СССР, так и в РФ.

Современный метод изготовления пластины можно характеризовать как аддитивный. Изготовление или прессование производится в жестких пресс-формах (ГОСТ 15830–84) [1], что является давно известным и наиболее распространённым способом обработки. В современном варианте используют автоматизированные пресс-автоматы типа «Дорст».

Цикл работы пресс-автомата типа «Дорст» включает следующие элементы. При поднятом верхнем пуансоне из дозатора осуществляется засыпка гранулированной смеси. После отведения дозатора верхний пуансон при движении вниз заходит в канал матрицы, затем матрицу с верхним пуансоном надвигают на нижний пуансон и осуществляют прессование изделия. Стержень при этом перемещается вместе с матрицей, поскольку они находятся на одной траверсе. После того как изделие будет спрессовано, верхний пуансон перемещается в верхнее положение, а матрица со стержнем продолжает движение вниз, в результате чего происходит выпрессовка изделия из матрицы. В таком положении сталкиватель, при движении дозатора для заполнения матрицы перемещает готовую заготовку на ленту транспортера, удаляющего изделия на приёмный лоток. Для повышения эффективности отверстие матрицы имеет заходной конус с обоих направлений для данного изделия [2].

Трудности возникают на всех этапах: формирования порошковых смесей, изготовления прессовой оснастки высокой точности, поверхностного легирования, окончательного спекания и нанесения износостойкого покрытия.

Далее рассматриваются проблемы прессовой оснастки. Отметим, что изделия, получаемые в процессе работы и элементы прессовой оснастки, имеют поля допусков, в границе которых они изготовлены. Сменные режущие пластины относятся к изделию высокой точности по ГОСТ 19086–80 [3], т.к. их положение на станках с ЧПУ predetermined типом оправки, а положение оправки определено станком. Потребуется соответствующая по классу точности оснастка и оборудование для её изготовления. Взаимное расположение оснастки и выдержка технологических процессов – одно из важнейших исследований в данном направлении, т.к. они определяют одни из самых важных параметров для любого режущего инструмента – геометрию поверхностей пластины. В её состав входят геометрия рабочих и вспомогательных поверхностей. В зависимости от формы пластины, отклонения формы и взаимного расположения бывают различны. Пластины для станков с ЧПУ выполняют 2-х или 4-позиционные, а также с возможностью переворота плоскости режущей пластины. В процессе изготовления сменных пластин необходимо выдержать геометрические параметры с высокой точностью, т.к. это оказывает влияние на скорость износа пластины при работе, например, торцовку заготовки, ГОСТ 29012–91 (ИСО 4492-85) [4].

Изготовление прессовой оснастки – очень дорогостоящий процесс, в состав входят: механообработка, термообработка, электроэрозионная обработка (ЭЭО), копировально-прошивная ЭЭО, инструментально-сборочные и полировальные процессы. Использование

твердосплавных материалов для изготовления прессовой оснастки повышает износостойкость в процессе изготовления пластин, но повышает себестоимость изготовления оснастки. На каждом этапе требуется строгий контроль заданных параметров обработки с использованием дорогих приборов, например, электронно-оптический спектральный микроскоп типа «Аликон».

Библиографический список

1. ГОСТ 15830–84. Обработка металлов давлением. Штампы. Термины и определения.
2. Васин С. А., Хлудов С. Я. Проектирование сменных многогранных пластин. Методологические принципы. – М.: Машиностроение, 2006. – 259 с.
3. ГОСТ 19086–80. Пластины сменные многогранные. Технические условия.
4. ГОСТ 29012–91 (ИСО 4492–85). Метод определения измерения размеров прессовок после снятия давления прессования и во время спекания.

Дорофеева К. И., гр. 532
Руководитель: **Липатов М. С.**

ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ПОИСКА МЕСТ УТЕЧЕК В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

В связи с необходимостью надёжности и бесперебойности теплоснабжения, диагностика состояния тепловых сетей имеет огромное значение для предупреждения и своевременного выявления дефектов на теплотрассах.

Российский опыт эксплуатации тепловых сетей показывает высокий уровень теплопотерь на действующих трубопроводах. Иногда случается, что до 50 % транспортируемой тепловой энергии не доходит до конечного потребителя ввиду нарушений или полного отсутствия теплоизоляции, а также скрытых утечек теплоносителя. Из-за коррозии и износа трубопроводов происходит в 2-3 раза больше потерь по сравнению с расчетными нормативами. По статистике, на каждых 100 км теплосетей ежегодно обнаруживается около 30-40 утечек [1].

Утечки воды из сети восполняются умягченной, деаэрированной водой, это требует сооружения дорогостоящих водоподготовительных установок на ТЭЦ или в котельных и дополнительных расходов материалов и энергии в процессе эксплуатации.

Для обнаружения мест утечек сетевой воды на тепловой сети следует производить внешний осмотр теплотрасс. В первую очередь осматриваются тепловые сети, недавно введенные в эксплуатацию, и наиболее старые, сильно изношенные участки.

Кроме внешнего осмотра тепловых сетей производят проверку герметичности трубной системы подогревателей тепловых пунктов. Не разбирая подогреватели обнаружить утечку можно путём химического анализа на жёсткость и щёлочность сетевой воды на выходе из подогревателя. Повышение жёсткости и щёлочности сетевой воды укажет на наличие утечки сетевой воды в подогревателе.

Также используют физический метод: температурные и гидравлические испытания. Их цель – выявление мест дефектов трубопроводов, компенсаторов, опор, а также проверка компенсирующей способности тепловых сетей в условиях температурных деформаций, возникающих при повышении температуры теплоносителя до максимального значения и последующем её понижении до первоначального уровня.

Использование приборов акустического контроля (шумомеров) позволяет быстро прослушать «подозрительные» места на предмет утечки. Возникающие в местах утечки

воды создают акустические шумы, которые распространяются в трубопроводах, каналах и в земле в виде сферических волн-колебаний [2].

Метод оперативно-дистанционного контроля заключается в обнаружении неоднородности волнового сопротивления проводников – индикаторов, проходящих в теплоизоляционном слое по всей длине трубопроводов. Неоднородность возникает при увлажнении изоляции или обрыве сигнального проводника, что позволяет дистанционно выявить дефект.

Тепловизионное обследование позволяет выявить практически все разновидности дефектов трубопроводов: от скрытых утечек теплоносителя и неисправности запорной арматуры тепловых камер до неполадок в работе дренажной системы и нарушения изоляции труб, а интенсивность и форма теплового потока говорят о виде технологического сбоя.

Еще одно средство диагностики состояния трубопроводов – это постоянный мониторинг качества сетевой воды, как на котельных, так и в тепловых сетях, поскольку коррозионные процессы и скрытые дефекты немедленно отражаются на её физико-химических показателях.

В результате применения вышеперечисленных методов диагностирования и поиска скрытых утечек в теплосетях успешно обнаруживаются до 98 % подобных утечек [3].

Библиографический список

1. Диагностирование теплового оборудования [Электронный ресурс]. – URL: https://www.baurum.ru/_library/?cat=operation-thermal-networks&id=4062 (дата обращения: 02.03.2023).
2. Методы диагностики тепловых сетей [Электронный ресурс]. – URL: <http://geosts.ru/novosti/metodyi-diagnostiki-teplovyih-setey/> (дата обращения: 04.03.2023).
3. Утечки в тепловых сетях, проблемы определения [Электронный ресурс]. – URL: <https://oir-poisk.ru/stati/utechki-v-teplovyh-setiah-oshibki.html> (дата обращения: 04.03.2023).

Соловьев И. С., гр. 416
Руководитель: **Слюта М. О.**
ВШТЭ СПбГУПТД

АВТОМАТИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Современный мир сложно представить без всевозможных гаджетов и девайсов. Они необходимы для упрощения не только бытовых задач, но и для производственных целей. Для управления ими требуются «умные» системы, с помощью которых можно уменьшить вмешательство человека и ускорить процесс производства. Для этого и были созданы системы автоматизации технологических процессов.

Автоматизация технологического процесса является совокупностью методов и средств, предназначенных для реализации систем, осуществляющих управление технологическим процессом без непосредственного вмешательства человека, либо оставляя человеку возможность принятия наиболее ответственных решений [1].

Основными целями автоматизации технологического процесса являются:

- повышение эффективности производственного процесса;
- повышение безопасности производственного процесса.

Одной из самых значимых для людей систем является система теплоснабжения. Каждое здание и предприятие нуждается в отоплении и терморегуляции, в связи с этим также нуждается и в современном оборудовании.

Автоматизация систем теплоснабжения включает в себя несколько функций: регулирование и стабилизация параметров, управление и мониторинг оборудования, как дистанционно, так и на местном уровне, контроль и измерение параметров, учет расхода отпускаемых и потребляемых ресурсов [1].

Система автоматического регулирования теплоснабжения состоит из нескольких модулей, которые выполняют конкретные задачи:

- основной управляющий контроллер;
- термические датчики;
- панель ручного управления;
- температурные регуляторы;
- насосное оборудование.

Чтобы минимизировать присутствие человека в непосредственной близости к оборудованию, требуется система удалённого управления, которая позволит управлять системой через Интернет или по локальной сети. В этом может помочь система диспетчеризации.

Основные функции системы диспетчеризации:

- поддержание нужного температурного режима в помещении, благодаря которому обеспечивается более экономный расход тепла;
- управление системой в режиме реального времени при помощи специального удобного интерфейса;
- управление системой через Интернет с помощью проводных и беспроводных каналов;
- оповещение о нарушениях работы системы и нештатных ситуациях, а также восстановление этой системы в рабочее состояние;
- планирование профилактических работ по обслуживанию оборудования, опираясь на анализируемые системой данные о состоянии оборудования;
- создание архивов данных о работе системы для дальнейшего анализа эффективности системы и аварийной диагностики [2].

Системы автоматизации теплоснабжения существенно упрощают работу отопительных систем благодаря удалённому управлению, автоматическим сбору и обработке данных о состоянии системы, а также минимизации влияния человека на работу всех процессов.

Библиографический список

1. Автоматизация систем теплоснабжения [Электронный ресурс]. – URL: <https://goo.su/VKcOzgr> (дата обращения: 01.01.2023).
2. Автоматизация технологических процессов: что это такое и в чем заключается механизация техпроцессов – системы, средства, примеры, методы [Электронный ресурс]. – URL: <https://goo.su/G6WSv> (дата обращения: 28.03.2023).

Кузьменко В. С., гр. 291
Путята Г. А., гр. 297
Драбенко Д. В.
Руководитель: Драбенко В. А.
ГИЭФПТ

КАК УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИГРЫ МОГУТ ПОМОЧЬ В РАЗВИТИИ НАВЫКОВ РУКОВОДИТЕЛЯ

В современном мире управление является одним из наиболее востребованных и перспективных направлений деятельности. Руководители, умеющие эффективно управлять командой, расставлять приоритеты, принимать решения и устанавливать стратегию, являются ключевыми игроками в любой отрасли. В то же время, не каждый руководитель обладает необходимыми навыками и опытом, чтобы стать успешным лидером. Однако с помощью управленческих игр можно развить множество навыков, которые помогут стать эффективным руководителем [1].

Управленческие игры – это специальные программы и приложения, которые помогают симулировать ситуации, возникающие в реальной жизни, и тренировать руководство в различных аспектах [2]. Такие игры могут имитировать различные бизнес-ситуации, позволяя участникам принимать важные решения, решать проблемы, определять стратегию и т.д. Большинство управленческих игр разработано с учетом реалий современного бизнеса и содержат множество практических заданий, которые помогают развить навыки управления.

Преимущества управленческих игр включают [3]:

1) развитие навыков руководства. Управленческие игры позволяют участникам увеличить свой опыт в управлении командой и принятии решений. Игры помогают развить способность анализировать ситуации, принимать взвешенные решения и координировать действия команды;

2) мотивация к обучению. Управленческие игры являются интересным и увлекательным способом обучения, который мотивирует руководителей и команды на новые свершения и на поиск новых решений;

3) ошибки не имеют серьезных последствий. Управленческие игры позволяют участникам попробовать различные стратегии и подходы, без риска допустить реальные ошибки и неудачи;

4) развитие командной работы. Управленческие игры обучают руководителей работать с командой.

Таким образом, можно утверждать, что управленческие игры могут помочь руководителям развивать в себе актуальные навыки.

Библиографический список

1. Баев Г. О. Деловые игры как способ обучения методам и инструментам бережливого производства. [Электронный ресурс]. – URL: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/515281144.pdf> (дата обращения 08.04.2023).
2. Мусаева Н. А. Технология деловых игр // Экономика и социум. – 2022. - № 5-1 (96). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-delovyh-igr> (дата обращения: 08.04.2023).

3. Унижаев Н. В. Использование теории игр для моделирования последствий управленческих решений экономической безопасности организации // ЭПП. – 2022. - № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-teorii-igr-dlya-modelirovaniya-posledstviy-upravlencheskih-resheniy-ekonomicheskoy-bezopasnosti-organizatsii> (дата обращения: 08.04.2023).

Перский В. А., гр. 519
Руководитель: **Бахтин А. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Рынок программируемых логических контроллеров (ПЛК) сегментирован по типу (аппаратное и программное обеспечение), отраслям конечных пользователей (пищевая, табачная промышленность и напитки, автомобильная, химическая и нефтехимическая, энергетика и коммунальные услуги, целлюлозно-бумажная, нефтегазовая, водоподготовка и очистка сточных вод, фармацевтика) и географии [1].

Среди именитых зарубежных компаний, занимающих лидирующие позиции на рынке промышленной автоматизации, не менее эффективные решения предлагают отечественные разработчики. В области автоматизации Россия представлена следующими торговыми марками:

- БУК – модульный программируемый ПЛК от ведущего предприятия-разработчика «Континент» из Санкт-Петербурга.
- Овен – моноблочные программируемые контроллеры, предназначенные для управления малыми, средними, локальными и распределительными системами.
- Segnetics – промышленные АСУ и контроллеры от потенциального лидера мирового рынка. Компания впервые заявила о себе в 2004 году, представив панельный контроллер Segnetics, и уже в 2007 году ею была разработана параметрическая система диспетчеризации AutoSCADA.
- Devlink – известный бренд российской компании ООО «Энергокруг». Контроллеры Devlink относятся к универсальным компактным решениям высокой производительности. Контроллеры Devlink предназначены для сбора и передачи данных, а также выполнения всех основных функций PLC.
- Regul – торговая марка компании «Прософт-Системы». Промышленные контроллеры Regul управляют рабочими процессами и установками, контролируют заданные параметры, устраняют ошибки, осуществляют анализ и передачу данных [2].

Приведенные выше производители промышленных контроллеров в России – далеко не все разработчики, которые могут составить достойную конкуренцию таким продуктам, как немецкий контроллер Simatic, японские промышленные контроллеры Mitsubishi или американские контроллеры Honeywell [3].

Библиографический список

1. Рынок программируемых логических контроллеров (ПЛК) – рост, тенденции, влияние Covid-19 и прогнозы (2023–2028 гг.) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/programmable-logic-controller-plc-market>, свободный (дата обращения: 07.04.2023).

2. Промышленные контроллеры: назначение, особенности, обзор производителей [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/programmable-logic-controller-plc-market>, свободный (дата обращения: 07.04.2023).
3. Современные промышленные контроллеры [Электронный ресурс]. – URL: <https://controleng.ru/sovremenny-e-promy-shlenny-e-kontrollery/>, свободный (дата обращения: 07.04.2023).

Белова О. А., гр. 7-519
Руководитель: **Филатов В. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ МАССОПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛА ФАБРИКИ ПРОИЗВОДСТВА ПИСЧЕПЕЧАТНЫХ БУМАГ

Наблюдаемая в последние годы в бумажном производстве тенденция к росту ширины полотна и скоростей бумагоделательных машин требует все более оперативного контроля и широкого внедрения методов непрерывных автоматических измерений качества продукции на различных этапах технологического процесса. Развитие средств непрерывного автоматического контроля концентрации бумажной, целлюлозной массы и других технологических сред целлюлозно-бумажного производства имеет важное экономическое значение, способствуя повышению качества продукции, производительности труда и снижения себестоимости бумажной продукции.

Для составления требуемой композиции бумажной массы ее составляющие компоненты, такие, как целлюлоза и древесная масса, должны пройти некоторые технологические операции. К таким операциям относится размол целлюлозы до заданного значения помола ($^{\circ}$ ШР), получения заданной концентрации отдельных компонентов и их объединения в готовую для отлива бумаги массу. Соответственно на каждом технологическом этапе необходимо осуществлять управление и стабилизацию технологических параметров при изменении ассортимента и скорости бумагоделательной машины.

Бумажная, древесная и целлюлозная массы представляют собой водную суспензию волокнистых материалов. Основной ее характеристикой является концентрация, т. е. содержание в ней абсолютно сухого волокна в массовых процентах. Можно выделить следующие диапазоны применяемых концентраций, %: размол сгущенной массы при производстве древесной массы из щепы в современных размалывающих установках: 15 – 30; обычные непрерывные методы размола: 3 – 12; процессы дозирования и составления композиции: 2 – 3,5; процессы сортирования и подачи массы на плоскосеточные и круглосеточные машины, осветление оборотных вод: 0,04 – 1,5; очистка оборотных и сточных вод: 0,003 – 0,15. Таким образом, в различных технологических процессах приходится контролировать концентрацию в диапазоне от 0,003 до 30 % [1].

Для измерения средних концентраций от 1,5 до 5 % применяются датчики, принцип действия которых основан на гидродинамических свойствах волокнистой суспензии. В этом случае используются: 1) датчики, основанные на измерении сопротивления движению суспензии; 2) роторные датчики для открытых сосудов; 3) роторные датчики для напорных линий; 4) датчики обтекания для напорных линий.

Существующие способы измерения средних концентраций не пригодны для измерения низких концентраций волокна ввиду большой погрешности при флуктуациях температуры, плотности и других факторов. Между тем точное измерение низких концентраций волокна приобретает особое значение при освоении производства самых

тонких видов бумаг. В настоящее время для контроля низких концентраций волокна применяются способы, основанные на свойстве волокнистой суспензии деполаризовывать линейно поляризованный свет. Для измерения концентрации в диапазоне 0 – 1,5 % используется принцип поляризации света, фокусируемого на поток волокнистой суспензии, с последующим разделением светового излучения после его прохождения через пробоотборник на поляризованную и деполаризованную составляющие, отношение которых пропорционально концентрации.

Понимание основных принципов работы датчиков концентрации, особенностей их конструкций, возможностей по достижению точности и предоставления измерительной информации, знание особенностей их выбора для конкретных участков производства предоставляет специалистам возможности обеспечения роста эффективности производства, снижения флуктуаций точности, повышения эффективности использования сырья и значительного снижения брака.

Библиографический список

1. Буйлов, Г. П. Автоматика и автоматизация производственных процессов целлюлозно-бумажного производства: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / Г. П. Буйлов; М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2019. – 100 с.

Лысенко И. А., гр. 517
Руководитель: **Новикова М. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

CHATGPT: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ОПЫТ ОБЩЕНИЯ

ChatGPT (англ. Generative Pre-trained Transformer или рус. генеративный предварительно обученный трансформер) – чат-бот с искусственным интеллектом, разработанный компанией OpenAI и способный работать в диалоговом режиме, поддерживающий запросы на естественных языках. ChatGPT – большая языковая модель, для тренировки которой использовались методы обучения с учителем и обучения с подкреплением. Данный чат-бот основывается на другой языковой модели от OpenAI – GPT-3.5 – улучшенной версии модели GPT-3. 14 марта 2023 года была выпущена языковая модель GPT-4, доступная тестировщикам и платным подписчикам ChatGPT Plus. В новой версии у искусственного интеллекта появилась возможность обработки не только текста, но и картинок [1].

После появления большого количества статей в СМИ стало интересно «пообщаться» с ChatGPT и выяснить «из его уст», какие функции он выполняет. Для этого через сайт [2] (для получения аккаунта в России, нужно проделать дополнительные операции) в строку вопроса было введено следующее сообщение: «Напиши функции ChatGPT». Ответом стало сообщение «К сожалению, ваш запрос слишком общий. Я могу предложить написать несколько функций, которые могут пригодиться при использовании ChatGPT: ... [перечисление функций библиотеки Transformers языка Python]. Это только несколько примеров функций, которые могут использоваться вместе с ChatGPT. Конкретный набор функций будет зависеть от конкретных потребностей и задач».

Поскольку данное сообщение не отвечает интересующему вопросу, была введена более точная формулировка: «Напиши, для чего используется ChatGPT». На что чат-бот ответил: «ChatGPT – это большая языковая модель, обученная на миллиардах текстовых данных. Он используется для выполнения различных задач обработки естественного языка, включая:

- Генерация текста: ChatGPT может генерировать тексты на основе заданных тем, контекста или вопроса.
- Автозаполнение: ChatGPT может предлагать варианты продолжения предложений и текстов на основе вводимого пользователем начала.
- Ответы на вопросы: ChatGPT может отвечать на вопросы, используя информацию из своей базы данных и контекста вопроса.
- Перевод языка: ChatGPT может переводить тексты с одного языка на другой.
- Обработка естественного языка: ChatGPT может анализировать и обрабатывать естественный язык для извлечения полезной информации и создания структурированных данных.
- Извлечение информации: ChatGPT может автоматически извлекать информацию из текстовых документов и баз данных.
- Моделирование диалогов: ChatGPT может моделировать диалоги с людьми и обучаться на основе обратной связи.
- Машинное обучение: ChatGPT используется для обучения других моделей машинного обучения, включая классификацию текстов и распознавание речи.
- ChatGPT имеет широкий спектр применений в различных областях, включая бизнес, медицину, право, образование и многие другие».

Данное сообщение полностью ответило на интересующий вопрос.

Также были предприняты попытки задать этот же вопрос в других, близких, формулировках. Ответом на них являлись сообщения одинакового смыслового содержания. Стоит обратить внимание, что с чат-ботом можно общаться «на ты» и что он идентифицирует сам себя. Например, его можно спрашивать: «Как тебя зовут?», на что будет дан конкретный ответ.

Таким образом, общение с ChatGPT можно считать успешным. Главное помнить, что для корректного ответа нужно чётко формулировать вопрос.

Библиографический список

1. ChatGPT [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> (дата обращения: 07.04.2023).
2. Официальный сайт ChatGPT. – URL: <https://chat.openai.com/> (дата обращения: 07.04.2023).

Савельев П. А., ЭМТ-1-21
Руководитель: **Маслов И. Н.**
КГЭУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОСТАТОВ С ПРОГРАММОЙ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Термостаты с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха – это инновационное устройство, которое позволяет оптимизировать работу системы отопления и кондиционирования воздуха в помещении. Это устройство установлено между обогревающим прибором и электросетью и контролирует температуру в помещении.

Термостаты с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха обладают множеством преимуществ. С их помощью можно настроить температуру в помещении в соответствии с вашей дневной рутинной, принципом работы помещения и другими факторами. Вы можете запрограммировать термостат таким образом, чтобы он изменял температуру в разное время дня или при определенных обстоятельствах [1].

Например, вам не нужно тратить время и электроэнергию на отопление или кондиционирование воздуха, когда вы не находитесь в помещении. Термостат с программой управления режимами позволит вам установить такие режимы работы, которые будут наиболее эффективными с точки зрения использования ресурсов и комфорта.

Также термостаты с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха обладают дополнительными функциями. Например, многие термостаты имеют функцию запоминания настроек. Это означает, что единоразовая настройка позволит вам изменять температуру в помещении только при необходимости.

Кроме этого, термостаты с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха могут оснащаться фильтрами воздушных потоков, обеспечивая тем самым чистоту воздуха в помещении и сохраняя его качество на оптимальном уровне. Таким образом, вы можете быть уверены в том, что термостат с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха обеспечит не только комфорт, но и здоровье вашей семьи и гостей.

Однако не стоит забывать, что термостаты с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха в большинстве случаев требуют профессиональной установки и настройки. Неверно прокаченные настройки могут привести к неэффективной работе системы, перегреву обогревающего прибора и даже пожару. Поэтому перед покупкой термостатов с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха необходимо обратиться к профессионалам, чтобы они помогли правильно установить и настроить устройство [2].

Важно также понимать, что термостаты с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха – это не самостоятельное решение проблемы. Это устройство позволяет оптимизировать работу системы, но не решает проблему неэффективности.

Библиографический список

1. Методика определения номинального теплового потока отопительных приборов при теплоносителе воде / Г. А. Бершидский, В. И. Сасин, В. А. Сотченко. – М.: НИИсантехники, 1984. – 59 с.
2. Сасин В. И. К вопросу о снижении расчетных параметров теплоносителя в системах отопления // АКВА-ТЕРМ. – 2002. - № 1. – С. 21-26.

Хайбрахимов А. Р., ЭМТ-1-21
Руководитель: **Маслов И. Н.**
КГЭУ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ В МЕХАНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ И ОБОРУДОВАНИИ

Современные промышленные оборудования, такие как паровые турбины, насосы, реакторы и другие механические устройства, полностью зависят от своей надежности и безопасности работы. Их разрушение может вызвать серьезные экономические потери, а также жертвы людей и загрязнение окружающей среды. Поэтому разработка систем контроля и диагностики, которые обеспечивают постоянный мониторинг состояния механических конструкций и оборудования, является критически важной задачей в современной технике.

Системы контроля и диагностики для предотвращения аварий в механических конструкциях и оборудовании служат для обнаружения и предотвращения преждевременного отказа системы. Эти системы позволяют операторам машин и инженерам контролировать работу, мониторить изнашивание деталей и структур, а также предотвращать возникновение различных технических проблем.

Принцип работы систем контроля и диагностики включает мониторинг различных параметров состояния механических конструкций и оборудования. Системы управления контролируют все критические параметры, такие как температура, давление, вибрация, скорость, уровень шума, характеристики электрической аппаратуры и другие параметры в реальном времени. Если эти параметры выходят за установленные пределы, система автоматически уведомляет оператора машины о возможной проблеме. Это позволяет предотвратить аварии или неисправности, которые могут привести к серьезным последствиям.

Разработка систем контроля и диагностики для предотвращения аварий в механических конструкциях и оборудовании имеет целый ряд преимуществ. Они обеспечивают дополнительный контроль и мониторинг системы, что повышает безопасность и надежность оборудования. Они также обеспечивают удобство и быстроту обслуживания и ремонта оборудования, а также увеличивают его эффективность и продуктивность. Кроме того, системы контроля и диагностики вносят существенный вклад в увеличение экономической эффективности производства, так как позволяют предотвращать ненужное простоя оборудования и вероятность повторения аварий.

В заключение можно отметить, что системы контроля и диагностики для предотвращения аварий в механических конструкциях и оборудовании являются критически важными в современной технике. Они обеспечивают улучшение безопасности, надежности и производительности механических систем и оборудования. Необходимо продолжать исследования в этой области и кропотливо применять новые технологии в разработке систем контроля и диагностики, чтобы обеспечить устойчивое и безопасное производство.

Волков Д. В., гр. 7-519
Руководитель: **Дятлова Е. П.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Информационная интеллектуальная система комплексного мониторинга состояния магистрального газопровода (далее ИИС КМС МГ) предназначена для оповещения персонала газотранспортного предприятия о геодинамических и геотехнических событиях.

Основной целью создания Системы является поддержание безопасности эксплуатации магистрального газопровода, проходящего по территории с опасными природными процессами, на стабильно высоком уровне.

Под безопасностью понимается комплекс мероприятий, направленный на снижение технологических и экономических рисков газотранспортного предприятия, при одновременном сохранении высокого уровня региональной экологической безопасности.

Основная цель создания ИИС КМС МГ достигается за счет ее способности интерпретировать и своевременно предоставлять для принятия решений актуальную информацию о состоянии МГ, реализуемую при помощи непрерывного анализа полного объема данных, получаемых от систем мониторинга, с применением математических методов, современных вычислительных средств и информационных технологий.

В зонах пересечений газопроводом активных тектонических разломов предусмотрено создание системы мониторинга технического состояния газопровода на основе оптоволоконных сенсоров. С учетом сложных геолого-климатических условий в зоне прохождения трассы газопровода, создаются дополнительные системы для осуществления комплексного мониторинга технического состояния газопровода: сейсмологическая, геодеформационная и система мониторинга интеллектуальных вставок (СИ ИВ).

Сейсмологическая система предназначена для регистрации сейсмических событий в зоне прохождения трассы газопровода. Система состоит из нескольких телеметрических сейсмических станций (ТСС). ТСС информационно связаны с сервером сейсмологической системы. ТСС фиксируют момент времени и силу сейсмического события, а сервер сейсмологической системы по этим данным вычисляет координаты эпицентра, глубину, силу землетрясения в баллах и расчетную силу воздействия на ближайший к очагу участок газопровода.

Геодеформационная система предназначена для измерения смещений земной поверхности в зонах активных тектонических разломов (АТР). В систему входит группа станций геодеформационного мониторинга (СГМ), установленных в зонах АТР. Система использует глобальную спутниковую навигационную систему и данные сети референчных станций для определения смещений контролируемых пунктов. На сервере геодеформационной системы работает ПО, обеспечивающее сбор и первичную обработку данных от контролируемых пунктов, в том числе, вычисление величины и направление смещения, скорости и ускорения смещения.

Волоконно-оптическая система геотехнического мониторинга (ВОС ГТМ) предназначена для измерения следующих параметров в зонах пересечения АТР и участков с сейсмичностью свыше восьми баллов: температура вмещающего трубопровод грунта, деформация вмещающего трубопровод грунта, смещение оси трубопровода на участках АТР.

Измерения проводятся при помощи методов рефлектометрии вынужденного Бриллюеновского рассеяния в протяженных волоконно-оптических датчиках. ВОС ГТМ представляется как набор виртуальных датчиков, расставленных вдоль трубопровода с определенным шагом, соответствующим разрешающей способности. ВОС ГТМ способна за счет настроек параметров опроса обеспечивать различную разрешающую способность измерения.

Система мониторинга интеллектуальных вставок (СИ ИВ) предназначена для изменения напряжений в материале, так называемой интеллектуальной измерительной вставки (ИВ) или патрубка измерительного, свариваемого при строительстве в стык между стандартными трубами. Патрубок измерительный имеет в своем составе три пары дублированных тензодатчиков, расположенных со смещением в 120 градусов друг от друга относительно оси.

Перечисленные выше системы мониторинга являются автономными. Каждая из систем предоставляет ориентированные на специалистов по геомониторингу клиентские интерфейсы доступа к данным. С их помощью специалист по геомониторингу может производить детальный анализ ситуации.

ИИС КМС МГ обеспечивает повышение точности и оперативности обнаружения предупреждения предаварийных ситуаций за счет интеграции и синхронизации данных мониторинга, геодинамических событий и основных технологических данных, а также применения автоматической интерпретации информации.

РЕКОНСТРУКЦИЯ МИКРОРАЙОНА С ПЕРЕХОДОМ НА ЗАКРЫТУЮ СИСТЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Тепловые сети являются ключевым компонентом центральных систем теплоснабжения, но их потенциал в некоторых регионах России не реализован или недостаточно развит. Это обусловлено высокой степенью износа тепловых труб, которые выходят из строя раньше времени из-за различных факторов: климатических, механических, гидравлических воздействий, а также из-за неправильной установки и прокладки теплосети. Это приводит к уменьшению надежности и энергоэффективности, а также к увеличению расходов на теплоснабжение и к необходимости замены труб в микрорайоне [1].

Один из возможных способов решения проблемы – переход на закрытую систему горячего водоснабжения. Это важный шаг в улучшении энергоэффективности и экономии ресурсов в жилищном фонде микрорайона, поскольку традиционные открытые системы водоснабжения имеют недостатки, такие как усложненная и дорогостоящая станционная водоподготовка, нестабильность качества воды, усложнение санитарного контроля системы теплоснабжения, а также проблемы с контролем герметичности системы. Переход на закрытую систему может устранить эти проблемы, особенно если присоединение установок будет выполнено по независимой схеме.

В первом этапе предлагается реконструкция котельной с целью её перевода на комбинированную выработку тепловой и электрической энергии. Это будет достигнуто путём установки дополнительного котельного оборудования, внедрения установок для комбинированного производства теплоты и электроэнергии, проведения реконструкции технологических схем котельной, внедрения автоматизированных систем управления и регулирования, реконструкции деаэрационных установок, установки приборов нового поколения для измерения, контроля и учета параметров работы котельной, установки водоподготовительного оборудования для предотвращения коррозии и образования отложений в котлах и трубопроводах тепловой сети [2].

Во-втором этапе предлагается выполнить реконструкцию имеющихся и строительство новых тепловых сетей для повышения надежности теплоснабжения в микрорайоне [3].

Третий этап предусматривает, что после монтажа и установки нового оборудования следует настройка и тестирование системы. Этот этап включает в себя проверку работоспособности системы, проверку на герметичность, настройку температурного режима и других параметров.

В заключение можно сделать вывод, что переход на закрытую систему горячего водоснабжения является важным шагом в обеспечении эффективности и экономии ресурсов. Такая система позволяет минимизировать потери тепла и воды. Кроме того, закрытая система обеспечивает большую надежность и безопасность, что особенно важно в условиях увеличения числа жителей в городах и роста городской инфраструктуры.

Библиографический список

1. Energiavita [Электронный ресурс]. – URL: <https://energiavita.ru/2020/06/19/perekhod-na-zakrytye-sistemy-teplosnabzheniya-kto-i-kogda-budet-obyazan/> (дата обращения: 01.04.2023).

2. Rosteplo [Электронный ресурс]. – URL: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3319 (дата обращения: 31.03.2023).
3. Русские тепловые машины [Электронный ресурс]. – URL: <http://xn--24-7lcpk.xn--plai/stati/15-preimushchestva-perekhoda-na-zakrytuyu-skhemu-gvs.html> (дата обращения: 06.04.2023).

Пилецкая А. С., гр. 115
Руководитель: Петров С. П.
ВШТЭ СПбГУПТД

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫХ» ЧАСОВ

«Умные» часы прошли долгий путь от своего скромного начала как простого расширения наших смартфонов. Сегодня это мощные устройства, которые могут отслеживать наше здоровье, управлять нашими умными домашними устройствами и даже совершать телефонные звонки. Но что делает «умные» часы по-настоящему инновационными, так это то, что они раздвигают границы того, что мы считали возможным.

Автоматизация позволяет «умным» часам выполнять действия самостоятельно, без какого-либо ручного вмешательства. Этого можно достичь за счет использования различных датчиков, присутствующих в «умных» часах, таких как акселерометр (измеряет ускорение часов и позволяет отслеживать физическую активность, например, ходьбу или бег), гироскоп (измеряет ориентацию часов и позволяет отслеживать такие движения, как повороты), барометр (измеряет атмосферное давление и может использоваться для отслеживания изменений высоты во время походов) и пульсометр (измеряет частоту сердечных сокращений пользователя и может использоваться для отслеживания упражнений и контроля общего состояния здоровья).

Технологии «умных» часов эволюционировали, чтобы способствовать здоровому образу жизни с помощью различных инноваций. К ним относятся:

1. Отслеживание фитнеса. «Умные» часы оснащены функциями отслеживания фитнеса, такими как мониторинг сердечного ритма, отслеживание шагов и подсчет калорий. Эти функции помогают пользователям оставаться на вершине своих целей в области физической подготовки. Многие «умные» часы также предлагают режимы тренировок, которые могут отслеживать определенные упражнения, такие как бег или езда на велосипеде.

2. Мониторинг стресса: некоторые «умные» часы теперь предлагают мониторинг стресса, который измеряет вариабельность сердечного ритма и предупреждает пользователей, когда они испытывают высокий уровень стресса.

3. Отслеживание сна. «Умные» часы могут отслеживать характер сна пользователей, отслеживая все, от быстрого до глубокого сна. Эти данные могут помочь пользователям определить закономерности и внести коррективы для улучшения качества сна.

4. Управляемое дыхание. Многие смарт-часы предлагают управляемые дыхательные упражнения, помогающие пользователям справляться со стрессом и тревогой.

5. Коммуникация — еще одна ключевая функция «умных» часов. Пользователи могут получать уведомления, текстовые сообщения и звонки прямо на свое запястье, что устраняет необходимость постоянно проверять свой телефон. Некоторые «умные» часы даже предлагают возможность отвечать на сообщения с помощью голосовых команд или предварительно написанных сообщений.

«Умные» часы также могут помочь с отслеживанием питания и напоминанием о гидратации, чтобы пользователи не отклонялись от своих диетических целей. А для людей с заболеваниями, такими как диабет, смарт-часы могут обеспечить постоянный мониторинг и оповещение об уровне сахара в крови.

Еще одна инновационная технология – возможность измерять уровень кислорода в крови. Эта функция особенно полезна для спортсменов и людей с респираторными заболеваниями, поскольку она может дать представление о том, насколько эффективно организм использует кислород.

В целом «умные» часы помогают пользователям вести более здоровую и активную жизнь, предоставляя им инструменты, необходимые для отслеживания их прогресса, постановки целей и достижения их фитнес-амбиций.

Носкова М. А., гр. Б3120-27.03.05упин
Руководитель: **Щеголева С. А.**
ДВФУ

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Использование искусственного интеллекта на автомобильном производстве сейчас находится на подъеме, так как производственные компании понимают выгоды, которые искусственный интеллект может принести в процессе производства, такие как повышение эффективности, улучшение качества продукции и снижение затрат на производство.

Среди технологий искусственного интеллекта наибольшую популярность приобретают машинное обучение, нейронные сети и анализ данных. Они позволяют улучшить системы контроля качества, прогнозирование неисправностей в оборудовании и наладить автоматический контроль производственных процессов [1].

Искусственный интеллект приводит к повышению качества выпускаемой продукции, помогая оптимизировать процессы производства, тем самым уменьшается количество брака и снижаются затраты на обслуживание оборудования.

С 2018 года BMW Group использует различные возможности искусственного интеллекта в серийном производстве, в частности, автоматическое распознавание изображений. Автоматическое распознавание изображений является одним из основных направлений повышения качества выпускаемой продукции: в этом процессе искусственный интеллект оценивает изображения деталей в процессе производства и сравнивает их с сотнями других изображений за миллисекунды. Таким образом, искусственный интеллект определяет отклонения от стандарта в режиме реального времени и проверяет множество показателей, например, были ли смонтированы все необходимые детали и установлены ли они в нужном месте.

Кристиан Патрон, руководитель отдела инноваций, оцифровки и анализа данных в BMW Group Production: «Искусственный интеллект обладает огромным потенциалом. Это помогает нам поддерживать наши высокие стандарты качества и в то же время освобождает наших сотрудников от повторяющихся задач». Из этих слов следует, что представленная инновационная технология быстра, надежна и, самое главное, проста в использовании [2].

Методы внедрения искусственного интеллекта в производственные процессы могут повысить производительность и качество продукции, однако для успешного внедрения необходимы определенные компетенции.

Эти компетенции определяются тем, что компания должна иметь:

- 1) высококвалифицированных специалистов, которые могут разрабатывать и применять алгоритмы машинного обучения, нейронные сети и другие методы искусственного интеллекта;
- 2) технологические компетенции, а именно: обладать высокой технической экспертизой в области машиностроения и автоматизации производства, чтобы эффективно интегрировать ИИ-технологии в рабочие процессы;
- 3) компетенция в обработке данных, для того, чтобы иметь возможность обрабатывать большие объемы данных;
- 4) умение работать в междисциплинарных командах – это сотрудничества между специалистами по машинному обучению и экспертами по производству автомобилей, а также другими участниками производственной цепочки;
- 5) умение решать проблемы и сопровождать внедрение, для этого необходимо иметь опыт работы с проблемами, связанными с искусственным интеллектом, и готовность эффективно поддерживать и модифицировать системы после их внедрения [3].

Многие компании уже активно внедряют искусственный интеллект в своих производственных процессах и ожидают значительного роста качества продукции и улучшения производительности благодаря новейшим технологиям. Это позволяет управлять автоматической линией производства, анализировать данные и принимать решения быстрее и точнее, чем человек, а также сделать производство более конкурентоспособным на мировом рынке.

Библиографический список

1. Пилецкая, А. В. Искусственный интеллект и большие данные / А. В. Пилецкая // Молодой ученый. – 2019. - № 50 (288). – С. 20-22.
2. BMW Group Fast, efficient, reliable: Artificial intelligence in BMW Group Production [Электронный ресурс]. – URL: https://file:///C:/Users/Huawei/Downloads/Artificial_Intelligence_in_BMW_Group_Production.PDF (дата обращения: 08.04.2023).
3. Черногорцева С. В., Вертинская А. В. Топ-15 компетенций и навыков в цифровой сфере [Электронный ресурс]. – URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/540274108.pdf> (дата обращения: 08.04.2023).

Герт С. А., гр. 532
Руководитель: **Бахтин А. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ НА ТЭС

Системы автоматизации и управления произвели революцию в том, как мы используем электроэнергию в нашей повседневной жизни. Применение этих систем позволило повысить эффективность, снизить затраты и повысить безопасность в различных отраслях промышленности. Тепловые электростанции, использующие ископаемое топливо или ядерную энергию, создают свой собственный набор проблем и возможностей в отношении систем автоматизации и управления. Целью данной работы является изучение перспектив и проблем применения этих систем на тепловых электростанциях.

Системы автоматизации и управления потенциально могут сократить участие человека, необходимое для эксплуатации этих электростанций. Это не только приводит к повышению эффективности, но и обеспечивает более безопасную эксплуатацию.

Кроме того, воздействие на окружающую среду, вызванное сжиганием ископаемого топлива или выработкой ядерной энергии, может быть уменьшено с помощью систем управления. Такие технологии, как обессеривание дымовых газов, электрофильтры и рукавные фильтры, могут быть автоматизированы для повышения их эффективности и сокращения выбросов [1].

Хотя системы автоматизации и управления обладают рядом преимуществ, они также сопряжены со своим собственным набором проблем. Установка систем на электростанции является одной из них, поскольку эти установки очень сложны и крупномасштабны. Интеграция новых систем управления с существующими требует квалифицированных специалистов, обладающих достаточными знаниями и опытом.

Другая проблема заключается в том, что системы автоматизации и управления могут привести к сокращению рабочих мест, поскольку машины выполняют задачи, которые ранее выполнялись специалистами-операторами. Это может привести к безработице и отсутствию возможностей для работников электроэнергетической отрасли [2].

Несмотря на проблемы, с которыми сталкиваются системы автоматизации и управления, они открывают значительные возможности для тепловых электростанций. Системы управления и автоматизации могут помочь заводам стать более эффективными и снизить воздействие, которое они оказывают на окружающую среду. Эти системы также могут повысить безопасность и уменьшить количество несчастных случаев, что делает их ценным дополнением к любой электростанции. Эффективная установка, интеграция и техническое обслуживание этих систем являются ключом к достижению долгосрочного успеха в этой отрасли.

Библиографический список

1. Совершенствование методологии автоматизации настройки систем регулирования в составе АСУТП тепловых электростанций [Электронный ресурс]. – URL: https://new-dissert.ru/_avtoreferats/01003306077.pdf. (дата обращения: 01.04.2023).
2. Технология АСУТП электростанций (особенности, проблемы и перспективы развития) [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-asutp-elektrostantsiy-osobennosti-problemy-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 25.03.2023).

Москаленко Н. А., гр. 7-529
Руководитель: **Ремизова И. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ В РАМКАХ ОБЪЕКТА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА «КЕКУРА»

Сложившаяся обстановка с пожарами в России (занимает третье место среди стран с наибольшим числом зарегистрированных пожаров) в последнее десятилетие продолжает вызывать тревогу. Несмотря на реализацию в последние годы целого комплекса мер для укрепления системы обеспечения пожарной безопасности в РФ, которые выразились в принятии новых законодательных актов, проведении обязательного противопожарного страхования, совершенствовании отраслей производства пожарной техники, огнетушащих веществ, стабилизировать положение в значительной степени не удалось.

Предотвращение пожара, защита жизней людей и материального имущества при пожаре являются основными целями создания систем обеспечения пожарной безопасности.

В рамках создания системы пожаробезопасности предусматривается разработка проектного решения по проекту «Проект увеличения объёма переработки Горно-обогатительного комбината «Кекура» до 26 млн тонн руды в год» [1].

Для оснащения зданий и сооружений объекта горно-обогатительного комбината «Кекура» ниже представлены варианты противопожарной защиты, а также рассмотрено дальнейшее формирование решений по автоматизации систем противопожарной защиты [2].

Строительство и эксплуатацию проектируемого объекта защиты необходимо осуществлять с учетом приоритетного выполнения противопожарных решений и мероприятий, предусмотренных проектом и нормативными документами по оснащению пожарной безопасности, в соответствии с условиями федеральных законов, сводов правил, национальных стандартов и других нормативных документов, составляющих свод правил по пожарной безопасности [3].

Система пожарной сигнализации (СПС) является совокупностью технических средств противопожарной защиты, работающих при взаимном согласовании целей и задач, предназначенных для оперативного сбора, обработки, управления, представления и визуализации достоверной и актуальной информации о пожароопасной ситуации, включающей архивирование данных и формирование отчетов по оперативному и диспетчерскому персоналу для контроля и принятия решений по сложившейся ситуации при возникновении пожароопасной ситуации [4].

Система пожарной автоматики (СПА) представляет собой комбинацию действующих по взаимному согласованию систем пожарной сигнализации, установок автоматического пожаротушения и вентиляции, передачи предупреждений, осведомление о пожаре и управление эвакуацией, а также прочего оборудования противопожарной защиты, предназначенных для обеспечения пожарной безопасности объекта.

Совокупность организационных мер и технических средств, задействованных для немедленной сигнализации и последующей возможности реализации эвакуации людей при возникновении задымления, возгорания и другой подобной опасной ситуации, должно быть реализовано в системе оповещения и управления эвакуацией персонала.

По степени безопасности насосная станция относится к I категории надежности [5]. Станция оснащена погружными насосными агрегатами (2 рабочих и 1 резервный) общей производительностью 270 м³/ч с напором 95 м, системой против обледенения, защитой от рыб и якорными устройствами, плавучими переходными понтонами.

Комплексная разработка интегрированной системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, включающая систему предотвращения пожара, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, а также систему противопожарной защиты, позволит свести к минимуму возможность возникновения внештатных ситуаций, связанных с возникновением возгораний и пожаров, сохранить человеческие жизни и материальные ценности на территории горно-обогатительного комбината.

Библиографический список

1. Техническое задание на выполнение проектных работ по объекту: «Проект увеличения объёма переработки Горно-обогатительного комбината «Кекура» до 26 млн тонн руды в год».
2. ГОСТ Р 59636-2021 «Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность».
3. СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими

установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности».

4. ПУЭ изд.6, 2022 «Правила устройства электроустановок».
5. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре. Требования пожарной безопасности».

Казаков Р. Р., гр. 819.2
Руководитель: **Ефремов С. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ КАК ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Одной из самых эффективных технологий энергосбережения является управление освещением. Это инновационное решение позволяет значительно сократить потребление электроэнергии и уменьшить негативное влияние на окружающую среду.

Управление освещением – это автоматическое регулирование яркости света в зависимости от уровня естественного освещения. Такая система позволяет управлять яркостью света в помещении, исходя из того, сколько света поступает из окна. Например, если на улице достаточно светло, то система автоматически снизит яркость света в помещении. Таким образом, можно значительно сократить потребление электроэнергии, не ухудшая комфортность пребывания в помещении.

Системы управления освещением могут быть различными. Некоторые из них работают на основе датчиков движения, которые регистрируют наличие людей в помещении. Другие системы используют датчики освещенности, которые определяют уровень естественного света в помещении и, соответственно, регулируют яркость света.

Преимущества системы управления освещением очевидны. Во-первых, это сокращение потребления электроэнергии. Во-вторых, это улучшение комфортности пребывания в помещении. Если яркость света автоматически регулируется, то это не только экономит энергию, но и обеспечивает более комфортные условия работы или отдыха в помещении.

Кроме того, использование системы управления освещением позволяет значительно продлить срок службы ламп и снизить затраты на их замену. Если яркость света регулируется автоматически, то это позволяет избежать излишнего износа ламп и значительно продлить их срок службы.

В целом, использование системы управления освещением – это одна из наиболее эффективных технологий энергосбережения. Она позволяет сократить потребление электроэнергии и уменьшить негативное влияние на окружающую среду, сохраняя при этом комфортность пребывания в помещении. Поэтому все больше и больше компаний и частных лиц выбирают такую технологию, чтобы сделать свой вклад в сохранение окружающей среды и сэкономить деньги на электроэнергии.

Еременко В. В., гр. 519
Руководитель: **Дятлова Е. П.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ BIM-ПРОЕКТИРОВАНИЯ

BIM-проектирование – активно развивающееся направление в сфере строительства и эксплуатации зданий, сооружений и технологических процессов. К проектам и моделям

информационного моделирования существует большое количество требований. Зачастую приходится использовать одновременно несколько программных платформ.

Среди программного обеспечения, занимающего лидирующие позиции на рынке, выделяют несколько программ, поддерживающих модуль IFC, который обеспечивает интеграцию различных интерфейсов. Рассмотрим некоторые из них [1].

- Autodesk Revit – один из самых популярных инструментов для проектирования и управления строительством. Функционал ПО позволяет создать быстрые и точные измерения 2D и 3D-видов с помощью привязок к точкам, оперативно создавать альтернативные варианты дизайна на основе определенных целей и ограничений.
- Navisworks – программа для моделирования проектов и координации файлов. Преимущество программы в удобных инструментах для выявления коллизий и управления пересечениями и интеграция с другим ПО для BIM.
- Model Studio CS – система проектирования для промышленных и производственных объектов любой сложности, состоящая из программных продуктов для разных сфер, например: Model Studio CS Трубопроводы, Model Studio CS Водоснабжение и канализация, Model Studio CS Кабельное хозяйство, Model Studio CS Электротехнические схемы и др. [2].

На рынке достаточно разных ПО для BIM-проектирования, однако каждое имеет свой «язык», а стандарты по BIM еще в процессе принятия и отбора. Поэтому многие специалисты в области проектирования выражают озабоченность, что главное – получить стандартизацию по применению BIM-технологии, обеспечить библиотеки данных для полного эффекта технологии, чтобы созданные проекты могли читаться в любой государственной платформе, реестре по учету строительных объектов [3].

Библиографический список

1. Комплексная российская система 3D-проектирования Model Studio CS: выход технического обновления // АКАДЕМИЯ BIM [Электронный ресурс]. – URL: <https://bimacad.ru/articles/programmy-dlya-bim-proektirovaniya/> (дата обращения: 08.04.2023).
2. Комплексная российская система 3D-проектирования Model Studio CS: выход технического обновления // Нанософт разработка [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nanocad.ru/press/news/kompleksnaya-rossiyskaya-sistema-3d-proektirovaniya-model-studio-cs-vykhod-tekhnicheskogo-obnovleniya/> (дата обращения: 08.04.2023).
3. ТОП-10 программ для BIM-проектирования // Платформа для строительства, управления строительными объектами и недвижимостью [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.planradar.com/ru/top-10-programm-dlya-bim-proektirovaniya/> (дата обращения: 08.04.2023).

Соколова Т. В., гр. 535

Руководитель: **Леонова Н. Л.**

ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Рекуперация тепла представляет собой технологический процесс, который позволяет использовать тепловую энергию, обычно уходящую в атмосферу, для обогрева воздуха, воды или других сред. Эта энергосберегающая технология основана на принципе

теплообмена, при котором тепло передается от выхлопных газов или другого источника тепла к воздуху или воде, которые необходимо нагреть.

Одним из основных преимуществ рекуперации тепла является значительное снижение энергопотребления и затрат на обогрев воздуха, воды или других сред. Эта технология также может сократить выбросы вредных веществ в атмосферу и уменьшить негативное влияние на окружающую среду. В настоящее время рекуперация тепла активно применяется в различных отраслях промышленности и бытовых условиях, таких как системы вентиляции и кондиционирования воздуха, отопительные системы и производственные процессы. Для эффективной работы систем рекуперации тепла необходимо использовать автоматизированные системы управления и контроля, которые позволяют регулировать процесс теплообмена и оптимизировать энергопотребление [1].

В настоящее время в связи с проблемами изменения климата и необходимостью экономии энергоресурсов все большее внимание уделяется технологиям энергосбережения. Одной из таких технологий является рекуперация тепла, которая применяется в современных системах автоматизации и управления. Рекуперация тепла позволяет использовать тепловую энергию, которая обычно уходит в атмосферу, для обогрева воздуха, воды или других сред. Таким образом, достигается повышение энергоэффективности и снижение затрат на энергию.

В настоящее время системы рекуперации тепла используются в различных отраслях промышленности и жилых зданиях. Основными элементами таких систем являются теплообменники, которые перехватывают тепловую энергию из выбросов и используют ее для нагрева воздуха или воды. Теплообменники работают на основе принципа теплопередачи, в результате которой тепло передается из одного средства в другое без прямого контакта.

В системах рекуперации тепла используются различные типы теплообменников, включая пластинчатые, трубчатые и роторные. Пластинчатые теплообменники имеют множество параллельно расположенных пластин, между которыми происходит теплообмен. Трубчатые теплообменники содержат множество трубок, внутри которых происходит передача тепла. Роторные теплообменники используются для обработки больших объемов газа и имеют вращающийся ротор, который переносит тепло от одной среды к другой.

Использование систем рекуперации тепла может значительно повысить энергоэффективность зданий и производственных объектов, а также снизить затраты на энергию. Кроме того, это может привести к сокращению выбросов в атмосферу, что имеет положительный эффект на окружающую среду. Однако при проектировании и установке систем рекуперации тепла необходимо учитывать множество технических, экономических и эргономических факторов, чтобы обеспечить оптимальную работу и максимальную эффективность системы [2].

Системы рекуперации тепла представляют собой перспективную технологию для энергосбережения в различных секторах экономики. Их применение может быть особенно эффективным в промышленности, где множество процессов сопровождаются значительными выбросами тепла. Также системы рекуперации тепла могут быть использованы в транспортных средствах для повышения эффективности работы двигателя и уменьшения выбросов. В зданиях и домашних хозяйствах системы рекуперации тепла могут использоваться для обогрева воздуха и воды, что помогает уменьшить расходы на отопление. В целом, применение систем рекуперации тепла является перспективным направлением для повышения эффективности и энергосбережения в различных областях [3].

Библиографический список

1. Heat Distribution Systems. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.energy.gov/energysaver/heat-distribution-systems> (дата обращения: 08.04.2023).
2. ResearchGate. (2018). Energy efficient systems for buildings [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/323276740_Energy_efficient_systems_for_buildings (дата обращения: 08.04.2023).
3. Designing compact heat recovery systems to increase energy efficiency [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/363424532_Designing_compact_heat_recovery_systems_to_increase_energy_efficiency (дата обращения: 08.04.2023).

Виноградов Е. А., гр.529
Руководитель: **Морева С. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ ОСТРОГО ПАРА В КОТЛЕ ТГМП-344А

Разработка системы управления температурой острого пара в котле ТГМП-344а является актуальной для систем автоматического управления паровых котлов. Автоматизация котла позволяет упростить управление протекаемым процессом. При работе котлов внимание должно обращаться на соответствие значений параметров технологическим нормам. Для повышения безопасности производственных процессов целесообразно использовать автоматизированную систему управления. Существующая система автоматизации морально устарела и требует модернизации.

Для разработки системы управления температурой острого пара в котле ТГМП-344а требуется модернизация системы автоматизации, в которую входят:

- Корректировка коэффициентов автоматического регулирования.
- Замена ПЛК на более современную модель.
- Замена модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
- Замена полевого уровня АСУТП, таких как преобразователи сигнала, датчики температуры острого пара, установка новых исполнительных механизмов.

Целью модернизации является увеличение коэффициента полезного действия работы системы управления температурой острого пара, уменьшение времени переходного процесса, исключение колебательного процесса. Вследствие данной модернизации также будет увеличена долговечность работы паровой турбины, из-за более точного поддержания температуры острого пара, так как при температуре пара более 565 °С лопатки турбины не будут выдерживать, что приведёт к более быстрому разрушению и окончанию срока эксплуатации турбины. На основе полученных данных и проведенных экспериментов в Matlab Simulink было выявлено улучшение работы системы управления в виде уменьшения времени переходного процесса с 40 секунд до 35 секунд. Максимальная точка температуры во время регулирования достигала 560 °С, что позволяло безопасно проводить регулирование, не подвергая при этом разрушению лопаток паровой турбины. Также было проведено исследование между П, ПИ, ПИД-регуляторами. В ходе проведения эксперимента было выявлено, что наиболее подходящим регулятором является ПИД-регулятор, так как по сравнению с другими он имел наименьшее перерегулирование заданного значения температуры.

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ГТУ ПРИ НАЛИЧИИ ШУМА

Источниками аэродинамических и механических шумов в ГТУ являются предохранительные клапаны, компрессора, турбины. Шум ГТУ излучается в атмосферу через всасывающий и выхлопной тракты, а в помещение машинного зала через корпус установки.

Допустимые уровни звукового давления, уровни шума и эквивалентные уровни шума на постоянных рабочих местах в машинном зале должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности». Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 85 дБ(А) должны быть обозначены знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-02. Обеспечение соответствия уровня шума газотурбинной установки санитарным нормам «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (СН 2.2.4/2.1.8.562-96) является приоритетной задачей.

Уровень звука, воздействующего на оператора электростанции, в течение всей рабочей смены не должно превышать 76дБ(А) (при нормативных 80дБ(А)), а уровень звука на границе жилой застройки – 43дБ(А) (при нормативных 45 дБ(А)). В соответствии с ГОСТ 12.1.003-99 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» работающих в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты. При разработке технологических процессов, проектировании, изготовлении и эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочего места следует принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека на рабочих местах, до значений, не превышающих допустимые: разработкой шумобезопасной техники; применением средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1.029-80; применением средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.051-78 [1].

Решение задачи снижения шума газотурбинных электростанций требует проведения большого комплекса расчетных и экспериментальных работ как в части определения акустических характеристик источников шума (газогенератор, свободная турбина + генератор), так и в части поиска эффективных средств шумоглушения. Основными элементами систем шумоглушения являются звукоизолирующее укрытие двигателя и турбогенератора (контейнер турбо-блока) и пластинчатые глушители шума в трактах всасывания-выхлопа двигателя и в каналах вентиляции турбоблока.

По ГОСТ 12.1.029-80 предусматриваются следующие средства и методы защиты от шума:

- звукоизолирующие ограждения зданий и помещений, звукоизолирующие кожухи, звукоизолирующие кабины, акустические экраны, выгородки;
- оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля;
- применение противошумных средств: наушники, закрывающие ушную раковину снаружи; противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход или прилегающие к нему; противошумные шлемы и каски; противошумные костюмы [2].

Есть немаловажная проблема автоматизированных систем безопасности в газовых турбинах, такая как влияние шума, который мешает работе датчиков. Он создаёт ложные тревоги или пропущенные обнаружения. Всё это, в свою очередь, может привести к отказу оборудования или причинению вреда персоналу.

Решить эту проблему можно при помощи передовых методов обработки сигналов, которые будут фильтровать шум и точно обнаруживать различные аномалии в системе. Они включают в себя алгоритмы, отличающие нормальные рабочие условия и реальные угрозы безопасности.

В целом разработка и внедрение автоматизированных систем безопасности в газовых турбинах требует тщательного учета шума и других источников помех, а также использования передовых технологий для обеспечения точного и надежного обнаружения угроз безопасности [3].

Библиографический список

1. Обеспечение акустической безопасности персонала компрессорных станций газотранспортных предприятий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kiout.ru/info/publish/28900> (дата обращения: 02.04.2023).
2. Расчет и проектирование глушителей шума энергоустановок – шум газотурбинных установок [Электронный ресурс]. – URL: <https://leg.co.ua/arhiv/generaciya/raschet-i-proektirovanie-6.html> (дата обращения: 02.04.2023).
3. Снижение шума от газотурбинной ТЭЦ [Электронный ресурс]. – URL: https://www.rostplo.ru/Tech_stat/?id=3255 (дата обращения: 02.04.2023).

Соколова Т. В., гр. 535
Руководитель: **Леонова Н. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Искусственный интеллект позволяет создавать системы автоматизации и управления, которые способны анализировать данные, делать прогнозы и принимать решения на основе полученной информации. Системы, созданные на основе искусственного интеллекта, могут анализировать большой объем данных, которые могут поступать от различных источников. Это могут быть данные о состоянии технологического оборудования, информация о производственных процессах, данные о клиентах и многое другое. Алгоритмы искусственного интеллекта могут анализировать эти данные и выявлять скрытые закономерности и зависимости, делать прогнозы о будущих событиях на основе данных о прошлых событиях и текущих трендах. Это позволяет управляющим лицам принимать более обоснованные решения, основанные на данных. Системы могут автоматически управлять производственным оборудованием, основываясь на полученных данных. Таким образом, использование методов искусственного интеллекта в системах автоматизации и управления предоставляет возможность создания более эффективных, точных и управляемых систем, которые могут улучшить производительность и экономическую эффективность производства [1].

При использовании методов искусственного интеллекта в системах автоматизации и управления, одним из важнейших факторов, определяющих качество работы, является правильный сбор данных, а также их последующая обработка и анализ. Для этого необходимы специальные алгоритмы и методы, которые позволяют обработать большие объемы информации и получить из нее полезные знания. Важно также правильно интерпретировать полученные данные и применять их в конкретных задачах управления и автоматизации. Для этого используются различные методы машинного обучения, которые

позволяют выявить закономерности в данных и прогнозировать поведение системы в будущем.

Развитие систем автоматизации и управления на основе методов искусственного интеллекта – это сложный и многогранный процесс, требующий учета различных аспектов, включая технические, экономические и социальные. Технические аспекты включают в себя разработку и реализацию систем искусственного интеллекта, выбор оптимальных алгоритмов и методов обучения, а также интеграцию этих систем с существующей инфраструктурой. Экономические аспекты включают в себя оценку стоимости и эффективности внедрения систем искусственного интеллекта, а также определение потенциальных рисков и выгод для бизнеса [2]. Социальные аспекты включают в себя вопросы конфиденциальности и защиты данных, а также социальные последствия внедрения систем искусственного интеллекта на рабочую силу и общество в целом. Успешное внедрение систем искусственного интеллекта в системы автоматизации и управления требует комплексного подхода, учитывающего все эти аспекты.

Использование искусственного интеллекта в системах автоматизации и управления является одним из ключевых трендов в развитии современной технологии. Однако для успешного внедрения систем искусственного интеллекта в производственные процессы, необходимо уделить особое внимание вопросам качества обучения и работы этих систем, а также этическим аспектам их использования. Качество обучения систем искусственного интеллекта напрямую влияет на их работу и эффективность. Ошибки в обучении могут привести к непредсказуемым результатам и даже опасным ситуациям. Таким образом, при использовании систем искусственного интеллекта в системах автоматизации и управления, необходимо учитывать не только технические и экономические аспекты, но и социальные и этические вопросы. Важно разработать эффективные стратегии и механизмы контроля, которые позволят гарантировать безопасность и эффективность использования этих систем в различных областях применения [3].

Библиографический список

1. Artificial Intelligence [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.techopedia.com/artificial-intelligence-ai> (дата обращения: 09.04.2023).
2. New technologies in accounting: artificial intelligence for automation and error detection [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/369870357_New_technologies_in_accounting_artificial_intelligence_for_automation_and_error_detection(дата обращения: 09.04.2023).
3. Artificial Intelligence Technologies: Applications, Threats, and Future Opportunities [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/365715182_Artificial_Intelligence_Technologies_Applications_Threats_and_Future_Opportunities (дата обращения: 09.04.2023).

Коновалова В. К., гр. 821.2
Руководитель: **Морева Ю. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

КАКИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ СТАНУТ ДЛЯ НАС ОБЫДЕННОСТЬЮ

Энергосберегающие технологии – это одно из главных направлений развития современного мира. В условиях изменения климата и растущих цен на энергоресурсы, энергосбережение становится все более актуальной задачей для всех стран. Благодаря

новым технологиям, в ближайшем будущем мы сможем значительно уменьшить потребление энергии и снизить нагрузку на окружающую среду.

Одной из самых перспективных технологий является использование солнечных батарей. Солнечная энергия является одним из самых доступных видов возобновляемой энергии и может использоваться для обогрева домов и производства электроэнергии. Современные технологии позволяют создавать более эффективные солнечные батареи, которые могут работать даже в условиях недостаточного освещения [1].

Еще одной перспективной технологией является использование энергосберегающих материалов при строительстве. Например, использование теплоизоляционных материалов позволяет сократить затраты на обогрев домов и уменьшить потребление энергии. Также существуют материалы, которые могут накапливать солнечную энергию и использовать ее для обогрева помещений.

Также заслуживает внимания использование энергосберегающих систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Такие системы могут работать на солнечных батареях и использовать тепло, выделяемое при работе бытовой техники, для обогрева помещений. Также существуют системы, которые позволяют регулировать температуру в каждом помещении отдельно, что позволяет снизить затраты на энергию.

Кроме того, существуют технологии, которые позволяют сократить потребление энергии при работе бытовой техники. Например, использование энергосберегающих лампочек и холодильников позволяет значительно снизить затраты на электричество. Также существуют технологии, которые позволяют контролировать потребление энергии в реальном времени и оптимизировать его.

В ближайшем будущем энергосберегающие технологии станут для нас обыденностью. Благодаря новым технологиям, мы сможем значительно сократить затраты на энергию и снизить нагрузку на окружающую среду. Однако для этого необходимо развивать инновационные проекты и привлекать инвестиции в развитие энергосберегающих технологий. Только так мы сможем обеспечить устойчивое развитие экономики и сохранить нашу планету для будущих поколений.

Библиографический список

1. Левинзон С. В. Энергосберегающие технологии. Взгляд в будущее // Успехи современного естествознания. – 2013. - № 5. – С. 126-129.

Казаков Р. Р., гр. 819.2
Руководитель: **Ефремов С. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Современный мир невозможно представить без информационных технологий, которые стали неотъемлемой частью нашей жизни. Их применение в различных сферах позволяет улучшать качество жизни людей, а в образовании – делать обучение более эффективным и доступным. Одной из самых популярных форм онлайн-образования являются онлайн-курсы.

Онлайн-курсы – это форма обучения, которая проводится через Интернет с помощью различных онлайн-платформ. Они предоставляют возможность получить новые знания, не выходя из дома, что особенно удобно для людей, которые не имеют возможности посещать учебные заведения или живут в отдаленных регионах.

Один из главных преимуществ онлайн-курсов – это доступность обучения. С помощью Интернета студенты могут получать знания в любое время и в любом месте. Большинство онлайн-курсов бесплатны и доступны для всех желающих, что делает образование более доступным.

Кроме того, онлайн-курсы позволяют индивидуализировать обучение, учитывая индивидуальные потребности и возможности каждого студента. С помощью онлайн-курсов и образовательных программ можно создать персональный план обучения, который будет учитывать уровень знаний студента, его интересы и скорость усвоения материала.

Также онлайн-курсы позволяют создавать интерактивные учебные материалы, которые делают обучение более увлекательным и интересным. Видеоуроки, игры, вебинары, чаты и форумы помогают студентам лучше понимать материал и общаться с преподавателями и другими студентами.

Современные онлайн-курсы также помогают оптимизировать процесс обучения, сокращая время на проверку заданий и контроль знаний. С помощью онлайн-тестирования и программ автоматической проверки можно быстро оценить знания студента и дать ему обратную связь.

Наконец, использование онлайн-курсов в образовании позволяет экономить ресурсы, так как для них не нужны большие аудитории и преподаватели могут работать удаленно. Это также снижает затраты на обучение и делает его более доступным для всех.

Однако, несмотря на все преимущества онлайн-курсов, они не могут полностью заменить традиционные методы обучения. Важно подчеркнуть, что онлайн-курсы – это дополнительный инструмент в образовательном процессе, который помогает студентам расширять свои знания и умения.

Таким образом, использование онлайн-курсов в образовании является очень важным и перспективным направлением, которое позволяет сделать обучение более доступным, эффективным и интересным [1]. Преподаватели и студенты должны осознавать преимущества новых технологий и использовать их для достижения лучших результатов в обучении.

Библиографический список

1. Ванг Ю, Чен Л. Влияние социальных сетей на студентов колледжа. // Journal of Educational Technology Development and Exchange. – 2011. – С. 1-14.

Коновалова В. К., гр. 821.2
Руководитель: **Морева Ю. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Современные проблемы организации производства и управления предприятием связаны с изменением экономической и политической ситуации в мире, а также с развитием новых технологий и подходов к бизнесу.

Одной из главных проблем является конкуренция на рынке. Сегодня каждая компания сталкивается с острым конкурентным давлением, которое может привести к снижению прибыли, ухудшению качества продукции и услуг и даже к банкротству.

Другой проблемой является нехватка квалифицированных кадров. Современное производство требует высококвалифицированных специалистов, которые могут работать с новыми технологиями и использовать новые методы производства. Однако не всегда есть возможность найти таких специалистов на рынке труда [1].

Третьей проблемой является снижение производительности и эффективности работы предприятия. Это может быть вызвано различными факторами, такими как устаревшие технологии, недостаточное финансирование, нехватка кадров и другие.

Четвертой проблемой является изменение потребительского спроса. Сегодня потребители стали более требовательными и ищут продукты и услуги, которые отвечают их потребностям и ожиданиям. Предприятия должны следить за изменением потребительского спроса и быстро адаптироваться к новым требованиям.

Пятой проблемой является необходимость внедрения новых технологий и методов производства. Сегодня существует множество новых технологий, которые позволяют улучшить производительность и эффективность работы предприятия. Однако внедрение новых технологий требует значительных затрат на обучение персонала и приобретение оборудования [2].

Для решения этих проблем необходимо принимать комплексные меры. Во-первых, необходимо разработать стратегию развития предприятия, которая будет учитывать текущую ситуацию на рынке и запросы потребителей. Во-вторых, необходимо обеспечить достаточное финансирование предприятия и привлечь инвестиции. В-третьих, необходимо обучать персонал и развивать их профессиональные навыки. В-четвертых, необходимо внедрять новые технологии и методы производства. Наконец, необходимо следить за изменением экономической и политической ситуации в мире и быстро адаптироваться к новым условиям.

Современные проблемы организации производства и управления предприятием требуют комплексного подхода и постоянного развития. Только так можно обеспечить эффективную работу предприятия и достичь успеха на рынке.

Библиографический список

1. Организация производства и управление предприятием: учебник / О. Г. Туровец [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 142 с.
2. Экономика и управление на предприятии: учебник / Агарков А. П., Голов Р. С., Теплышев В. Ю. и др. – М.: ИТК «Дашков и К», 2013. – 400 с.

Данькив В. М., гр.512
Руководитель: **Слюта М. О.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЯХ

В последние годы автопилоты в автомобилях стали все более распространенным явлением на дорогах. Это связано с тем, что автопилоты сделали возможным более безопасное и удобное управление автомобилем. Искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в развитии автопилота в автомобильной промышленности.

Самоуправляемые автомобили полагаются на передовые алгоритмы искусственного интеллекта для навигации и принятия решений на дороге. Эти алгоритмы обрабатывают данные от различных датчиков, таких как камеры, лидары, радары и ультразвуковые датчики, чтобы понять окружающую среду вокруг автомобиля. Затем они используют эту информацию для принятия решений о торможении, ускорении и рулевом управлении.

Одной из ключевых задач при разработке беспилотных автомобилей является обеспечение безопасности и надежности системы искусственного интеллекта. Она должна быть в состоянии обрабатывать различные сценарии вождения, такие как пробки, ремонт проезжей части, ненастная погода, и принимать правильные решения, чтобы избежать

аварийных ситуаций. Кроме того, система ИИ должна иметь возможность обрабатывать крайние случаи, такие как неожиданные объекты на дороге или поведение других участников дорожного движения и реагировать соответствующим образом [1].

Для достижения такого уровня надежности исследователи и инженеры используют комбинацию методов, включая машинное обучение, компьютерное зрение и системы управления. Алгоритмы машинного обучения, такие как нейронные сети, используются для обработки данных датчиков и прогнозирования окружающей среды. Алгоритмы компьютерного зрения используются для понимания среды и обнаружения объектов, таких как другие транспортные средства, пешеходы и светофоры. Системы управления используются для реализации решений, принимаемых системой ИИ, и управления движением автомобиля. Одной из самых многообещающих областей исследований искусственного интеллекта для беспилотных автомобилей является глубокое обучение, это метод машинного обучения, в котором модель учится находить закономерности в данных, путем построения многих слоев нейронной сети.

Кроме того, ИИ может использоваться для прогнозирования трафика на дорогах, что позволяет автопилотам машин выбирать наиболее эффективный маршрут. Некоторые автопилоты машин также используют ИИ для мониторинга поведения водителя и предотвращения небезопасных действий, таких как сонливость и отвлечение.

В заключение следует отметить, что искусственный интеллект играет решающую роль в разработке беспилотного транспорта. Используя передовые алгоритмы искусственного интеллекта, такие как глубокое обучение и обучение с подкреплением, инженеры могут разрабатывать беспилотные автомобили, которые могут безопасно и надежно перемещаться по дороге. Однако предстоит еще много работы, чтобы полностью реализовать потенциал ИИ в транспортной промышленности и вывести на дороги «беспилотники».

Библиографический список

1. Чан, А. В. Применение искусственного интеллекта в сфере транспорта / А. В. Чан // Образование. Наука. Производство: Материалы XIV Международного молодежного форума, Белгород, 13–14 октября 2022 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 2022. – С. 138–141.

Дорофеева К. И., гр. 532
Руководитель: **Слюта М. О.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАНШЕТОВ GETAC В СФЕРЕ МЕДИЦИНЫ

В настоящее время можно наблюдать частичные внедрения передовых технологий в здравоохранительной системе, и, как показывает практика, качество медицинских услуг значительно возросло.

Служба скорой медицинской помощи оказывает медицинскую помощь всем гражданам 365 дней в году, 24 часа в сутки. Помимо спасательных операций, операторы должны позаботиться о передаче данных пациента в отделение неотложной помощи для последующей госпитализации. Бумажные бланки о состоянии пациента заполняются операторами на месте спасения часто в стрессовых ситуациях и в сложных окружающих условиях, в результате чего иногда они могут быть неполными или неточными, и из-за этого дежурные врачи отделения неотложной помощи теряют драгоценное время. Кроме того, бумажные носители не обеспечивают конфиденциальность пациента. Все эти факторы

привели к необходимости оптимизации процессов по передачи информации, основываясь на информационной безопасности и защите конфиденциальных данных.

Полностью защищенный планшет Getac F110 от тайваньского производителя, поддерживаемый программным обеспечением от компании Zulu Medical, специализирующейся на разработке профессионального программного обеспечения для цифровой медицины, является идеальным решением для спасателей при сборе информации [1].

Основными функциями планшета Getac F110 являются запись и хранение истории болезни пациента, получение биомедицинских данных со спутниковых устройств через беспроводное соединение, обнаружение данных об окружающей среде, обмен данными, полученными в режиме реального времени на месте спасения. Планшет собирает данные и передает их в реальном времени через платформу Microsoft Azure Cloud в операционный центр, в отделение неотложной помощи или в ближайшее медицинское учреждение в случае критических ситуаций, где, в первую очередь, смогут поддерживать операции по спасению онлайн, и во-вторых, зная клиническую ситуацию прибывающего пациента, смогут обеспечить его лечение наилучшим образом. Своевременная передача данных без ошибок между командами, участвующими в спасении, и оперативными центрами имеет важное значение в спасении пациента.

Getac F110 имеет специальные герметичные кнопки, его корпус полностью защищён от воды и пыли по стандарту IP65, что даёт возможность обрабатывать поверхность антисептическими средствами и использовать в плохие погодные условия. Для большей эргономики возможна установка жёсткой ручки и съёмной клавиатуры, при помощи которых планшет легко носить и использовать как полноценный ноутбук.

Планшет с уникальным сенсорным дисплеем LumiBond 2.0 с диагональю 11,6 дюйма, гарантирующий работу со стилусом, в перчатках, которые необходимы в медицинских учреждениях, или просто прикосновением пальцем, а также инновационные функции безопасности, делают его идеальным для мобильных операций. Кроме того, защищённый планшет способен выдерживать падения с высоты до 1,20 м и выдерживать экстремальные температуры от -21 °С до 60 °С. Он также хорошо известен своей приспособляемостью к работе в вертолетах, поскольку не мешает бортовому оборудованию и устойчив к электромагнитным помехам. Планшеты также оснащены Wi-Fi и 4G, что обеспечивает быструю передачу данных [2].

В 1966 году компьютерная техника Getac появилась на российском рынке благодаря компании «Родник». В настоящее время у данной техники нет конкурентов, отличающихся столь высокой степенью защиты и эргономичностью [1].

Библиографический список

1. Новый взгляд на медицинский мобильный компьютер [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cta.ru/articles/obzory/apparatnye-sredstva/124508/> (дата обращения: 05.04.2023).
2. Мобильная техника Getac [Электронный ресурс]. – URL: https://isup.ru/upload/pdfzhurnala/2018%20i%20dalee/2016/1/050_051_Rodnik_3.pdf (дата обращения: 05.04.2023).

ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В XXI веке научное знание, информация, умения и навыки людей становятся все возрастающей ценностью. Они формируются в результате единого целенаправленного процесса воспитания и обучения, который осуществляется в интересах человека, семьи, общества и государства. В современном мире образование характеризуется применением информационных технологий, их использование помогает образованию соответствовать инновационному развитию государства и требованиям, которые предъявляет к нему общество.

Информационные технологии представляют собой широкий класс дисциплин и областей деятельности, которые относятся к технологиям формирования и управления процессами работы с данными и информацией, с применением вычислительной, компьютерной и коммуникационной техники [1].

С началом процесса внедрения современных информационных технологий существенно расширились образовательные возможности учебных заведений. Активно развивается такой формат получения знаний, как онлайн-обучение, который построен на основе использования обучающих программ. Они обеспечивают мобильность и непривязанность к одному месту как обучающегося, так и преподавателя. Система автоматически проверяет выполненные задания и оценивает динамику прогресса, анализируя статистику достижений.

Использование информационных технологий может значительно повысить продуктивность и качество образовательного процесса. Внедрение электронных образовательных ресурсов предоставляет студентам и преподавателям доступ к широкому выбору учебных материалов. С помощью этих разработок обучающиеся и преподаватели используют электронные учебники, данные, представленные в цифровой форме. Они позволяют более эффективно усваивать информацию, так как имеют широкий спектр функций для взаимодействия с материалом, есть возможность быстрого поиска по тексту, использования встроенных систем проверки знаний и мультимедиа. Кроме того, электронные учебники могут быть обновлены и дополнены, что позволяет сохранять актуальность материалов.

В основе образовательного процесса применяется геймификация, которая способствует эмоциональной вовлеченности обучающегося. Учащиеся лучше запоминают информацию, повышается их мотивация и увлеченность, а также улучшаются учебные результаты. Кроме того, геймификация может помочь развить социальные навыки, такие как сотрудничество и коммуникация и научить работе в команде.

Образование в современных условиях должно включать и преподавание вспомогательных дисциплин, нацеленных на формирование у общества знаний информационной культуры, компьютерной грамотности, основ поведения в информационном пространстве.

В условиях становления информационного общества и трансформации процесса обучения все большее распространение получают концепции непрерывного образования и самообразования. Главная цель непрерывного образования заключается в формировании способностей адаптации к изменениям во всех сферах деятельности. С помощью информационных технологий человек самостоятельно и свободно может выбрать необходимое обучение для повышения своей квалификации в профессиональной

деятельности. Также информационные технологии, которые являются основой становления дистанционного обучения, позволяют осуществлять самообразование в удобное время и не требуют личного контакта между преподавателем и обучающимся.

Итак, человек с развитыми умственными, творческими способностями, обладающий глубокими и разносторонними знаниями и навыками, является главным ресурсом прогресса современного общества. В условиях мощных и значительных перемен в образовательном процессе, внедрение информационных технологий способствует улучшению качества образования, повышению его доступности, увеличению эффективности обучения.

Библиографический список

1. Володченко, В. С. Понятие и классификация информационных технологий / В. С. Володченко, Д. С. Ланцова, Т. А. Миронова [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-klassifikatsiya-informatsionnyh-tehnologii/viewer> (дата обращения: 09.04.2023).

Кишкина Л. А., гр. 432,
Руководитель: **Морозов Г. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВНЕДРЕНИЕ «УМНЫХ» МАТЕРИАЛОВ В СФЕРУ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Под «умными» материалами подразумевают новое поколение материалов, которые имеют способность реагировать на температуру, изменения в химическом составе, атмосферное давление и другие параметры.

Данную группу материалов можно разделить на три категории [1]:

1. Реактивные – самостоятельно реагируют на различные внешние воздействия.
2. Интеллектуальные – обеспечивают не только самостоятельное реагирование на внешние воздействия, но и имеют свойство самовосстанавливаться.
3. Пассивные – обладают свойством изменять свои характеристики при внешнем воздействии на них.

«Умные» материалы начали постепенно внедрять в сферу теплоэнергетики. В 2022 году мэр Новосибирска совместно с руководителями Новосибирского филиала СГК обсудили на выездном совещании организацию крупных ремонтных работ городских тепломагистралей в связи с увеличением повреждений на 8 % относительно прошлого отопительного сезона [2]. Увеличение количества повреждений связано с огромным износом трубопроводов.

С целью увеличения эффективной работы тепломагистрали было принято решение проложить 3,3 километра трубопровода в пенополиуретановой изоляции.

Пенополиуретановая изоляция является так называемой «умной трубой», так как в ней расположены датчики системы передачи импульса дистанционного контроля с целью определения точного места повреждения, а также последующего оперативного реагирования. Данный вид труб обладает большим сроком службы, это связано с высоким уровнем защиты поверхности от наружной коррозии и влаги.

Немаловажным фактором является то, что «умные» трубы являются отечественным производством, исходя из этого можно отметить невысокий рост цен.

Как следствие внедрения «умных» труб будет увеличение срока службы, снижение экономических затрат на ручное обследование трубопровода и оперативное реагирование на возникающие дефекты.

Библиографический список

1. Современные технологии производства [Электронный ресурс]. – URL: <https://extxe.com/> (дата обращения: 09.04.2023).
2. ЧС инфо [Электронный ресурс]. – URL: <https://4s-info.ru/> (дата обращения: 09.04.2023).

Козин Д. Е., гр. ПТ-1-20
Руководитель: **Политова Т. О.**
КГЭУ

ВЛИЯНИЕ ВЕТРЯНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

С каждым годом все больше внимания уделяется альтернативным источникам энергии, так как это дешевле и приносит меньше вреда природе. Одним из самых популярных источников возобновляемой энергии является ветроэнергетика. Эта технология заключается в использовании ветра для генерации электроэнергии. Современная ветряная электроэнергетика начала своё развитие с 80-х, тогда мощность турбин составляла всего около полусотни кВт. Ветряная электростанция – это комплект ветряных генераторов, которые располагаются на определенном расстоянии друг от друга, но при этом обязательно объединенных в одну сеть [1]. Этот способ получения энергии относится к экологически чистому, так как для производства не нужно сжигать топливо, поэтому нет никаких выбросов.

Ветряная электростанция включает в себя следующие компоненты:

- Силовая установка, в которую входит ветряная турбина, работающая на генератор.
- Трансформатор.
- Силовые кабели.

В последнее время ветряную энергию, использующую для производства электричества, стали значительно развивать, поэтому на сегодняшний день ветряные электростанции считаются одним из самых перспективных источников энергии. Но все же возникают вопросы насчет безопасности окружающей среды при эксплуатации ветрогенераторов [2].

Вращающиеся лопасти представляют опасность для птиц и летающих мышей. Как показывает один из источников, в США ежегодно погибают около 20000 птиц от лопастей.

Конечно, если сравнивать статистику смертей птиц от других случаев, таких как столкновения об лобовое стекло автомобиля, кошки, собаки и так далее, где число смертей доходит до миллиона, то количество смертей от лопастей ветрогенераторов кажется незначительным, но все же это является проблемой. Что касается влияния ветрогенераторов на человека, то тут не все так плохо, так как, согласно отчету национального исследовательского совета США, опубликованного в 2007 году, при расположении ветряных генераторов на удалении от людей, нет никаких серьезных угроз здоровью. Существует мнение, что издаваемые при работе ветрогенераторов низкочастотные колебания способны оказывать негативное воздействие на организм человека, но этот момент не до конца изучен. Еще одной проблемой является то, что ветряные станции требуют больших земельных ресурсов. Следовательно, наземным животным и птицам негде попросту быть. Еще одной проблемой являются перерабатываемые отходы. Срок работы лопастей современных ветряных электростанций составляет 20 лет, что очень мало, если учитывать, какое количество ресурсов они требуют для создания. А наиболее экономически выгодным и наиболее распространенным способом утилизации этих лопастей является вывоз на свалки. Отходы можно сжигать или измельчать, но для этого

потребуется выработать еще больше энергии, а в процессе утилизации выделится куча вредных веществ.

Ветроэнергия имеет множество плюсов в сравнении с другими источниками энергии. Во-первых, ветроэнергетика является экологически чистым источником энергии. При его использовании не происходит выбросов парниковых газов и других вредных веществ, которые окружают нас на земле [3]. Это позволяет уменьшить загрязнение окружающей среды и сократить зависимость от нефти и газа. Во-вторых, ветроэнергетика является надежным и долговечным источником энергии. Ветряные электростанции требуют минимального количества технического обслуживания и имеют большой срок службы, что позволяет существенно снизить расходы на эксплуатацию и уменьшить количество отходов. В-третьих, ветроэнергетика является экономически эффективным решением. При сравнении с традиционными источниками энергии, стоимость производства электроэнергии ветроэнергетикой оказывается ниже, особенно на долгосрочной перспективе. Кроме того, сокращение использования традиционных видов топлива может значительно уменьшить экономическую зависимость от нефти и газа. Наконец, ветроэнергетика имеет позитивный вклад в развитие науки и технологий [4]. Технологии, разработанные для ветроэнергетики, могут быть использованы и в других областях, что приводит к развитию инноваций и новых технологий.

В целом, ветроэнергетика – это эффективный, экологически чистый, надежный и долговечный источник возобновляемой энергии, который уже сегодня успешно используется во многих странах мира.

Библиографический список

1. Киселева С. В., Нефедова Л. В. Освоение ветроэнергетических ресурсов шельфовых зон Европы // Вестник Моск. ун-та. Сер. геогр. – 2006. – С. 52-58.
2. Воздействие ветровых электростанций на окружающую среду [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-vetrovyh-elektrostantsiy-na-okruzhayuschuyu-sredu>. (дата обращения: 09.04.2023).
3. Бубенчиков, А. А. Экологическая экспертиза ветроэнергетической установки / А. А. Бубенчиков, Н. Г. Демидова, Н. Г. Мальков // Молодой ученый. – 2016. - № 28.2 (132.2). – С. 31-35. [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/132/37006/> (дата обращения: 09.04.2023).
4. Дорого и грязно: ветроэнергетика рискует стать главной угрозой для климата. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kp.ru/daily/27437.5/4638421/> (дата обращения: 09.04.2023).

Ягудин Р. Р., гр. 527

Руководитель: **Хлыновский А. М.**

ВШТЭ СПбГУПТД

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ ДОМА С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ»

Современный прогресс в технологии позволяет контролировать и управлять энергией, потребляемой в доме. Системы «умного дома» максимально эффективно используют энергию и управляют ею.

Одна из таких систем – «умный дом», который позволяет автоматически контролировать расход электроэнергии, управлять электроприборами и регулировать температуру [1]. Система может детектировать, когда выходишь из дома, и автоматически выключить все приборы, которые не используются, чтобы избежать лишнего потребления

электроэнергии. Системы «умного дома» могут быть различными, в зависимости от того, какие задачи они выполняют и какими устройствами управляют. Ниже представлены некоторые из наиболее распространенных видов систем «умного дома» [2]:

- Управление освещением: эта система позволяет контролировать работу и яркость освещения в доме. Некоторые из этих систем используются для управления цветом света, а другие могут автоматически включать и выключать свет, когда вы входите или выходите из комнаты.
- Управление отоплением и кондиционированием воздуха: эта система позволяет контролировать температуру в доме, управляя работой отопительных, кондиционеров и вентиляционных систем. Это может быть полезно для снижения расходов на электроэнергию и повышения комфорта жизни в доме.
- Управление электропитанием: эта система может контролировать использование энергии в доме и оптимизировать ее использование. Например, она может автоматически выключать электрические приборы, которые не используются в данный момент, чтобы сократить расходы на электроэнергию.
- Управление безопасностью: эта система может контролировать датчики движения, дверные замки и камеры видеонаблюдения, чтобы защитить ваш дом от взломов или других преступлений. Она также может предупредить вас об опасных ситуациях, таких как пожар или утечка газа.
- Управление звуком и мультимедиа: эта система позволяет управлять звуковой системой и другими мультимедийными устройствами в доме. Некоторые из этих систем могут позволить вам контролировать вашу музыку или видео из любой комнаты в доме [3].

Все эти системы могут работать вместе, чтобы создать полностью автоматизированный дом, который можно контролировать с помощью смартфона или планшета. Они также могут сократить расходы на энергию и улучшить качество жизни в доме [4].

Примером такой системы является Google Nest Learning Thermostat, который может управлять отоплением и кондиционированием воздуха в доме, а также управлять электроприборами. Эта система может уменьшить расход электроэнергии на 10-15 %. Статистика также показывает, что использование системы «умного дома» может существенно снизить расход электроэнергии. Согласно исследованию, проведенному Energy Savings Trust, использование системы «умного дома» может привести к снижению расходов на электроэнергию до 30 % [5].

В заключение скажем, что система «умного дома» является инновационным решением для эффективного управления электроэнергией в доме. Она позволяет пользователю не только управлять своими электроприборами и освещением, но и получать подробную статистику потребления энергии в режиме реального времени. Это помогает снизить расходы на электроэнергию и сделать быт более экологичным и удобным. Примеры использования системы умного дома демонстрируют ее эффективность и практичность в повседневной жизни. С ростом технологического развития и повышением осведомленности об экологических проблемах система «умного дома» становится все более популярной и востребованной.

Библиографический список

1. Кондратов, А. В. Системы «Умный дом»: взгляд изнутри /А. В. Кондратов. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 195 с.
2. Смирнов, В. А. Умный дом своими руками: подробное руководство/ В. А. Смирнов. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 78 с.

3. Артемов, А. В. Умный дом. Комплектующие и технологии/ А. В. Артемов. – СПб.: Питер, 2019. – 128 с.
4. Петров, В. А. Управление энергосбережением в умном доме/ В. А. Петров. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 87 с.
5. Попов, М. В. Интернет вещей в умном доме: технологии и решения/ М. В. Попов. – М.: Техносфера, 2020. – 99 с.

Кушнярик Л. П., гр. 125
Руководитель: **Ардашева Л. П.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМА ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА

Технологии сжигания природного топлива являются одним из основных методов производства тепла и энергии во всем мире.

Сжигание топлива – это процесс окисления кислородом углерода и других элементов, содержащихся в горючих веществах. В результате этого процесса выделяется теплота, которая используется для производства электроэнергии или тепла. Однако в процессе горения, в зависимости от вида и качества используемого топлива, а также количества расходуемого кислорода, выделяются многочисленные твердые (сажа) и газообразные (оксиды азота, серы, углерода) вредные вещества.

Основные химически опасные соединения образуются при сжигании твердого (уголь, торф, горючие сланцы, древесина) и жидкого топлива (мазут, сжиженный уголь). Нужно отметить, что качество твердого топлива в последние годы заметно снижается, что приводит не только к увеличению затрат на его подготовку, но и к увеличению выбросов экологически опасных газов и шлаков.

Оксиды азота (N_2O , NO , NO_2), образующиеся в результате горения топлива, делятся на «топливные» – формируются из связанного азота, входящего в состав топлива, и «воздушные» – продукты взаимодействия атмосферного азота и кислорода. Оксиды азота являются прекурсорами многих опасных загрязнителей, в том числе азотной кислоты. Для снижения уровня NO_x в выбросах используются специальные системы очистки. Одним из наиболее популярных сухих (газофазных) методов денитрификации дымовых газов является каталитическое восстановление, переводящее оксиды азота в свободные диазот и диоксигород.

Одним из наиболее вредных соединений, образующихся при сжигании топлива, является сернистый газ (SO_2), который, соединяясь с водой в атмосфере, переходит в так называемую сернистую кислоту, а затем и серную. Очистку дымовых газов от SO_2 проводят путем его перевода в безопасные соли в реакциях с растворами щелочей, известью, карбонатом кальция, оксидом магния. Известны методы жидкостной очистки с помощью аммиачных растворов.

В отличие от оксидов азота и серы, углекислый газ (CO_2) образуется в результате сжигания **всех** видов горючих веществ. На современном этапе развития человеческого общества считается, что CO_2 является одной из основных причин глобального изменения климата. Для снижения выбросов CO_2 в атмосферу используются различные методы, в том числе переход к технологиям с высоким коэффициентом использования сгенерированной теплоты и низким уровнем выбросов. В перспективе же предполагается улавливать весь образующийся CO_2 (например, кальциево-карбонатный цикл) и захоранивать продукты реакции.

Технологии сжигания топлива обеспечивают жизнедеятельность и обуславливают прогресс в развитии человечества. Проблему снижения уровня выбросов вредных веществ можно решить, очевидно, созданием современных прорывных технологий очистки дымовых газов. Однако переход к принципиально иным источникам энергии (например, преобразование ядерной энергии) видится все же более актуальным и прогрессивным.

Кушнярик Л. П., гр. 125
Руководитель: **Бондаренкова И. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ В ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

В последние годы химическая промышленность столкнулась с рядом вызовов, связанных с повышением конкурентоспособности, улучшением качества продукции и эффективности производства, а также с соблюдением экологических стандартов. Интеллектуальные системы управления производством могут помочь решить эти проблемы и сделать производство более эффективным и экологически безопасным.

Интеллектуальные системы управления производством в химической отрасли включают в себя различные технологии, такие как системы мониторинга и контроля, системы управления качеством, системы прогнозирования и оптимизации производственных процессов и другие. Они позволяют автоматизировать производственные процессы, управлять производственными ресурсами, контролировать качество продукции и уменьшать вредное воздействие на окружающую среду.

Одна из наиболее важных задач, решаемых интеллектуальными системами управления, – это оптимизация производственных процессов. С помощью систем прогнозирования и оптимизации можно предсказать и улучшить производительность оборудования, оптимизировать расходы на энергию и сырье, сократить время на производственные циклы и тем самым повысить эффективность производства и уменьшить затраты на производство.

Системы мониторинга и контроля позволяют следить за процессами производства в реальном времени и быстро реагировать на какие-либо отклонения от нормы. Это позволяет своевременно выявлять и устранять неисправности, предотвращать возможные аварии и улучшать качество продукции. Интеллектуальные системы управления качеством позволяют контролировать качество продукции на всех этапах производства, от получения сырья до готовой продукции. Они позволяют выявлять и устранять возможные дефекты и сокращать количество бракованной продукции.

Интеграция интеллектуальных систем управления производством с другими отраслями и системами позволяет создать единую информационную среду и обеспечить более эффективное управление производством. Например, интеграция с системами управления логистикой позволяет оптимизировать процессы доставки и снизить затраты на транспортировку продукции.

Однако внедрение интеллектуальных систем управления производством требует значительных затрат на разработку, внедрение и обучение персонала. Кроме того, необходимо учитывать особенности конкретного производства и налаживать систему под конкретные потребности.

Тем не менее развитие интеллектуальных систем управления производством в химической отрасли является необходимым и перспективным направлением, которое может значительно повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и обеспечить экологическую безопасность.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОТ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Современная промышленность не может обойтись без автоматизации процессов. Она позволяет улучшить качество продукции, повысить эффективность производства, снизить затраты на работу, уменьшить количество ошибок и рисков. В последнее время с развитием искусственного интеллекта (ИИ) тенденции развития автоматизации в промышленности стали еще более заметными.

Раньше большинство процессов в промышленности осуществлялись вручную, используя труд человека. Но с развитием технологий появилась возможность автоматизировать многие процессы. Это позволило снизить затраты на работу, уменьшить количество ошибок и повысить эффективность производства.

В настоящее время с развитием искусственного интеллекта автоматизация процессов в промышленности стала еще более продвинутой. Использование ИИ позволяет создавать системы, способные анализировать данные и принимать решения на основе этого анализа. Благодаря этому, процессы автоматизации стали еще более точными и эффективными.

Одним из примеров автоматизации процессов с использованием искусственного интеллекта является система контроля качества продукции. В прошлом контроль качества осуществлялся вручную, что было очень трудоемким и дорогостоящим процессом. Сегодня с помощью ИИ можно создать систему, которая будет анализировать данные о качестве продукции и принимать решения на основе этого анализа. Это позволяет сократить количество ошибок и повысить эффективность производства.

Еще одним примером автоматизации процессов с использованием искусственного интеллекта является управление производственными линиями. Система управления на основе ИИ позволяет оптимизировать работу производственных линий, контролировать качество продукции, управлять запасами сырья и материалов, а также сокращать время настройки оборудования.

Однако развитие автоматизации в промышленности также имеет свои вызовы и проблемы. Одной из главных проблем является безопасность автоматизированных систем. Системы управления на основе ИИ могут быть уязвимы к кибератакам, что может привести к серьезным последствиям.

Кроме того, автоматизация процессов может привести к увольнению людей, которые ранее занимались этой работой. Поэтому важно разрабатывать механизмы переобучения и переквалификации сотрудников.

Таким образом, развитие автоматизации в промышленности от ручного управления к управлению на основе искусственного интеллекта является неизбежным процессом. Однако необходимо учитывать вызовы и проблемы, которые могут возникнуть при этом. Важно разрабатывать механизмы защиты автоматизированных систем от кибератак, а также механизмы переобучения и переквалификации сотрудников.

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЛОМ ДОМЕ

Система теплоснабжения – комплекс источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически объединенных тепловыми сетями.

В основном для подогрева воздуха внутри помещения используются отопительные приборы с циркуляцией внутри них теплоносителя установленных параметров. Поддержание достаточной температуры воздуха в жилых и общественных помещениях достигается за счет равновесия между теплопритоком и потерями тепла в зданиях. В российской системе централизованного отопления в качестве теплоносителя чаще всего применяется вода, которая доставляется потребителям по трубопроводам от источника тепловой энергии. Источником тепловой энергии являются водогрейные котельные или теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Системы теплоснабжения, устроенные подобным образом, называются централизованными.

Централизованные системы теплоснабжения обладают рядом неоспоримых преимуществ, однако имеются и следующие недостатки данной системы, заставляющие подумать о целесообразности её дальнейшего использования:

- невысокое качество централизованного теплоснабжения из-за присутствия потерь тепла при транспортировке теплоносителя;
- сложности в регулировании объёмов потребления;
- включение и отключение центрального отопления осуществляется точно в рамках отопительного сезона, жильцы домов не могут воздействовать на его начало и конец;
- износ тепловых сетей, следствием которого является множество аварий и внеплановых отключений теплоснабжения;
- длительный срок летних отключений горячего водоснабжения (ГВС).

Наряду с системами централизованного теплоснабжения, в больших и особенно в малых городах России стало возникать рассредоточенное теплоснабжение. Примерами децентрализованного отопления является использование автономных котельных или систем индивидуального (поквартирного) отопления).

Как известно, главные потери тепла в здании приходятся на окна, так как к ним не могут быть применены классические технологии теплоизоляции ограждающих конструкций. В связи с этим и вышеперечисленными несовершенствами централизованной системы теплоснабжения предлагается объединять в системах отопления жилых и общественных зданий тепловую и электрическую энергию.

Одним из вариантов комбинированного использования тепловой и электрической энергии в системах отопления зданий является использование энергосберегающих окон, имеющих тонкое токопроводящее покрытие. При подведении к таким окнам электрической энергии их поверхность способна подогреваться до +55 °С, что исключает тепловые потери через них. Кроме того, подобные окна могут работать в качестве самостоятельного отопительного прибора при отключении водяного отопления [1].

Внешнее стекло (с улицы) – энергосберегающее, имеет с внутренней стороны низкоэмиссионное покрытие на основе оксида серебра, которое сокращает потери тепла. Дополнительное снижение тепловых потерь посредством такого стекла обусловлено экономией электроэнергии – уменьшение объёмов тепла, уходящего на улицу, позволяет сокращать расходы на сохранение в помещении заданной температуры. За

энергосберегающим стеклом располагается камера, наполненная аргоном, воздухом или другим инертным газом. За ней находится обыкновенное разделительное стекло, после которого есть ещё одна воздушная камера. Внутреннее стекло (со стороны помещения) сделано в виде отдельного триплекса: между двумя закалёнными стёклами находится нагревательный элемент – полимерная плёнка, на которую нанесено светопрозрачное токопроводящее покрытие на основе оксидов металла (чаще всего цинка). Плёнка плотно прилегает к плоскости обоих стёкол и является с ними единым целым. Для того чтобы увеличить прочность стеклопакета, стекло закаляется термическим способом или ламинируется. По этой причине его возможно использовать для остекления больших площадей.

Использование окон с токопроводящим покрытием позволяет снизить тепловую нагрузку в системе централизованного теплоснабжения за счет снижения тепловых потерь зданий, а, следовательно, и их теплопотребление. Эта технология позволит более продуктивно использовать энергетические ресурсы нашей страны.

Библиографический список

1. Ханнанова, В. Н. Анализ энергетической эффективности методов регулирования температуры в помещениях / В. Н. Ханнанова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 23. – С. 154-158.

Абрамушин А. Л., гр. 432

Руководитель: **Верхоланцев А. А.**

ВШТЭ СПбГУПТД

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

Применение систем управления в области технического обслуживания и ремонта (ТОиР) помогает сократить затраты на ремонтные работы оборудования в промышленности, способствует снижению финансовых потерь от простоев оборудования. Современные системы ТОиР позволяют собирать, архивировать и обрабатывать данные от всех модулей оборудования, на основе полученных данных создавать прогнозы по поломкам и отказам, оценивать степень критичности состояния того или иного элемента оборудования и планировать закупку необходимых элементов для ремонтных работ.

На данный момент существует три основных вида систем ТОиР, которые используются на предприятиях [1]. Первый вид – обслуживание «по событию». Данный способ имеет право на жизнь, если затраты на ремонтные работы невелики, а отказы оборудования не принесут значительный вред для производства и не помешают выполнить обязательства перед заказчиком. Если же возникает ситуация непредвиденного ремонта, предприятия оказываются в невыгодном положении из-за срочных закупок материалов и задержки выполнения возложенных на них функций.

Вторым видом ТОиР является регламентное обслуживание. По данному принципу все ремонтные работы и работы по замене существующего оборудования происходят по данным паспорта производителя, где указано, в каком режиме и какое обслуживание следует предоставить. Данный метод является самым дорогим, хоть и обеспечивает достаточную надежность эксплуатации оборудования.

Третий вид обслуживания – «по состоянию». При помощи установленных измерительных датчиков и модулей контроля система производит оценку состояния оборудования, на основе чего создаётся прогноз, о времени вывода данного оборудования

из строя. Данный метод позволяет уменьшить себестоимость ремонтных работ, сократить время простоев оборудования.

Типовые проекты в области совершенствования ТОиР: 1. Аудиты, обследования, разработка долгосрочных проектов развития ремонтных служб. 2. Реорганизация. 3. Разработка стандартов. 4. Внедрение АСУ ТОиР. 5. Сбор данных НСИ ТОиР. 6. Внедрение методологии «Управление надежностью» [2].

Российские автоматизированные системы управления ТОиР находятся в самом начале своего развития, что характеризуется присутствием небольшого количества «игроков» на современном рынке.

При внедрении системы ТОиР компаниям удастся улучшить качество управления основными производственными фондами предприятия (подробная детализация оборудования), повысить эффективность ремонтных работ (отсутствие повторных ремонтов одного и того же узла в течение определенного периода), детализировать процесс ремонтных работ, повысить качество управления и планирования запасов запчастей и материалов, повысить период безотказной работы оборудования.

Библиографический список

1. Ченцов, Н. А. Сущности технического менеджмента системы ТОиР промышленного предприятия / Н. А. Ченцов, В. Я. Седуш // Механическое оборудование металлургических заводов. – 2014. - № 3(3). – С. 8-18.
2. Основные направления реализации проектов. Типовые проекты развития в области управления ТОиР, цели, задачи, планы // Простоев.НЕТ. – 2014. - № 1. – С. 12-18.

Кашеев К. О., гр. 533
Руководитель: **Кузнецов В. Ю.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫХ СЕТЕЙ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Исследования в области энергетики показывают, что технология «умных сетей» имеет большой потенциал для повышения эффективности энергосистемы. Однако, несмотря на активное развитие данной технологии, до сих пор многие вопросы остаются открытыми [1].

Одним из главных преимуществ технологии «умных сетей» является возможность сбора и анализа большого количества данных о потреблении электроэнергии. Это позволяет энергосистеме быть более гибкой и адаптироваться к изменяющимся условиям. Например, с помощью «умных сетей» можно оптимизировать распределение электроэнергии, учитывая изменения потребления в различные периоды времени. Также с помощью технологии «умных сетей» можно регулировать производство энергии в зависимости от потребления, что позволяет снизить нагрузку на энергетическую систему.

Еще одним преимуществом технологии «умных сетей» является возможность взаимодействия между различными участниками энергетической системы, такими как производители энергии, потребители и поставщики услуг. Это позволяет улучшить координацию между участниками системы, что может привести к более эффективному использованию ресурсов. Однако, несмотря на все преимущества, технология «умных сетей» также имеет свои ограничения. Например, внедрение данной технологии требует значительных инвестиций в обновление существующей инфраструктуры. Также для эффективного функционирования «умных сетей» необходимо высокоскоростное интернет-соединение и соответствующая кибербезопасность. В целом, такая технология имеет

большой потенциал для повышения эффективности энергосистемы. Однако для ее успешного внедрения необходимо учитывать многие факторы, включая инвестиции, кибербезопасность и координацию между участниками системы. В дальнейшем при развитии технологии «умных сетей» возможно появление новых применений и возможностей для улучшения эффективности энергосистемы. Например, в будущем «умные сети» могут использоваться для интеграции различных видов энергии, таких как солнечная и ветровая, что может привести к более эффективному использованию возобновляемых источников энергии [2].

Также с развитием технологии возможно появление новых методов управления потреблением энергии, которые могут помочь снизить нагрузку на энергосистему в пиковые периоды времени. Например, потребители могут использовать «умные» устройства, которые автоматически отключаются в периоды пикового потребления энергии, что позволяет снизить нагрузку на энергосистему и предотвратить возможные перегрузки.

В целом применение технологии «умных сетей» может значительно повысить эффективность энергосистемы и обеспечить более устойчивое и экологически чистое производство энергии. Однако для ее успешного внедрения необходимо учитывать многие факторы, включая технические и экономические аспекты, а также вопросы кибербезопасности и координации между участниками системы.

Библиографический список

1. Синиченко, А. С. Технологии Умных сетей. Перспективы развития электрических сетей / А. С. Синиченко, К. Е. Бубликов // Студенческая наука – взгляд в будущее: Материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 26 марта 2021 года. – Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 126-129.
2. Краюшкина, М. В. «Умные сети»: концепция будущего, проблемы и вызовы /М. В. Краюшкина, Р. В. Серышев // Юридический мир. – 2022. - № 9. – С. 45-50.

Васюхно Н. С., гр. 533
Руководитель: **Липатов М. С.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В последние десятилетия робототехника существенно изменила процессы во многих отраслях промышленности, включая энергетику. Энергетические системы являются ключевым фактором для устойчивого развития и обеспечения наших потребностей в энергии. Однако производство, транспортировка и распределение энергии часто связаны с рисками и опасностями для людей. В этом контексте робототехника может предложить эффективные решения для повышения безопасности и эффективности процессов в энергетике.

Одним из ключевых применений робототехники в энергетических системах является обслуживание и ремонт оборудования, которое находится в опасных местах или труднодоступных зонах [1]. Например, в ядерных электростанциях роботы используются для проверки состояния реактора и обслуживания систем охлаждения. Также их могут применять для инспекции и обслуживания электрических линий, газопроводов и нефтепроводов. Помимо этого роботы могут применяться для создания новых энергетических систем и технологий. Например, их используют для изучения потенциала

ветровой энергии в океане. Они могут устанавливать и обслуживать ветроустановки, находящиеся на больших глубинах и в условиях сильных волн.

Кроме того, робототехника может улучшить управление энергосистемами, обеспечивая более точный и эффективный контроль. Например, роботы могут использоваться для мониторинга и анализа производственных процессов на электростанциях, чтобы выявлять возможные неисправности и устранять их до того, как они приведут к аварии. Также их могут использовать для управления распределительными сетями и оптимизации потребления энергии [2].

Одним из главных факторов, влияющих на применение робототехники в энергетических системах, является безопасность. Роботы, работающие в энергетических системах, могут сталкиваться с опасными условиями, такими как радиоактивное загрязнение, высокая температура, давление или ток, что может привести к повреждению робота и потере данных. Поэтому необходимо разрабатывать системы, обеспечивающие безопасность и защиту роботов от неблагоприятных условий. Также необходимо обучение и квалификация персонала, работающего с роботами, чтобы уменьшить вероятность ошибок и несчастных случаев [3].

Кроме того, вопрос экономической эффективности также является критическим фактором при применении робототехники в энергетических системах. Несмотря на то, что ввод роботов может уменьшить затраты на обслуживание и ремонт оборудования, начальные затраты на приобретение и внедрение роботов могут быть высокими. Важно проводить экономические расчеты и определить оптимальные условия использования роботов, чтобы достичь максимальной эффективности и окупаемости.

Также необходимо учитывать технологические особенности и требования энергетических систем. Роботы, применяемые в энергетических системах, должны быть специализированными и адаптированными к особенностям работы и условиям эксплуатации. Также необходимо учитывать возможность интеграции роботов в существующие системы управления и мониторинга.

В целом применение робототехники в энергетических системах имеет огромный потенциал для улучшения производства и распределения энергии, повышения эффективности и безопасности процессов, а также сокращения затрат на обслуживание и ремонт оборудования. Однако для реализации этого потенциала необходимо решать проблемы безопасности, экономической эффективности и интеграции роботов в существующие системы управления.

Библиографический список

1. Белоножко, П. П. Космическая робототехника: опыт и перспективы развития / П. П. Белоножко // Воздушно-космическая сфера. – 2018. - № 1(94). – С. 84-93.
2. Фурман, А. А. Управление и диспетчеризация автоматизированного машиностроительного производства / А. А. Фурман, И. А. Помазкин, А. С. Фурман // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Кемерово, 14–17 октября 2019 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2019. – С. 165-167.
3. Дарьян, Л. А. Применение робототехники на подстанциях / Л. А. Дарьян, Н. В. Кобахия // Энергоэксперт. – 2021. - № 1(77). – С. 40-46.

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Технологии хранения энергии играют все более важную роль в современной энергетике, так как позволяют сохранять энергию для использования в будущем, когда она будет нужна. В данной работе мы рассмотрим несколько видов систем хранения энергии, таких как аккумуляторы, водородные топливные элементы и суперконденсаторы.

Аккумуляторы – одни из самых распространенных и широко используемых систем хранения энергии. Они работают на основе химических реакций, которые позволяют хранить энергию в электрическом поле между двумя электродами. Аккумуляторы используются в различных устройствах – от маленьких портативных устройств, таких как мобильные телефоны, до крупных энергоемких систем, таких как электрические автомобили.

Водородные топливные элементы – достаточно распространенные системы хранения энергии. Они работают на основе электролиза воды, при котором водород и кислород отделяются друг от друга. Затем водород используется для производства электричества в топливном элементе, где происходит окисление водорода, при котором выделяется энергия. Водородные топливные элементы используются в качестве источников энергии для различных устройств, таких как автомобили и станции электропитания.

Суперконденсаторы – это еще один вид системы хранения энергии, который работает на основе электрических зарядов. Они позволяют хранить энергию в электрическом поле между двумя электродами, но по сравнению с аккумуляторами они могут быстрее заряжаться и разряжаться. Суперконденсаторы используются в качестве источников энергии для различных устройств, таких как фотокамеры, светофоры и электрические транспортные средства.

В целом технологии хранения энергии играют все более важную роль в современной энергетике, и все больше и больше исследований и разработок направлено на создание новых и более эффективных систем хранения энергии [1]. Это связано с ростом использования возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая, которые не всегда могут обеспечить стабильное энергоснабжение, особенно в случаях, когда происходит сильное изменение погодных условий.

Одним из новых подходов к хранению энергии является создание систем на основе жидких металлов. Эти системы позволяют хранить энергию на основе электролиза, при котором жидкий металл используется в качестве электрода. Эта технология находится на стадии исследований и разработок, но в будущем может стать одним из наиболее эффективных и универсальных методов хранения энергии [2].

Необходимо отметить, что существуют системы хранения энергии, которые используются в качестве резервного источника энергии для аварийного питания, такие как системы бесперебойного питания (UPS). Они обеспечивают стабильное электропитание в случае отключения основного источника энергии и используются в различных устройствах – от компьютеров до больниц и промышленных предприятий.

Таким образом, технологии хранения энергии играют важную роль в современной энергетике и представляют собой активно развивающееся направление исследований и разработок. Будущее систем хранения энергии связано с разработкой более эффективных, экологически чистых и универсальных технологий, которые смогут обеспечить стабильное энергоснабжение в условиях быстро меняющейся ситуации на энергетическом рынке [3].

Библиографический список

1. Проблемы и перспективы развития электроэнергетики и электротехники: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 20–21 марта 2019 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2019. – 524 с.
2. Филиппов, С. П. Топливные элементы и водородная энергетика / С. П. Филиппов, А. Э. Голодницкий, А. М. Кашин // Энергетическая политика. – 2020. - № 11(153). – С. 28-39.
3. Новые материалы и технологии в условиях Арктики: Материалы международного симпозиума, Якутск, 25–27 июня 2014 года / Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова. – Якутск: Центр научного знания «Логос», 2014. – 542 с.

Соловьев И. С., гр. 416
Руководитель: **Липатов М. С.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ ИЗ ОТХОДОВ ГОРОДОВ-МЕГАПОЛИСОВ РОССИИ

В мегаполисах России проблема переработки мусора становится все более актуальной. Каждый день города производят огромные объемы отходов, которые можно и нужно утилизировать. Но, увы, большинство городов не готово к решению этой проблемы. В России нет единой системы переработки мусора, каждый город или регион занимается этим вопросом по-своему. Результатом такого подхода является бездействие и неэффективность системы управления отходами, а также загрязнение окружающей среды.

Одной из причин такого положения дел является отсутствие необходимой базы данных для рационального использования отходов. В большинстве случаев пункты сброса мусора не оснащены необходимым оборудованием для сбора и обработки отходов. Это приводит к беспорядочной обработке мусора и возникновению неприятных запахов. Кроме того, часто нарушается санитарно-экологический режим, что негативно влияет на здоровье людей и окружающую среду.

Специалисты считают, что утилизация отходов не должна быть проблемой, она должна быть экономически целесообразной и благоприятной для окружающей среды. Однако, чтобы решить эту проблему, необходимы серьезные инвестиции и новые технологии. Современные технологии переработки мусора могут решить эту проблему, но в настоящее время в России таких технологий практически нет. На востоке Европы страны уже добились успеха в этой области, и нашей стране необходимо повторить их опыт [1].

Одним из способов решения проблемы переработки мусора является использование современных технологий. Специалисты по переработке отходов предлагают разработку специализированных мусороперерабатывающих заводов, которые могут перерабатывать отходы путем газификации и превращения их в энергию. Такие заводы могут обеспечить города чистой энергией и устранить проблему перегрузки свалок. Использование отходов в качестве источника энергии является одним из самых дешевых и экологически чистых способов получения энергии.

Еще одним эффективным способом решения проблемы переработки мусора является отдельный сбор отходов. Это является широко распространенной практикой в европейских странах, где каждый гражданин имеет свой собственный мусорный контейнер для переработки различных типов отходов.

В России такая система еще не зарекомендовала себя полностью, но появляются инициативы в этом направлении. Например, в городе Санкт-Петербург действует программа раздельного сбора мусора, в рамках которой на улицах города установлены мусорные контейнеры разных цветов для различных видов отходов.

Таким образом, проблема переработки мусора в мегаполисах России является актуальной и необходима более серьезная и координированная работа властей, экологических организаций и бизнеса в этом направлении. Для того, чтобы решить эту проблему, необходимо использовать современные технологии и вводить эффективные механизмы переработки отходов, а также обязательно внедрять систему раздельного сбора мусора [2].

Библиографический список

1. Проблема мусора в России: можно ли её решить? [Электронный ресурс]. – URL: <https://inlnk.ru/10kPRQ> (дата обращения: 01.04.2023).
2. Автоматизация технологических процессов: что это такое и в чем заключается механизация техпроцессов – системы, средства, примеры, методы [Электронный ресурс]. – URL: <https://inlnk.ru/n0aeYn> (дата обращения: 28.03.2023).

Анисимова М. Д., гр. 519
Руководитель: **Суриков В. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ БУМАЖНОГО ПОЛОТНА

Повышение экономической эффективности систем управления (СУ) качественными показателями бумажного полотна является актуальной задачей в целлюлозно-бумажной промышленности.

Анализ существующих СУ качественными показателями бумажного полотна показывает, что возмущающие воздействия в процессе производства бумажного полотна приводят к снижению точности данных систем управления. В этих условиях снижаются возможности по экономии производственных расходов на выпуск готовой продукции.

Для решения данной задачи предлагается инвариантная СУ технологическим процессом [1]. Данная система управления является двухконтурной. Внутренним контуром является существующая система управления на БДМ. Например, система управления поверхностной плотностью (весом) бумажного полотна, а внешним контуром – система управления с переменной структурой (СПС), которая обеспечивает повышенную точность управления технологическим процессом.

В предлагаемой СУ для оценки качества управления используется текущая дисперсия отклонения показателя качества бумажного полотна от заданного значения.

В данной работе рассматривается зависимость дисперсии от параметра настройки регулятора СПС, которая имеет экстремальный характер.

В работе показано, что в процессе управления необходимо поддерживать минимум дисперсии ошибки СУ качественными показателями бумажного полотна. Это позволит снизить затраты на производство готовой продукции.

Библиографический список

1. Суриков В. Н., Соминин М. А., Фесенко Е. П., Белокопытов Ю. А. Способ управления технологическим процессом и устройство для его осуществления. А.с. № 1110843 (СССР). Опубл. В Б.И., 1984, № 32.

Козлов В. В., гр. 412
Руководитель: **Пеленко В. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОИСКА ПРОТЕЧЕК АО «ТЕПЛОСЕТЬ СПБ»

В крупных городах тепловые сети являются неотъемлемой частью инфраструктуры, обеспечивая жилые и коммерческие здания тепловой энергией на нужды отопления и горячего водоснабжения. Однако тепловые сети могут быть подвержены различным дефектам, вследствие которых возникают протечки теплоносителя, приводящие к значительным потерям тепла и экономическим убыткам теплоснабжающих компаний.

Рассматривая статистику муниципального округа «Автово», который является одним из старых округов Санкт-Петербурга с населением около 50000 жителей, видно, что в этом районе часто происходят прорывы теплосетей в ходе различных испытаний, проводимых компанией АО «Теплосеть Санкт-Петербург».

Один из самых распространенных методов поиска протечек тепловых сетей, используемых компанией АО «Теплосеть Санкт-Петербург», является термография. Этот метод основан на использовании инфракрасной камеры для обнаружения изменений температуры на поверхности трубопроводов. Когда происходит повреждение поверхности трубопровода и возникает протечка, тепло выделяется из трубы и вызывает изменение температуры на поверхности. Инфракрасная камера обнаруживает эти изменения и показывает область протечки на экране [1].

Однако термография имеет свои ограничения, так как не может использоваться в условиях высокой температуры. Кроме того, термография может обнаружить только протечки, которые приводят к изменению температуры на поверхности трубы, это означает, что данный способ диагностики не может обнаружить протечки, которые находятся внутри трубы.

Также компания использует ультразвуковой метод, основанный на использовании ультразвукового датчика для обнаружения изменений в скорости потока жидкости в трубе. Когда происходит протечка, скорость потока жидкости меняется, что может фиксироваться ультразвуковым датчиком.

Ультразвуковой метод имеет некоторые преимущества перед другими методами. Он может использоваться в условиях высокой температуры и шума, и он может обнаруживать протечки, которые находятся внутри трубы [2]. Кроме того, ультразвуковой метод может использоваться для измерения скорости потока жидкости в трубе, что позволяет оценить уровень потерь тепла.

В заключение нужно отметить, что выбор метода зависит от условий эксплуатации тепловой сети и требований к точности поиска протечек. Однако использование и совершенствование современных методов поиска протечек тепловых сетей является необходимым условием для обеспечения эффективной работы тепловых сетей и предотвращения потерь тепла.

Библиографический список

1. Рогов, А. Ю. Повышение эффективности обнаружения протечек с помощью сорбционных кабельных сенсоров / А. Ю. Рогов // Базис. – 2019. - № 2(6). – С. 21-28.
2. Профилометрия твердых тел с помощью лазерной ультразвуковой томографии в реальном масштабе времени / В. П. Зарубин, А. С. Бычков, А. А. Карабутов [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика. Астрономия. – 2018. - № 1. – С. 76-83.

Болдырев И. Ю., гр.412
Руководитель: **Гладышев Н. Н.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РАЦИОНАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛЫХ ПОЛОВ КАК ОСНОВНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЧАСТНОГО ДОМА

Теплый пол становится все более популярным выбором для многих домовладельцев, которые хотят отапливать свои дома. Он часто позиционируется как более эффективный и действенный способ обогрева помещения, чем традиционные радиаторы. Однако, несмотря на свою растущую популярность, теплые полы не всегда могут быть лучшим вариантом для обогрева частного дома. В данной статье будет рассмотрена нерациональность использования теплых полов в качестве основной системы отопления частного дома.

Системы теплого пола работают за счет циркуляции теплой воды по трубам, проложенным внутри пола. Тепло излучается вверх от пола, создавая комфортную и постоянную температуру во всем помещении. Сторонники теплых полов утверждают, что это более эффективная и действенная система отопления, чем традиционные радиаторы. Они утверждают, что пол с подогревом может снизить потребление энергии, снизить счета за отопление и обеспечить более комфортную среду обитания. Однако есть несколько причин, по которым теплый пол не может быть идеальной системой отопления для частного дома.

Во-первых, теплый пол подходит не для всех типов напольных покрытий. Как правило, рекомендуется использовать только с определенными типами напольных покрытий, такими как бетон, керамическая плитка или натуральный камень. Это связано с тем, что эти материалы обладают хорошей теплопроводностью и могут эффективно передавать тепло. Другие типы напольных покрытий, такие как дерево или ковер, являются плохими проводниками тепла и могут снизить эффективность системы подогрева пола. Если домовладелец хочет установить пол с подогревом, но у него неподходящий пол, ему может потребоваться заменить существующий пол, что может быть дорогостоящим и трудоемким процессом.

Во-вторых, теплый пол может медленно нагреваться и остывать. В отличие от традиционных радиаторов, которые могут обеспечить тепло почти сразу, теплый пол требует больше времени для прогрева помещения. Это может быть проблемой в более холодную погоду, когда система отопления может с трудом удовлетворять потребность в тепле. Кроме того, из-за того, что полы с подогревом остывают дольше, может быть сложно быстро отрегулировать температуру в помещении. Это может привести к ситуации, когда в помещении становится слишком жарко, а система отопления долго настраивается.

В-третьих, теплый пол может быть дорогим в установке. Монтаж теплых полов требует большой подготовительной работы, включая демонтаж существующего напольного покрытия и прокладку новых труб. Это может быть трудоемким и дорогостоящим процессом, особенно если домовладелец хочет установить пол с

подогревом в нескольких комнатах. В дополнение к затратам на установку, теплые полы также могут быть дорогими в эксплуатации. Хотя сторонники теплых полов утверждают, что они более эффективны, чем традиционные радиаторы, обогреть большой дом с помощью теплых полов все же может быть дорого.

В-четвертых, теплые полы сложно ремонтировать. Поскольку трубы скрыты, любые проблемы с системой бывает трудно выявить и устранить. Это приведет к дорогостоящему ремонту, так как домовладельцу может потребоваться снять покрытие, чтобы получить доступ к трубам. Кроме того, поскольку система встроена в пол, то может быть сложно внести изменения в систему отопления после ее установки, а также если домовладелец хочет внести изменения в планировку комнаты или установить новую технику.

В-пятых, напольное отопление может быть менее удобным, чем традиционные радиаторы. С традиционными радиаторами домовладелец может легко регулировать температуру в каждой комнате, включая или выключая радиатор. С подогревом пола у домовладельца меньше контроля над температурой в каждой комнате. Это также может быть проблемой, если домовладелец хочет отапливать одну комнату больше, чем другую, или если он хочет отключить отопление в комнате, которая не используется.

В заключение, несмотря на то, что теплый пол может быть эффективным и экономичным способом обогрева частного дома, он не всегда может быть лучшим вариантом. Домовладельцы должны учитывать пригодность своего существующего пола, стоимость установки и эксплуатации, гибкость системы и потенциальные трудности с ремонтом и изменениями, прежде чем принимать решение об установке напольного отопления. В конечном счете, нерациональность использования теплых полов в качестве основной системы отопления частного дома заключается в том, что система подходит не для всех типов напольных покрытий, может медленно нагреваться и остывать, может быть дорогой в монтаже и эксплуатации, их может быть сложно отремонтировать и они могут подходить не всем домовладельцам.

Кокошников А. С., гр. 529
Руководитель: **Дятлова Е. П.**
ВШТЭ СПбГУПТД

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОГЕНЕРАЦИИ

По данным информационно-аналитических докладов Министерства энергетики Российской Федерации [1, 2], объем потребленной тепловой энергии в России за 2020 год только в секторе централизованного теплоснабжения составил 1126 млн. Гкал. Всего в Российской Федерации работает 572 ТЭС и 77,3 тыс. отопительных котельных. Из них на нужды централизованного теплоснабжения – лишь 3,1 тыс. котельных мощностью от 20 Гкал/час. Остальные котельные работают в отопительных сетях, не относящихся к системам централизованного теплоснабжения. Большинство котельных (59,3 тыс.) – мощностью до 3 Гкал/час. Общие показатели рентабельности в сфере теплоснабжения демонстрируют устойчивую убыточность (для котельных, объектов передачи и распределения тепловой энергии) или балансирование на грани окупаемости (ТЭС) [2].

Стоит отметить и то, что в секторе централизованного теплоснабжения около 50 % аварий и инцидентов на котельных в 2018-2021 году, вызвавших прекращение теплоснабжения, обусловлены факторами, которые прямо или косвенно связаны с некачественным и (или) несвоевременным техническим обслуживанием и ремонтом оборудования [1].

Система технического обслуживания и ремонта (ТОиР) – это совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему. При организации системы ТОиР на любом предприятии основополагающими задачами являются: определение стратегии ТОиР; выбор способа организации ремонтного обслуживания и создание системы оценки эффективности ТОиР. Стратегия ТОиР – это план действий по достижению поставленных целей, направленных на обеспечение работоспособности оборудования [3]. Для котельных стратегия определена в форме плано-предупредительного ремонта (ППР, основана на статистических данных о надежности оборудования и превентивных ремонтных воздействиях на него) [4].

Использование любой формы стратегии ТОиР, по мере своей новизны, предъявляет все более высокие требования к организационной структуре служб ТОиР, технической оснащенности производства и предприятия, квалификации ремонтного персонала и культуре его труда. Сфера внедрения средств автоматизации в систему ТОиР включает в себя датчики и терминалы сбора информации о состоянии оборудования, средства диагностики, компьютеризации, специализированное программное обеспечение и т.п.

Однако, учитывая финансовую составляющую отрасли теплоснабжения и качественно-количественный состав источников теплоснабжения (котельных), наименее затратным направлением представляется внедрение автоматизированных информационных систем управления и планирования ТОиР в АСУ предприятия. Такие информационные системы могут являться как компонентом единого для всего предприятия программного продукта (ERP-система – планирование ресурсов предприятия) или их группы (EAM – система управления активами предприятия), так и полностью самостоятельным программным обеспечением (CMMS – компьютеризированная система управления техническим обслуживанием). Крайне перспективным видится использование систем управления и планирования ТОиР уровня CMMS.

Библиографический список

1. Доклад о состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в Российской Федерации в 2020 году / Министерство энергетики РФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22832> (дата обращения: 30.03.2023).
2. Доклад о состоянии сферы теплоэнергетики и теплоснабжения в Российской Федерации за 2015-2016 годы / Министерство энергетики РФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/10850> (дата обращения: 30.03.2023).
3. Бобровицкий, В. И. Совершенствование системы ТОиР оборудования в условиях централизации ремонтной службы предприятия / В. И. Бобровицкий, А. В. Сидоров // Вибрация машин: измерение, снижение, защита. – Донецк: ДонНТУ, 2011. - № 1 (24). – С. 23-28.
4. Амерханов, Р. А. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем. Учебное пособие / Р. А. Амерханов, Г. П. Ерошенко, Е. В. Шелиманова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 448 с.

Исаков А. П., гр. 412

Руководитель: **Хлыновский А. М.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИННОВАЦИИ В ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Теплоизоляционный материал – это материал, используемый для уменьшения передачи тепла между двумя поверхностями. Этот материал используется для поддержания

температуры окружающей среды за счет уменьшения потерь или притока тепла. Примеры теплоизоляционных материалов включают стекловолокно, минеральную вату, целлюлозу, напыляемую пену и жесткую пену. Эти материалы часто используются в зданиях, бытовой технике и транспортных средствах для повышения энергоэффективности и снижения затрат на энергию [1].

Инновации в теплоизоляционных материалах были сосредоточены на разработке материалов, которые обладают повышенными изоляционными свойствами, а также являются экологически чистыми. Некоторые из этих материалов включают аэрогели и панели с вакуумной изоляцией. Аэрогели представляют собой тип сверхлегкого материала, который состоит из гелевой структуры, которая была высушена для удаления жидкого компонента, оставив после себя твердую пористую структуру, которая в основном состоит из воздуха. Аэрогели известны своей чрезвычайно низкой плотностью, высокой пористостью и превосходными изоляционными свойствами. Они широко используются в аэрокосмической, строительной и энергетической отраслях. Аэрогели могут быть изготовлены из различных материалов, включая кремнезем, углерод и оксиды металлов.

Панели с вакуумной изоляцией (VIP) – это тип высокоэффективного изоляционного материала, который используется для минимизации теплопередачи в зданиях и устройствах. Они состоят из жесткого материала сердцевины, такого как пенопласт или волокнистая изоляция, заключенного в герметичный воздухонепроницаемый барьер. Затем воздух удаляется изнутри барьера, создавая вакуум, который значительно снижает теплопередачу за счет конвекции и теплопроводности [2]. VIP обеспечивают значительно лучшие изоляционные характеристики, чем традиционные материалы, что позволяет создавать более тонкую и эффективную конструкцию.

Другие инновации включают материалы с фазовым переходом, которые поглощают и выделяют тепло, а также целлюлозную изоляцию, изготовленную из переработанных бумажных изделий. Кроме того, новые технологии позволили разработать изоляционные материалы, которые можно распылять или впрыскивать в стены, такие как: 1. Изоляционная пена. Используется для изоляции стен и снижения энергопотребления за счет герметизации зазоров и трещин 2. Пенополиуретан. Используется для заполнения пустот и щелей в стенах, обеспечивая изоляцию и звукоизоляцию. 3. Затирка. Используется для заполнения пустот и трещин в кирпичных зданиях. 4. Герметики. Используются для герметизации зазоров и стыков между стенами и другими материалами, такими как окна и двери. Данные материалы упрощают их установку и повышают эффективность снижения теплопотерь.

Библиографический список

1. Шаталова, А. О. Инновационные теплоизоляционные материалы / А. О. Шаталова, И. А. Сверчков // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: инновации в строительстве. – 2016. - № 2. – С. 94-98.
2. Плотников, В. В. Инновационные ограждающие конструкции и материалы для реализации ресурсоэнергоэффективного строительства / В. В. Плотников, М. В. Ботаговский // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015. - № 4 (12). – С. 35-44.

О ПЕРВИЧНОМ АНАЛИЗЕ ЛОГ-ФАЙЛОВ МР-ТОМОГРАФА В РАМКАХ ПОСТРОЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ МЕДОБОРУДОВАНИЯ

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – современный эффективный метод диагностики. Он широко востребован и спрос, зачастую, перекрывает предложение.

Высокая цена оборудования (порядка десятков миллионов рублей за аппарат) не позволяет эффективно решать эту проблему экстенсивным путем. Некоторые коммерческие центры вынуждены работать круглосуточно, чтобы справляться с потоком заявок, а время ожидания МР-исследования в системе ОМС может достигать года и более. В условиях высоких нагрузок в оборудовании регулярно происходят сбои, что приводит к простоям и усугубляет описанную выше проблему.

Простои диагностического оборудования являются негативным фактором как в социальном – задержка при постановке диагноза может оказать критическое влияние на эффективность лечения, так и в экономическом смысле – час простоя МР-томографа для коммерческого центра обходится не менее чем в 20000 рублей упущенной выгоды.

Ввиду вышеизложенного эффективной мерой решения проблемы представляется построение диагностической модели медоборудования (МР-томографа), которая путем автоматического анализа диагностических сообщений системы (лог-файлов) позволяла бы упростить процесс диагностики оборудования и, при возможности, прогнозировала бы выход из строя отдельных блоков с применением технологий ИИ и машинного обучения.

Для построения модели выбран следующий план работы на имеющихся данных:

1. Первичная очистка и подготовка данных для анализа.
2. Частотный анализ сообщений.
3. Кластеризация и построение полного спектра сообщений.
4. Построение модели данных и выделение набора значимых для анализа параметров.
5. Построение нейросетевой модели для анализа связи между динамикой параметров и возникшими неполадками.
6. Обучение нейросетевой модели на имеющихся данных.

На данный момент анализу подлежат 122 лог-файла суммарным объемом более 6 Гб, содержащих суммарно более 40 млн сообщений. Файлы классифицированы по версии ПО (R12.1, R12.6.; R2, R3), местоположению системы-источника и дате.

Для анализа используется следующий набор инструментов: Notepad++ v8.5.2 для просмотра и сравнения исходных файлов, потоковый текстовый процессор GNU sed v4.8 для потоковой очистки входных данных от «мусора», Python 3.10.0 + pandas 2.0.0 в окружении JupyterLab 3.5.3 на платформе Anaconda3 2023.03 для манипулирования небольшими объемами данных в пошаговом режиме, Столбцовая СУБД ClickHouse v23.3.1.2823 + DBeaver 23.0.1 для обработки больших объемов данных, WSL2 v1.2.0.0 для запуска ClickHouse и sed.

Достигнуты следующие результаты: построен механизм очистки входных данных с помощью регулярных выражений и GNU sed; для отработки методов анализа выбран файл log20170726000.log объемом 97 Мб, содержащий 672024 записи. Файл очищен и загружен в СУБД, при этом объем данных сократился до 12 Мб за счет встроенных алгоритмов сжатия. В файле обнаружены записи 72 процессов из 91 предусмотренного конструктивно, наиболее активные процессы – ‘oc-scan-engine’, ‘Examcards’, ‘RECON’ и ‘scanner’,

оставившие 25, 21, 19 и 17 % от всех записей соответственно. Распределение сообщений по значимости в тестовом файле следующее: 63 % информационных сообщений, 33 % сообщений класса «успех», 2,3 % сообщений об ошибках, 1,5 % предупреждений, остальные – сообщения о критических сбоях; для более «тонкого» анализа файл преобразован в так называемый «датафрейм» pandas. Обнаружено 906 пустых сообщений, 488567 сообщений, содержащих числовые параметры, из которых 234489 уникальны. Сравнение сообщений за исключением числовых параметров сократило пул уникальных сообщений до 12332.

Дальнейший план действий:

1. Разделение спектра сообщений на «параметризуемые» и «непараметризуемые». Т.к. параметры могут быть строковыми, планируется применение алгоритмов нечеткого сравнения строк.
2. Представление параметризуемых сообщений в модели данных как «каркас» + набор параметров (наподобие f-строк python).
3. Выделение «комплексных сообщений», например, отчет о проведенном сканировании или аварийном завершении процесса.
4. Выбор значимых кластеров сообщений, построение временных рядов значимых параметров.
5. Применение технологий ИИ и машинного обучения для анализа динамики этих параметров.

Морошкин И. К., гр. 519
Руководитель: **Ремизова И. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ОБЗОР ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ОДНОМЕРНОГО РАСКРОЯ МАТЕРИАЛА

На текущий момент на рынке специализированного программного обеспечения, позволяющего эффективно решать оптимизационные задачи на предприятии при минимальной нагрузке на человека, наблюдается прогресс в разработке прикладных программных средств, позволяющих точно и быстро рассчитывать схемы раскроя деталей таким образом, чтобы отходы раскраиваемого материала были минимальны.

Одним из подобных решений является система «Т-FLEX Раскрой», разработанная ЗАО «Топ-Системы» и представляющая собой приложение к среде проектирования «Т-FLEX CAD» в составе собственной PLM-системы.

В системе реализованы такие типы раскроя, как линейный, гильотинный и фигурный. Результатом работы данной программы являются схемы оптимального раскроя по заготовкам и сводная информация о раскрое (количество заданных и раскроенных деталей и израсходованных заготовок). Схемы могут быть оформлены в виде чертежей «Т-FLEX CAD» и использованы для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ [1].

Среди особенностей программы относительно линейного раскроя можно выделить такие инструменты, как:

- 1) ассоциативная связь между контурами деталей и заготовок с исходной геометрией;
- 2) управление вариантами упрощения геометрии, влияющее на скорость расчёта;
- 3) раскрой «в задел», использующийся для раскроя дополнительного количества деталей, чтобы обеспечить складской запас наиболее востребованных деталей.

Система постоянно развивается и дополняется новыми функциями и отлично подходит для промышленных предприятий любого уровня как в качестве самостоятельного инструмента в составе «Т-FLEX CAD» или комплексной PLM-системы.

В качестве альтернативы вышеупомянутой системе выделяется также самостоятельный модуль «Раскрой», разработанный компанией «НИП-Информатика» в составе системы автоматизации заготовительного производства. Модуль обеспечивает автоматизацию учета и управления производственными операциями, предполагающими раскрой материала. Модуль поддерживает как одномерный, так и двумерный раскрой, включая прямоугольный и фигурный.

Среди функциональных особенностей системы можно выделить:

1. Учет материалов и изделий по габаритным размерам.
2. Формирование заказов на резку.
3. Автоматизированное создание карт раскроя.
4. Визуализация полученных карт раскроя (для одномерного – в табличном виде).
5. Анализ количественно-суммовых показателей и показателей эффективности по операциям резки [2].

Данный модуль представляет широкий функционал при работе на производстве под управлением системы «1С: Предприятие», ввиду чего интеграция его на другое производство может быть затруднена.

Исходя из того, что системы автоматизации учета и управления производственными операциями относятся к классу MES-систем, создание унифицированного программного средства для внедрения его на любое предприятие в данный момент затруднено из-за проблемы интеграции (унификации) подобных систем. Поэтому большинство вариантов, пользующихся успехом на предприятии, предлагаются в качестве дополнения или составной части комплексных систем управления жизненным циклом продукции на стадии подготовки производства.

Несмотря на это, разработка унифицированных систем оптимизации любых бизнес-процессов производства, в том числе и раскроя – это перспективное и актуальное направление исследований, которое, несомненно, сыграет свою роль в будущем, выводя производство и экономику предприятия на новый уровень развития и внутреннего взаимодействия.

Библиографический список

1. T-FLEX Раскрой – автоматизация раскроя листовых материалов для различных видов резки [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tflex.ru/products/priklad/raskr/> (дата обращения: 30.03.2023).
2. 1С: Предприятие – управление заготовительным производством [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tflex.ru/products/priklad/raskr/> (дата обращения: 30.03.2023).

Чекунов А. В., гр. 529
Руководитель: **Дятлова Е. П.**
ВШТЭ СПбГУПТД

SCADA-СИСТЕМЫ В АСУ ТП

АСУ ТП являются системами организационно-техническими, что означает наличие функций, выполняемых человеком (оператором). Взаимодействие между оператором и технологическим процессом осуществляется с помощью программного обеспечения, получившего общее назначение SCADA.

SCADA-система (Supervisory Control And Data Acquisition System) – система сбора данных и оперативного диспетчерского управления. В названии присутствуют две основные функции, возлагаемые на SCADA-систему:

- сбор данных о контролируемом технологическом процессе;
- управление технологическим процессом.

SCADA-системы являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления процессами или, как ее еще называют, средой визуализации. Они имеют набор специфических механизмов обмена данными с аппаратурой ввода-вывода и встроенную поддержку устройств ввода-вывода, что упрощает реализацию поддержки как имеющихся на объекте, так и вновь появившихся контроллеров и устройств связи с объектом (УСО) [1].

Внедрение SCADA-систем существенно удешевляет эксплуатацию вторичного оборудования на крупных объектах, путем переноса индикации и накопления технологической информации на пульт диспетчера АРМ, помогает специалистам исследовать различные ситуации при эксплуатации оборудования, удлиняет сроки межремонтного пробега оборудования.

Несмотря на большое разнообразие SCADA-систем на рынке, большинство из них имеет примерно одинаковый набор функциональных возможностей, позволяющих выполнять основные требования, предъявляемые к верхнему уровню АСУ ТП. Набор стандартных функций в SCADA-системах обусловлен общим кругом задач при разработке систем автоматизации. Популярные системы российского и зарубежного производства показаны в таблице [2, 3, 4, 5, 6].

Таблица – Системы российского и зарубежного производства

SCADA-пакет	Trace Mode	Master-SCADA	Rapid SCADA	КРУГ-2000	InTouch	Genesis	SIMATIC WinCC	Genie 3.0
Поддерживаемая ОС	Windows, Linux	Windows	Windows, Linux	Windows, QNX, Linux	Windows	Windows	Windows	Windows
Способ взаимодействия с другими приложениями	DDE, OLE, OPC	OPC, ActiveX	DDE, OLE, OPC	DDE, OLE, OPC	DDE, OLE, OPC	OPC, OLE	OPC, ActiveX	DDE, OLE, OPC
Возможность подключения к СУБД	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Да
Используемые языки программирования	ST, FBD, Ladder, SFC	FBD, ST, C++	C++	FBD, ST	LD, SFC, ST	VBA	ANSI C	VBA
Возможность отображения интерфейса в Web-страницы	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет

На сегодняшний день все рассмотренные SCADA-системы в той или иной степени востребованы промышленными предприятиями.

Следует отметить, что все диспетчерские системы имеют однонаправленное назначение и различные характеристики. Тем не менее каждое предприятие, исходя из внутренних потребностей и возможностей, самостоятельно делает выбор системы диспетчерского управления.

Библиографический список

1. Кангин В. В. Разработка SCADA-систем. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 235 с.
2. Анзимиров Л. В. 2005-2006: Развитие технологий TRACE MODE: Материалы XII Международной конференции «Управление производством в системе TRACE MODE». – М.: «AdAstra Research Group», Ltd, 2007. – С. 48-54.
3. SCADA-система SIMATIC WinCC // Siemens.com. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mall.industry.siemens.com/mall/ru/ru/Catalog/Products/10007460> (дата обращения: 08.03.2023).
4. Обучающие курсы по MasterSCADA 3.X // МастерScada. [Электронный ресурс]. – URL: <https://masterscada.ru/trainingms3x> (дата обращения: 08.03.2023).
5. Деменков Н. П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП: Учеб. пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 87 с.
6. Портал Scada система Intouch компании Wonderware [Электронный ресурс]. – URL: <http://old.intouch.su/catalog/intouch.shtml> (дата обращения: 08.03.2023).

Новикова М. А., аспирант гр. 510-АУТ
ВШТЭ СПбГУПТД

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КЛАСТЕРНОМ АНАЛИЗЕ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВАХ ОБРАБОТКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Одним из важнейших этапов любого исследования является сбор и обработка полученных данных для дальнейшей работы с ними. Для сбора и организации данных в наглядные структуры можно использовать кластерный анализ.

Кластерный анализ – это процесс, относящийся к многомерной статистике, в ходе которого собираются данные, содержащие информацию о выборке объектов, а затем упорядочивает эти объекты в примерно однородные группы [1, с. 4]. Кластерный анализ решает задачу кластеризации. В обобщенном смысле кластеризация является задачей группировки множества объектов на подмножества (кластеры) таким образом, чтобы объекты из одного кластера были более похожи друг на друга, чем на объекты из других кластеров по какому-либо критерию.

Решением задачи кластерного анализа являются группы данных, которые удовлетворяют некоторому критерию оптимальности.

Все методы кластерного анализа можно разделить на: иерархические и неиерархические.

Производить кластерный анализ без использования специальных программ – довольно длительный и трудоемкий процесс, который будет сложно выполнить без ошибок. Поэтому для проведения кластерного анализа используются различные программные средства. В их числе MS Excel, STATISTICA, Stata, MATLAB, Colaboratory (с использованием библиотеки Scikit-learn) и т.д.

MS Excel для кластерного анализа довольно часто применяется начинающими исследователями, поскольку имеется практически на каждом компьютере с операционной системой Windows и не требует дополнительных знаний в языках программирования.

Однако, для того чтобы произвести кластерный анализ с помощью данного средства, необходимо знать алгоритм данной процедуры. В процессе выполнения пользователю будет необходимо создать несколько таблиц и строить график вручную. За счет этого процесс проведения кластерного анализа становится весьма длительным и трудоемким.

Наиболее популярной для кластерного анализа является программа STATISTICA. В общем доступе имеется большое количество руководств пользователя, а также литературы, в которой описано, как производить кластерный анализ в данной программе. Кроме того, выполнение кластерного анализа с применением STATISTICA не требует подробных знаний алгоритма: от пользователя требуется лишь ввод значений, которые запрашивает программа.

В программе STATISTICA имеется возможность использования командного языка SCL. Его также можно применять и для проведения кластерного анализа.

Кроме того, в STATISTICA для кластеризации данных можно применять нейронные сети (платный пакет STATISTICA Automated Neural Networks с полным переводом на русский язык).

Другой часто используемой программной средой для проведения кластерного анализа является статистический программный пакет Stata. В пакете Stata можно работать не только через кнопочный интерфейс, но и с помощью введения команд. Для такого способа необходимо знать алгоритм выполнения кластерного анализа и синтаксис языка программирования в Stata.

С помощью MATLAB также можно производить кластерный анализ. Однако, кластерный анализ в MATLAB предполагает не только знание самого алгоритма данного процесса, но и языка программирования в этой среде. Но для продвинутого пользователя у MATLAB есть расширенные возможности – в качестве инструмента кластеризации данных можно использовать нейронные сети (пакет Neural Network Toolbox).

Помимо этого, в MATLAB имеется возможность создания приложения, с помощью которого вводом запрашиваемых данных можно будет осуществлять кластерный анализ.

Новым способом проведения кластерного анализа является бесплатная, не требующая установки программа Colaboratory (Colab), с использованием библиотеки Scikit-learn. Colab позволяет писать и выполнять код Python в браузере [2]. Для выполнения процедуры кластерного анализа необходимо знать алгоритм данной процедуры и язык программирования Python.

Таким образом, приведены основные сведения о кластерном анализе и рассмотрены наиболее популярные средства и способы для его проведения.

Библиографический список

1. Мандель, И. Д. Кластерный анализ / И. Д. Мандель. – М.: Издательство «Финансы и статистика», 1988. – 176 с.
2. Scikit-learn: [Электронный ресурс]. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Scikit-learn> (дата обращения: 17.11.2022).

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ ОТКАЗОВ ДЛЯ РАСШИРЕННЫХ ФУНКЦИЙ SMART-ПОЗИЦИОНЕРОВ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ

Оснащение пневматических регулирующих клапанов SMART-позиционерами дало возможность снизить отрицательное влияние нестабильности их расходных характеристик на работу систем регулирования [1]. Наличие в этом позиционере процессорного модуля позволило внедрить в его программное обеспечение алгоритмы мониторинга состояния исполнительного устройства с первичной диагностикой отказов [1]. Однако в предлагаемом решении нет четкого выявления причины отказа, например, результатом идентификации может быть перечень: «сбой сжатого воздуха, сбой привода или блокировка клапана» или «износ клапанного седла, отложения или посторонние предметы на клапанном седле, механическое смещение».

В работе [2] представлена феноменологическая модель регулирующего клапана с мембранно-пружинным исполнительным механизмом, а также приведены варианты моделирования 16 основных видов отказов. Как показывают результаты моделирования, распознавание конкретного отказа осложняется ограниченной совокупностью измеряемых диагностических показателей. То есть имеет место случай неполного информационного описания, и, в силу перманентных возмущающих воздействий – параметрическая неопределенность модели. В таких условиях решения по формированию систем диагностики требуют индивидуальной идентификации модели каждого клапана, работающего в конкретных условиях эксплуатации, а также регулярных проверок диагностической модели на адекватность [2]. Учитывая ограничения по вычислительным мощностям процессора SMART-позиционера, предлагается формировать систему первичной диагностики состояния клапанов на основе модели нечетких продукционных правил. Алгоритм вывода строится по схеме Шортлифа [3]. Разрешение конфликтов при формировании дерева решения в пространстве состояний показателей осуществляется за счет ранжирования по коэффициенту уверенности [3]. Такая модель описывает неопределенности диагностических показателей посредством функций принадлежности, параметры которых коррелируются с типами исполнительных устройств.

Библиографический список

1. Зилонов, М. О. Диагностика на базе регулирующих SMART-клапанов нового поколения / М. О. Зилонов, А. Д. Шевченко // Автоматизация в промышленности. – 2016. - № 10. – С. 4-6.
2. Rzepiejewski, P. On-line Actuator Diagnosis Based on Neural Models and Fuzzy Reasoning the Damadics Benchmark Study / P. Rzepiejewski, M. Syfert, S. Jegorov// Copyright CI IFAC Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes, Washington/. 2003. – PP/ 981-986.
3. Моросанова, Н. А. Формальные свойства схемы Шортлифа / Н. А. Моросанова, С. Ю. Соловьев // Управление большими системами. – 2012. – Вып. 36. – С. 5-38.

Сомов А. С., гр. 402
Руководитель: Пешехонов А. А.
*Санкт-Петербургский государственный
технологический институт (технический университет)*

НЕЧЕТКИЙ РЕГУЛЯТОР СУГЕНО КАК БАЗА ПОЗИЦИОНЕРА РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА С МЕМБРАННО-ПРУЖИННЫМ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ

Регулирующие клапаны, оснащенные мембранно-пружинными исполнительными механизмами, до сих пор остаются востребованными и активно применяются при проектировании и эксплуатации АСУТП. Подробное изучение специфики их эксплуатации позволило выявить ряд таких особенностей, как гистерезис расходной характеристики, сужение зоны управляющего сигнала, ограничение чувствительности. С целью компенсации их негативного влияния на работу автоматической системы регулирования в систему вводится отрицательная обратная связь по положению регулирующего органа с внутренним регулятором, который представляет собой позиционер. Современные электропневматические позиционеры имеют расширенные функциональные возможности, в том числе цифровое представление и передача данных, применение ПИД-регулятором, реализация задач мониторинга и первичной диагностики состояния запорно-регулирующей арматуры [1].

Изучение влияния отклонений характеристик клапана на качество работы системы регулирования показало, что в зависимости от степени проявления частичного отказа возникают ситуации существенного их отклонения от расчетных значений. При этом тип отказа сказывается на настроечных параметрах регулятора позиционера. Предлагается модификация закона регулирования позиционера, а именно нечеткий регулятор, построенный по схеме алгоритма Сугено [2]. Входные переменные этого регулятора – это рассогласование положения штока и сигнала от регулятора технологического параметра, скорость изменения рассогласования, перепад давления на клапане, температура потока. Правила базы знаний регулятора Сугено позволяют для случая соответствия оценочных параметров установленным диапазонам перейти на реализацию ПИ-закона регулирования, а в случае несоответствия – ввести поправку и перейти на нелинейную функцию, например, на функцию смещения гиперболического тангенса.

Библиографический список

1. Зубер, О. В. Сервисное обслуживание оборудования производства ЗАО «ДС Контролз». Методы диагностики оборудования / О. В. Зубер, Р. В. Городнев // Нефтегазовая вертикаль. – 2016. - № 7. – С. 80-81.
2. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление/ А. Пегат; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 798 с.

Алимова А. Е., гр. 522
Руководитель: **Верхоланцев А. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КИБЕРАТАК

Автоматизированные системы являются неотъемлемой частью нашей жизни. Они используются в самых разных сферах, начиная от промышленности, заканчивая

банковскими и государственными системами. Но как любая технология, автоматизированные системы не лишены уязвимостей, которые могут быть использованы злоумышленниками в своих целях. Поэтому безопасность автоматизированных систем становится неперенным условием их функционирования.

Одним из главных вызовов в обеспечении безопасности автоматизированных систем является защита от кибератак. Кибератаки могут быть направлены на различные уязвимости системы, такие как перехват данных, взлом паролей, внедрение вредоносного кода и др. Поэтому разработка мер по защите от кибератак становится важной задачей.

Важным шагом в обеспечении безопасности автоматизированных систем является использование современных криптографических методов защиты данных. Криптографические методы обеспечивают целостность, конфиденциальность и аутентичность данных и сообщений, передаваемых между системами. Они также могут использоваться для защиты паролей и аутентификации пользователей.

Кроме того, необходимо обратить внимание на защиту сетевой инфраструктуры системы. Сетевая защита включает в себя использование брандмауэров, настройки правил безопасности для сетевых устройств, а также управление правами доступа пользователей внутри сети.

Также стоит обратить внимание на регулярное обновление операционных систем и приложений, используемых в автоматизированных системах. Обновления помогают закрыть уязвимости в системе и предотвращают возможные кибератаки.

Одним из ключевых факторов в обеспечении безопасности автоматизированных систем является осведомленность пользователей. Пользователи должны быть обучены правильному использованию системы и соблюдению правил безопасности. Необходимо также обеспечить доступ к инструкциям по безопасности и регулярно обновлять их.

Наконец, важно предусмотреть меры по аварийной защите и резервному копированию данных. Резервное копирование позволяет восстановить данные в случае возникновения кибератаки или других сбоев в работе системы.

Таким образом, безопасность автоматизированных систем является неотъемлемой частью их функционирования. Разработка и реализация мер по защите от кибератак, включая использование криптографических методов защиты, сетевую защиту, регулярное обновление системы и приложений, повышение осведомленности пользователей и предусмотрение мер по аварийной защите и резервному копированию данных, являются важными шагами в обеспечении безопасности автоматизированных систем.

Кашеев К. О., гр. 533
Руководитель: **Кузнецов В. Ю.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

В последние годы вопрос энергосбережения приобретает всё большую актуальность во многих сферах жизни. Одной из таких сфер является освещение в зданиях. Освещение является одним из крупнейших потребителей энергии в зданиях, что приводит к значительным затратам на электроэнергию и высоким эксплуатационным расходам.

Для решения этой проблемы разрабатываются энергосберегающие системы освещения. Эти системы позволяют сократить потребление электроэнергии за счет использования эффективных источников света, таких как светодиоды, и управления освещением с помощью датчиков движения и светового потока. Также разработаны системы управления освещением на основе «умных» технологий, которые позволяют

автоматически регулировать яркость освещения в зависимости от уровня естественного освещения и количества людей в помещении [1].

Применение энергосберегающих систем освещения может привести к значительным экономическим выгодам, включая сокращение затрат на электроэнергию и уменьшение эксплуатационных расходов. Это также может сократить вредные выбросы в атмосферу и помочь снизить негативное воздействие на окружающую среду. Однако необходимо учитывать некоторые аспекты при разработке энергосберегающих систем освещения, такие как стоимость их установки и настройки, а также необходимость обеспечения качественного освещения в помещении для обеспечения комфорта и безопасности людей.

Таким образом, разработка и применение энергосберегающих систем освещения представляет собой важный шаг в направлении улучшения эффективности энергопотребления в зданиях и снижения затрат на электроэнергию, что, в свою очередь, может привести к сокращению вредного воздействия на окружающую среду.

Для более эффективного применения энергосберегающих систем освещения необходимо проводить исследования и разработки в области новых технологий, которые позволят еще более точно регулировать яркость и управлять энергопотреблением. Одним из таких направлений является использование системы динамического управления освещением, которая позволяет менять яркость и цветовую температуру света в зависимости от времени суток, погодных условий и настроения людей.

Также необходимо проводить обучение и повышение квалификации персонала, ответственного за управление системами освещения, чтобы они могли эффективно использовать все возможности энергосберегающих технологий.

Кроме того, важно учитывать индивидуальные потребности и требования каждого здания при выборе энергосберегающей системы освещения. Например, в зданиях, где проводятся выставки и презентации, требуется высококачественное освещение с учетом цветопередачи и яркости, что может потребовать более сложных и дорогих систем.

В целом разработка и применение энергосберегающих систем освещения является важным шагом в повышении эффективности энергопотребления в зданиях. Однако для достижения максимального эффекта необходимо учитывать различные факторы, такие как стоимость, качество и индивидуальные потребности каждого здания.

Библиографический список

1. Белоножко, П. П. Космическая робототехника: опыт и перспективы развития / П. П. Белоножко // Воздушно-космическая сфера. – 2018. - № 1 (94). – С. 84-93.

Герт С. А., гр. 532
Руководитель: **Бахтин А. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Область медицины прошла долгий путь с момента зарождения современной медицины. Технологические достижения в этой области позволили разработать важнейшие инструменты и системы, которые привели к значительному улучшению медицинского обслуживания. Системы автоматизации и управления (САУ) – относительно новая концепция в области медицины. Тем не менее он быстро набирает популярность среди клиницистов и исследователей благодаря своим многочисленным преимуществам.

САУ относятся к использованию технологий для замены человеческого вклада и принятия решений в различных областях, включая медицину. Одним из наиболее значительных преимуществ систем автоматизации и управления является то, что они могут

помочь упростить задачи, повысить точность и эффективность медицинского обслуживания.

Одним из важных применений САУ в медицине является использование медицинских роботов. Эти роботы могут помогать в выполнении целого ряда процедур, от простых задач, таких как проведение измерений, до сложных процедур, таких как хирургическое вмешательство. Медицинские роботы, оснащенные алгоритмами машинного обучения, могут анализировать информацию о пациенте и предлагать гипотезу для его диагноза или лечения. Это может значительно сократить время диагностики, которое может иметь решающее значение в экстренных ситуациях [1].

Электронные медицинские карты (EMR) – это система, которая получает широкое распространение во многих развитых странах. Это может помочь клиницистам вести медицинские записи пациентов в режиме реального времени, позволяя им улучшать качество медицинской помощи, используя полученные данные. Эти системы также могут помочь снизить вероятность врачебных ошибок, предупреждая врачей о любых аллергических реакциях или приеме лекарств.

Существуют также потенциальные преимущества для научных исследований в медицине, использующих системы автоматизации и управления. Исследователи могут использовать автоматизированное лабораторное оборудование для повышения качества и скорости анализа данных.

В заключение можно сказать, что перспективы систем автоматизации и управления в медицине многообещающие. Технология обладает потенциалом для повышения качества и эффективности медицинской помощи, повышения точности и улучшения результатов лечения пациентов. Однако существует необходимость в адекватных мерах безопасности для борьбы с потенциальными киберугрозами и обеспечении защиты личной информации пациентов. Важно продолжать разработку этих систем, одновременно признавая и устраняя любые потенциальные риски, которые могут возникнуть.

Библиографический список

1. Карпов, О. Э. Автоматизация процессов, цифровые и информационные технологии в управлении и клинической практике лечебного учреждения / О. Э. Карпов. – М.: 2016. – 254 с.
2. Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С. Введение в геоинформационные системы: учеб, пособие [Электронный ресурс]. – URL: <https://obuchalka.org/2017030593388/> (дата обращения: 28.03.2023).

Исаков А. П., гр. 412

Руководитель: **Хлыновский А. М.**

ВШТЭ СПбГУПТД

ДИАГНОСТИКА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА

Котёл-утилизатор – котёл, использующий теплоту отходящих газов различных технологических установок: дизельных или газотурбинных установок, обжиговых и барабанных печей, вращающихся и туннельных технологических печей.

Диагностика рабочей поверхности котла-утилизатора включает различные методы, основными из которых являются: визуальный осмотр, метод инфракрасного анализа, виброакустический метод (ультразвуковой метод), радиографический метод (рентгеновский метод), метод вихретокового исследования, метод исследования с помощью реагента [1].

Визуальный осмотр – самый простой метод, при котором поверхность визуально проверяется на наличие трещин, коррозии или других дефектов.

Инфракрасный метод – это метод, используемый в различных научных и промышленных приложениях для измерения и анализа материалов на основе их взаимодействия с инфракрасным излучением. Этот метод включает в себя воздействие на образец инфракрасного излучения и определение количества энергии, поглощаемой или передаваемой образцом на определенных длинах волн. Полученный спектр предоставляет информацию о молекулярной структуре, химическом составе и физических свойствах образца. Инфракрасная спектроскопия широко используется в таких областях, как химия, биология, материаловедение и наука об окружающей среде, для идентификации неизвестных веществ, наблюдения за химическими реакциями и анализа сложных смесей [2].

Ультразвуковой контроль – это метод управления устройствами или системами с помощью ультразвуковых волн. Ультразвуковые волны – это звуковые волны с частотами выше верхнего предела человеческого слуха, который составляет около 20 кГц. Ультразвуковые системы управления используют эти волны для передачи информации или команд от блока управления к устройству или системе, обычно используя преобразователь для преобразования электрических сигналов в звуковые волны.

Рентгенография – это метод диагностической визуализации, который использует рентгеновские лучи для получения изображений внутренней части объекта или тела. Он работает, подвергая часть тела или объект контролируемой вспышке рентгеновских лучей, которые проникают через материал и создают изображение на детекторе. Полученное изображение показывает внутреннюю структуру объекта и может использоваться для диагностики различных дефектов изготовленных деталей.

Вихревоковый контроль – это один из электромагнитных методов неразрушающего контроля, применяемый для токопроводящих материалов. В дефектоскопии метод вихревых токов применяют для индикации и оценки поверхностных и подповерхностных дефектов. Также данный метод используют для измерения толщины покрытий или слоёв, определения электрической проводимости и магнитной проницаемости материала.

Капиллярные испытания включают в себя нанесение цветного красителя на поверхность, который просачивается в любые трещины или дефекты, делая их легко видимыми.

Используя комбинацию этих методов, можно тщательно диагностировать рабочую поверхность котла-утилизатора на наличие любых дефектов, а также выполнять необходимый ремонт или техническое обслуживание для обеспечения безопасной и эффективной работы.

Библиографический список

1. Филина, О. А. Классификация систем технического диагностирования и средств технического диагностирования / О. А. Филина, Р. Э. Талипов, Н. М. Назипов // Научный альманах. – 2022. - № 11-3 (97). – С. 83-86.
2. Филина, О. А. Техническое диагностирование паровых и водогрейных котлов / О. А. Филина, А. Н. Зараменских, Е. В. Охотникова // Инновации в формировании стратегического вектора развития фундаментальных и прикладных научных исследований: сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 20–21 ноября 2015 года. – Санкт-Петербург: ООО "Редакционно-издательский центр «КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС», 2015. – С. 109-110.

КОТЛЫ С КИПЯЩИМ СЛОЕМ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫЕ В США

Современное развитие энергетики и обострение экологической ситуации в мире потребовали поисков и разработки более прогрессивных и экологически чистых технологий сжигания твердых видов топлива.

Одним из перспективных направлений, обеспечивающих экологическую чистоту использования твердых низкосортных топлив в энергоустановках будущего, следует считать их сжигание в котлах с топками кипящего слоя различных модификаций: классической, циркулирующей, аэрофонтанирующей с применением аэрофонтанных аппаратов, поскольку при этом в значительной степени снижаются выбросы SO_2 и NO_x уже на стадии сжигания. Кипящий слой образует, как правило, не топливо, а инертный материал, в качестве которого используется фракционный кварцевый песок с диаметром зерна 1,5-2 мм. В топках с плотным слоем первичный воздух подается над слоем, но скорость воздуха не нарушает плотности слоя. При организации кипящего слоя скорость воздуха близка к скорости витания частиц. Под скоростью витания частиц понимают такую скорость газового потока, при которой частица, помещенная в этот поток, находится в состоянии динамического равновесия.

За последние годы в США введено в эксплуатацию несколько котлов с циркулирующим кипящим слоем. На реконструированных энергоблоках № 1 и № 2 ТЭС Nortsides с 2002 года работают два котла энергокомпании Jacksonville Electric Authority мощностью по 300 МВт. Они демонстрируют возможность сжигания в крупных котлах с циркулирующим кипящим слоем угля и нефтяного кокса.

В апреле 2002 г. на ТЭС Red Hills (штат Миссисипи) введены в промышленную эксплуатацию два энергоблока общей мощностью нетто 440 МВт, работающие на лигните. Котлы с циркулирующим кипящим слоем изготовлены компанией Alstom. Давление перегретого пара на выходе из котла 18,2 МПа, температура 568/540 °С. Каждый котел оснащен четырьмя циклонами. В штате Кентукки сооружается аналогичная ТЭС Gilbert мощностью 268 МВт с котлами циркулирующего кипящего слоя [1].

В 1986 году в США фирма «Бабкок-Вилькоккс» переоборудовала котел с механической топкой на ТЭС Монтана-Дакота в установку с пузырьковым кипящим слоем. Этот котел был первоначально спроектирован на производительность 81,9 кг/с (295 т/ч) пара при давлении 9 МПа и температуре 510 °С для сжигания бурого угля месторождения Белах.

Однако высокое содержание соединений натрия в летучей золе приводило к сильному шлакованию топки и загрязнению пароперегревателя. До реконструкции с устройством кипящего слоя мощность была ограничена 50 МВт при расчетной 72 МВт. Для того чтобы избежать шлакования и загрязнения поверхностей нагрева и обеспечить работу на полную мощность, был использован кипящий слой. Новая установка с кипящим слоем сечением 12,2x7,9 м была вмонтирована в старый котел с минимальными изменениями работающих под давлением поверхностей экранов. Воздухораспределительная решетка и окружающие ее стенки охлаждались водой. Пароперегреватель и испаритель размещались в слое для обеспечения необходимой паропроизводительности и перегрева пара и ограничения температуры слоя на уровне 815 °С. Скорость газов в слое составляла 3,7 м/с, а глубина слоя в рабочем состоянии – 1,37 м. Для включения и запуска установки подвод воздуха осуществлялся через восемь секций. Поскольку бурый уголь месторождения Белах – высокорекреакционное топливо, возврат летучей золы не предусматривался. С учетом низкого содержания серы и высокого содержания щелочных компонентов в топливе в качестве

материала слоя был использован песок. Котел был пущен в эксплуатацию в мае 1987 г. Сейчас этот блок несет нагрузку 80 МВт при отсутствии шлакования и загрязнения поверхностей. Измеренные концентрации NO_x составляли 0,14 г/МДж [2].

Поскольку современное общество стремится к экологической безопасности, тенденция развития котлов с циркулирующим кипящим слоем может положительно влиять на экономику и экологию страны, так как данный способ сжигания имеет высокие экологические показатели, которые позволяют обеспечить низкие выбросы вредных веществ в окружающую среду.

Библиографический список

1. Котлы с кипящим слоем, эксплуатируемые в США [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/9812239/page:18/> (дата обращения: 02.04.2023).
2. Топки с кипящим (псевдооживленным) слоем (КС) [Электронный ресурс]. – URL: https://studopedia.ru/7_14053_topki-s-kiipyashchim-psevdoozhizhennim-sloem-ks.html (дата обращения: 02.04.2023).

Савенко А. В., гр. 431
Руководитель: **Крюков К. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РАЗРАБОТКА НОВОГО ПОЛИМЕРНОГО ПОКРЫТИЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Развитие электромобильной промышленности требует постоянного улучшения и инноваций в области батарейных технологий. Одним из основных направлений разработки новых батарей является увеличение их мощности, что позволит повысить эффективность и дальность поездки электромобилей. Недавние исследования показали, что использование нового полимерного покрытия на электродных материалах в батареях может привести к увеличению их мощности.

Это покрытие способно улучшить электропроводность и уменьшить внутреннее сопротивление батарей, что может повысить эффективность работы батарей и увеличить их емкость. Проводящее полимерное покрытие под названием HOS-PFM, которое может обеспечить более долговечные и мощные литий-ионные батареи для электромобилей. Токопроводящее связующее HOS-PFM изготовлено из нетоксичного полимера, трансформирующегося на атомарном уровне под действием тепла. Перед нагреванием: при комнатной температуре (20 °C) концевые алкильные цепи полимерной цепи PFM ограничивают движение ионов лития. После нагревания: при нагревании примерно до 450 °C алкильные концевые цепи плавятся, создавая свободные «липкие» места, которые «цепляются» за кремниевые или алюминиевые материалы на атомном уровне. Затем полимерные цепи PFM самособираются в нити, называемые «иерархически упорядоченными структурами» или HOS. Подобно атомной скоростной автомагистрали, нити HOS-PFM позволяют ионам лития цепляться за электроны. Эти ионы лития и электроны движутся синхронно вдоль выровненных проводящих полимерных цепей. Данная разработка показала свою жизнеспособность. Исследователи из лаборатории Беркли продемонстрировали, что покрытие HOS-PFM значительно предотвращает деградацию алюминиевых электродов во время работы от батареи, обеспечивая при этом высокую емкость батареи более 300 циклов.

Также покрытие HOS-PFM позволяет использовать электроды, содержащие до 80 % кремния, так как высокое содержание кремния может увеличить плотность энергии литий-ионных аккумуляторов как минимум на 30 %. А поскольку кремний дешевле

графита, стандартного материала для электродов сегодня, более дешевые батареи могут значительно увеличить доступность электромобилей начального уровня.

В заключение хотелось бы сказать, что использование нового полимерного покрытия на электродных материалах в батареях для электромобилей может привести к значительному увеличению мощности, емкости и производительности батарей. Это покрытие способно улучшить электропроводность и уменьшить внутреннее сопротивление, что позволяет более эффективно использовать энергию батарей и повышать дальность поездки электромобилей.

Библиографический список

1. РНФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://rscf.ru/news/engineering-sciences/litiyonnaya-bezopasnost-rossiyskie-uchenyе-sozdali-material-dlya-zashchity-akkumulyatorov-ot-vozgor/> (дата обращения: 05.04.2023).
2. Политех [Электронный ресурс]. – URL: https://research.spbstu.ru/scientific-projects/razrabotka_tehnologicheskikh_osnov_sozdaniya_perspektivnyh_nanomaterialov_dlya_litiyionnyh_polimernykh_akkumulyatorov_povushennoy_effektivnosti/ (дата обращения: 06.04.2023).
3. Speedme [Электронный ресурс]. – URL: <https://speedme.ru/posts/id-53355-rdhwmuc7ektbq1ngprjw> (дата обращения: 07.04.2023).

Ягудин Р. Р., гр. 527

Руководитель: **Бондаренкова И. В.**

ВШТЭ СПбГУПТД

РОЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ

Современный промышленный сектор не может обойтись без автоматизации. Автоматизация позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты на производство и улучшить качество продукции. В данной статье рассмотрим примеры и статистику, демонстрирующие роль автоматизации в промышленности.

Одним из примеров успешной автоматизации является использование роботов в производстве автомобилей. Роботы широко используются в автомобильной промышленности для автоматизации различных производственных процессов, таких как сварка, окраска, сборка и тестирование автомобилей [1].

- Сварка: роботы-сварщики могут выполнять точные сварочные операции, которые требуются при производстве автомобилей. Роботы могут выполнять сварку шасси автомобиля, кузова и других металлических компонентов, обеспечивая высокую точность и качество сварочных швов. Это также позволяет сократить время на сварку и снизить количество брака.
- Окраска: роботы-манипуляторы используются для нанесения краски на кузов автомобиля. Это позволяет точно контролировать количество и равномерность нанесения краски на поверхность, что улучшает качество и продуктивность процесса окраски.
- Сборка: роботы могут выполнять множество задач, связанных со сборкой автомобилей. Например, они могут устанавливать и крепить кузов к шасси, устанавливать стекла, двери и другие компоненты. Это позволяет сократить время на сборку и снизить количество ошибок.
- Тестирование: роботы могут выполнять тестирование автомобилей на предмет качества и безопасности. Например, они могут проводить испытания на прочность шасси, тормозной системы и других компонентов автомобиля. Это позволяет

обнаруживать проблемы на ранних этапах производства и улучшать качество готового продукта [2].

Согласно исследованию «Всемирной статистики робототехники 2020» Международной Федерации Робототехники (IFR), в 2019 году промышленные роботы составили более 40 % от общего числа роботов в мире. Производство автомобилей – одна из отраслей, где робототехника применяется наиболее широко. За последние 10 лет количество роботов в автомобильной промышленности выросло более чем вдвое, достигнув более 2 миллионов единиц в 2019 году [3].

Еще одним примером автоматизации является использование «умных» машин в производстве. «Умные» машины обладают способностью адаптироваться к изменяющимся условиям производства и выполнять задачи более точно и быстро, чем человек. Кроме того, они могут обмениваться информацией друг с другом и принимать решения на основе анализа больших данных. Согласно исследованию McKinsey Global Institute, до 2030 года использование «умных» машин может привести к увеличению глобального ВВП на \$1,7 триллиона и созданию более 20 миллионов новых рабочих мест.

Статистика также демонстрирует рост использования автоматизации в промышленности. Согласно отчету MarketsandMarkets, рынок систем автоматизации промышленности достигнет \$153,83 миллиарда до 2022 года, с ростом годовой ставки на 6,6 % с 2017 по 2022 годы. В свою очередь, это говорит о росте числа компаний, внедряющих автоматизацию в своих производственных процессах [4].

В заключение можно отметить, что автоматизация играет важную роль в современной промышленности, позволяя повышать эффективность производства и снижать затраты на производство, улучшать качество продукции и создавать новые рабочие места. Примеры использования роботов и «умных» машин в производстве показывают, что автоматизация уже прочно вошла в промышленный сектор и продолжит развиваться в будущем. Однако, следует отметить, что автоматизация может также привести к потере рабочих мест, поэтому необходимо рассматривать ее в контексте баланса между эффективностью производства и сохранением трудовых ресурсов.

Библиографический список

1. Зуев А. И., Сушко Е. С., Михайлова Т. В. Оптимизация производства в условиях автоматизации и цифровизации // Вестник СГАУ. – 2019. - № 2 (78). – С. 37-44.
2. Корабельщикова О. Ю. Особенности автоматизации производства и ее влияние на экономику России // Бизнес-информатика. – 2020. – Т. 14, № 4. – С. 132-143.
3. Лагутин А. Автоматизация в промышленности: плюсы и минусы // Эксперт. – 2019. - № 44. – С. 88-92.
4. Куликов А. Автоматизация в промышленности: как изменится мир производства // РБК. – 2019. - № 19. – С. 25-29.

Герт С. А., гр. 532

Руководитель: Бахтин А. В.

ВШТЭ СПбГУПТД

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Разработка систем автоматизации и управления получила широкое распространение во многих областях, в том числе и в области пожарной безопасности. Использование этих систем привело к значительным изменениям в том, как мы решаем проблемы пожарной безопасности и управляем ими. Однако эти достижения также поднимают важные вопросы,

касающиеся их перспектив и проблем, а также их влияния на управление безопасностью полетов.

Развитие систем автоматизации и управления открывает возможности для улучшения мер пожарной безопасности. Эти системы могут улучшить процессы обнаружения, тушения пожара и эвакуации.

Системы автоматизации и управления обеспечивают повышенную эффективность управления пожарной безопасностью. Эти системы отличаются высокой надежностью, и к ним можно легко получить доступ, управлять ими и осуществлять удаленный мониторинг.

Кроме того, автоматизация может сократить время реагирования, а более быстрое время реагирования, в свою очередь, сводит к минимуму количество жертв и материальный ущерб. Тот факт, что автоматические системы могут точно определить источник пожара, еще больше увеличивает время реагирования и повышает эффективность тушения.

Хотя системы автоматизации и управления открывают много перспектив, они сопряжены со своим собственным набором проблем. Во-первых, они могут быть относительно дорогостоящими в установке и обслуживании. Важнейшей проблемой является то, что для их мониторинга и эксплуатации требуется квалифицированный персонал. Кроме того, их надежность в значительной степени зависит от регулярного технического обслуживания, надлежащей калибровки и отказоустойчивости.

Наконец, существует вероятность того, что системы, которые в значительной степени зависят от технологий, могут способствовать самоуспокоенности. Важно, чтобы персонал пожарной безопасности продолжал проходить соответствующую подготовку по правилам пожарной безопасности, чтобы обеспечить эффективную последнюю линию обороны [1].

В заключение следует отметить, что системы автоматизации и управления предоставляют множество возможностей для эффективного управления пожарной безопасностью. Их внедрение может стать важным инструментом для совершенствования систем обнаружения, подавления и эвакуации.

Библиографический список

1. Перспективы развития систем автоматической противопожарной защиты объектов [Электронный ресурс]. – URL: <http://garantpb.ru> (дата обращения: 20.03.2023).

Ильина Я. А., гр.529

Руководитель: **Ковалёв Д. А.**

ВШТЭ СПбГУПТД

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

Газоперекачивающий агрегат (ГПА) представляет собой сложный объект управления, который располагается в индивидуальном легкосборном укрытии ангарного типа, предназначенном для сжатия газа и транспортирования природного газа на КС. Автоматическое управление, регулирование и контроль ГПА при пуске, работе и останове производится САУ ГПА. Задание режимов работы и контроль состояния ГПА осуществляет оператор с пульта контроля и управления, расположенного в операторном помещении КС.

Нештатные ситуации для ГПА необходимо предотвращать ввиду пожаро- и взрывоопасности объекта, в частности, аварийный останов (АО) агрегата производится по команде оператора, а также при срабатывании одной из защит, по которой производится АО. Система защиты агрегата запоминает первопричину аварии, на автоматизированном

рабочем месте сменного инженера индицируется сообщение о параметре, вызвавшем аварийный останов.

Аварийный останов без стравливания происходит в случаях, когда аварийные защиты не связаны с центробежным нагнетателем и его вспомогательными системами, а также в случаях, когда нет загазованности (т.е. не системы безопасности ГПА). Вынужденный останов считается тем же самым, что и аварийный.

Для реального объекта управления компрессорной станции, в состав которой входят 8 ГПА, был выполнен анализ возникающих нештатных ситуаций.

После всего анализа аварийной ситуации проводится ряд мероприятий по выявленным нарушениям. В первую очередь происходит проверка работоспособности клапана при проведении плановых технических осмотров ГПА и вносятся соответствующие изменения в технологические карты регламентных работ. Далее происходит рассмотрение решения о внесении в систему автоматического управления (САУ) ГПА программной задержки (определённой специалистами службы КИПиА и ТМ, ГКС и СЭВС и согласованной с производителем оборудования ГПА) на определение неисправности оборудования, чтобы краткосрочные отключения пускателя устройства плавного пуска не воспринимались САУ как отказ работающего устройства.

При условии успешного опыта эксплуатации внесённой программной задержки выполнить доработку на остальных агрегатах компрессорной станции и сообщить в соответствующие службы о внедрённых доработках, выполнить доработку САУ ГПА в части отражения реальной (изменённой) схемы ГПА, произвести проверку и восстановить настройку синхронизации источников данных (базы данных на сервере и программируемого логического контроллера САУ ГПА).

СОДЕРЖАНИЕ

Прокопьева Е. А. , гр. 541. Руководитель: Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Использование MES-систем на производстве.....	3
Автамонова К. А. , гр. 531. Руководитель: Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Разработка телеграм-бота для автоматизации процессов в бизнесе.....	4
Сорокин А. В., Токарев А. Д. , гр. Эабд-41. Руководитель: Старостина Я. К. УлГТУ Адаптивные системы управления электроприводом	5
Мелешенко М. А. , гр. О-20-ИСТ-истд-Б. БГТУ Энергосберегающие технологии на основе искусственного интеллекта в системах автоматизации и управления	6
Ларских Е. Л. , гр. М-ПД-21-1. Руководитель: Павлова О. С. ЛГТУ Развитие компетенций преподавателей для эффективного использования информационных технологий в образовательном процессе	7
Мелешенко А. А. , гр. Э303. Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова Экология и бизнес: осознанное управление предприятием.....	9
Ларских Е. Л. , гр. М-ПД-21-1. Руководитель: Павлова О. С. ЛГТУ Инновационные энергосберегающие технологии в промышленности: опыт и перспективы развития	10
Габдуллин Э. Х. , гр. 532. Руководитель: Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД «Зеленая архитектура» как решение экологических проблем.....	12
Габдуллин Э. Х. , гр. 532. Руководитель: Иванов Ю. С. ВШТЭ СПбГУПТД Периодическая сульфатная варка с использованием тепла черного щелока по технологии «SuperBatch»	13
Внукова З. М. , гр. СБ-302. Руководитель: Питель Т. С. Орловский ГАУ Ресурсосберегающие технологии в растениеводстве.....	14

Протченко О. В. , гр. 513. Руководитель: Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Применение английского языка в технических специальностях	15
Шагалиев Р. И. , гр. ЭС-1-20. КГЭУ Технологии интеллектуальных сетей для управления энергопотреблением в промышленных и коммерческих условиях	17
Березкин Д. А. , гр. 241. Руководитель: Коновальцев Э. В. КВВАУЛ Влияние отказов на точность оценки вероятностных показателей надежности при испытаниях технической продукции	18
Дронов М. Ю. , гр. 7-529. Руководитель: Сидельников В. И. ВШТЭ СПбГУПТД Вспомогательная система мониторинга технологических и инженерных параметров нефтеперегрузочного комплекса	19
Киселёв А. А. , гр.535. Руководитель: Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Применение искусственного интеллекта в теплоэнергетике	20
Киселёв А. А. , гр.535. Руководитель: Леонова Н. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Подготовка данных для дальнейшего использования в машинном обучении	22
Москаленко П. А. , гр. 532. Руководитель: Иванов Ю. С. ВШТЭ СПбГУПТД Расход пара на периодическую сульфатную варку	23
Москаленко П. А. , гр. 532. Руководитель: Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Возможность замены настоящего преподавателя на интеллектуальную систему обучения AutoTutor	24
Федорук С. С. , гр. 436. Руководитель: Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Альтернативная энергетика в США	25
Ларских Е. Л. , гр. М-ПД-21-1. Руководитель: Павлова О. С. ЛГТУ Экономическая эффективность внедрения энергосберегающих технологий в малом бизнесе	26
Федорук С. С. , гр. 436. Руководитель: Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Угольная энергетика в США	28

Протченко О. В. , гр. 513. Руководитель: Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Специфика обучения английскому языку в технических вузах.....	29
Ларских Е. Л. , гр. М-ПД-21-1. Руководитель: Павлова О. С. ЛГТУ Управление рисками в производственных процессах: методы и инструменты.....	30
Ларских Е. Л. , гр. М-ПД-21-1. Руководитель: Павлова О. С. ЛГТУ Оптимизация производственных процессов с помощью цифровых технологий.....	31
Егорова М. В. , гр. 822. Руководитель: Никешин В. Г. ВШТЭ СПбГУПТД Преимущества автоматизации современных производств.....	32
Весельев И. А. , гр. 221. Руководитель: Никешин В. Г. ВШТЭ СПбГУПТД Промышленная автоматизация производства: преимущества и недостатки.....	33
Егорова М. В. , гр. 822. Руководитель: Никешин В. Г. ВШТЭ СПбГУПТД Развитие автоматизации в процессах переработки отходов.....	34
Данькив В. М. , гр. 512. Руководитель: Хлыновский А. М. ВШТЭ СПбГУПТД Инновации в контрольно-измерительных технологиях.....	35
Игошин Я. Е. , гр. 5411. Руководитель: Муратов Р. М. Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ Проектирование корпуса радиоэлектронной аппаратуры с использованием системы автоматизированного проектирования SolidWorks.....	37
Лалин В. А. , гр. 7-529. Руководитель: Филатов В. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы автоматизации обувного производства.....	38
Пилецкая А. С. , гр. 115. Руководитель: Ардашева Л. П. ВШТЭ СПбГУПТД Химические датчики – устройства для безопасной жизнедеятельности человека	39
Федюченко Н. Р. , гр. 822. Бровина В. С. , гр. 146. Руководитель: Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы и перспективы автоматизации в медицине.....	40

Весельев И. А. , гр. 221. Руководитель: Никешин В. Г. ВШТЭ СПбГУПТД Нанотехнологии: перспективы развития и возможности	42
Слюта А. О. , гр. ИКТ-27. СПбГУТ. Руководитель: Морева С. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Возможности бота ChatGPT с искусственным интеллектом.....	43
Ярандаев А. С. , гр. 7-519. Руководитель: Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Автоматизированный контроль состояния газопоршневых генераторных установок.....	44
Аббасова И. М. , ЭМТ-1-21. Руководитель: Маслов И. Н. КГЭУ Использование различных видов топлива для газовых турбин	45
Данилова Д. Л. , гр. Б3120-27.03.05упин. Руководитель: Щеголева С. А. ДВФУ Экологические проблемы электроэнергетики	46
Скворцова Н. С. , гр. МИН-11. Руководитель: Болотова Е. А. ДГТУ Усовершенствование образовательного процесса с применением цифровых технологий	47
Клеопин С. Ю. , гр 3341505/20101. Руководитель: Хрусталева И. Н. СПбПУ Петра Великого. ИММиТ Исследование технологических процессов изготовления твердосплавных изделий. Прессовая оснастка	49
Дорофеева К. И. , гр. 532. Руководитель: Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы диагностирования и поиска мест утечек в тепловых сетях	50
Соловьев И. С. , гр. 416. Руководитель: Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Автоматизация в сфере теплоснабжения.....	51
Кузьменко В. С. , гр. 291, Путята Г. А. , гр. 297, Драбенко Д. В. Руководитель: Драбенко В. А. ГИЭФПТ Как управленческие игры могут помочь в развитии навыков руководителя	53
Перский В. А. , гр. 519. Руководитель: Бахтин А. В. ВШТЭ СПбГУПТД Обзор современного рынка промышленных контроллеров	54

Белова О. А. , гр. 7-519. Руководитель: Филатов В. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Контроль и управление массоподготовительного отдела фабрики производства писчепечатных бумаг.....	55
Лысенко И. А. , гр. 517. Руководитель: Новикова М. А. ВШТЭ СПбГУПТД ChatGPT: общие сведения и опыт общения	56
Савельев П. А. , ЭМТ-1-21. Руководитель: Маслов И. Н. КГЭУ Использование термостатов с программой управления режимами отопления и кондиционирования воздуха.....	57
Хайбрахимов А. Р. , ЭМТ-1-21. Руководитель: Маслов И. Н. КГЭУ Разработка систем контроля и диагностики для предотвращения аварий в механических конструкциях и оборудовании.....	58
Волков Д. В. , гр. 7-519. Руководитель: Дятлова Е. П. ВШТЭ СПбГУПТД Информационная интеллектуальная система комплексного мониторинга состояния магистрального газопровода.....	59
Савенко А. В. , гр. 431. Руководитель: Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Реконструкция микрорайона с переходом на закрытую систему теплоснабжения	61
Пилецкая А. С. , гр. 115. Руководитель: Петров С. П. ВШТЭ СПбГУПТД Инновационные технологии «умных» часов	62
Носкова М. А. , гр. Б3120-27.03.05упин. Руководитель: Щеголева С. А. ДВФУ Внедрение искусственного интеллекта в производственные процессы с целью повышения качества выпускаемой продукции	63
Герт С. А. , гр. 532. Руководитель: Бахтин А. В. ВШТЭ СПбГУПТД Перспективы и проблемы систем автоматизации и управления на ТЭС.....	64
Москаленко Н. А. , гр. 7-529. Руководитель: Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Разработка системы автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения в рамках объекта горно-обогачительного комбината «Кекура».....	65

Казаков Р. Р. , гр. 819.2. Руководитель: Ефремов С. В. ВШТЭ СПбГУПТД Использование управления освещением как технология энергосбережения.....	67
Еременко В. В. , гр. 519. Руководитель: Дятлова Е. П. ВШТЭ СПбГУПТД Обзор программного обеспечения для BIM-проектирования	67
Соколова Т. В. , гр. 535. Руководитель: Леонова Н. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Применение технологии рекуперации тепла в системах автоматизации и управления для повышения энергоэффективности.....	68
Виноградов Е. А. , гр. 529. Руководитель: Морева С. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Разработка системы управления температурой острого пара в котле ТГМП-344а	70
Болдырев И. Ю. , гр. 412. Руководитель: Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Оценка безопасности ГТУ при наличии шума.....	71
Соколова Т. В. , гр. 535. Руководитель: Леонова Н. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Применение методов искусственного интеллекта в системах автоматизации и управления.....	72
Коновалова В. К. , гр. 821.2. Руководитель: Морева Ю. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Какие энергосберегающие технологии в ближайшем будущем станут для нас обыденностью.....	73
Казаков Р. Р. , гр. 819.2. Руководитель: Ефремов С. В. ВШТЭ СПбГУПТД Информационные технологии в образовательном процессе.....	74
Коновалова В. К. , гр. 821.2. Руководитель: Морева Ю. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Современные проблемы организации производства и управления предприятием	75
Данькив В. М. , гр. 512. Руководитель: Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Применение искусственного интеллекта в современных автомобилях	76
Дорофеева К. И. , гр. 532. Руководитель: Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Использование планшетов Getac в сфере медицины	77

Мустафаева Э. Р. , гр. Э-б-о 222. Институт экономики и управления КФУ им. В.И. Вернадского Образование в условиях применения информационных технологий	79
Кишкина Л. А. , гр. 432. Руководитель: Морозов Г. А. ВШТЭ СПбГУПТД Внедрение «умных» материалов в сферу теплоэнергетики	80
Козин Д. Е. , гр. ПТ-1-20. Руководитель: Политова Т. О. КГЭУ Влияние ветряных электростанций на окружающую среду	81
Ягудин Р. Р. , гр. 527. Руководитель: Хлыновский А. М. ВШТЭ СПбГУПТД Управление электроэнергией дома с помощью системы «умный дом»	82
Кушнярик Л. П. , гр. 125. Руководитель: Ардашева Л. П. ВШТЭ СПбГУПТД Проблема очистки дымовых газов в технологиях сжигания топлива	84
Кушнярик Л. П. , гр. 125. Руководитель: Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Развитие интеллектуальных систем управления производством в химической отрасли	85
Алимова А. Е. , гр. 522. Руководитель: Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Тенденции развития автоматизации в промышленности: от ручного управления к управлению на основе искусственного интеллекта.....	86
Абрамушин А. Л. , гр. 432. Руководитель: Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД К вопросу об использовании энергоэффективных технологий в жилом доме.....	87
Абрамушин А. Л. , гр. 432. Руководитель: Верхоланцев А. А. ВШТЭ СПбГУПТД Преимущества внедрения системы управления технического обслуживания и ремонта.....	88
Кашеев К. О. , гр. 533. Руководитель: Кузнецов В. Ю. ВШТЭ СПбГУПТД Применение технологии «умных сетей» для повышения эффективности энергосистемы	89
Васюхно Н. С. , гр. 533. Руководитель: Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Применение робототехники в энергетических системах.....	90

Васюхно Н. С. , гр. 533. Руководитель: Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Инновации в технологиях хранения энергии.....	92
Соловьев И. С. , гр. 416. Руководитель: Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Возможность получения энергии из отходов городов-мегаполисов России.....	93
Анисимова М. Д. , гр. 519. Руководитель: Суриков В. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Повышение экономической эффективности систем управления качественными показателями бумажного полотна.....	94
Козлов В. В. , гр. 412. Руководитель: Пеленко В. В. ВШТЭ СПбГУПТД Использование методов поиска протечек АО «Теплосеть СПб».....	95
Болдырев И. Ю. , гр.412. Руководитель: Гладышев Н. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Рациональность применения теплых полов как основной системы отопления частного дома	96
Кокосников А. С. , гр. 529. Руководитель: Дятлова Е. П. ВШТЭ СПбГУПТД Актуальные направления применения средств автоматизации в системе технического обслуживания и ремонта объектов теплогенерации	97
Исаков А. П. , гр. 412. Руководитель: Хлыновский А. М. ВШТЭ СПбГУПТД Инновации в теплоизоляционных материалах.....	98
Марков В. Н. , гр. 7-519. Руководитель: Бахтин А. В. ВШТЭ СПбГУПТД О первичном анализе лог-файлов МР-томографа в рамках построения диагностической модели для медоборудования.....	100
Морошкин И. К. , гр. 519. Руководитель: Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Обзор отечественного рынка систем автоматизации одномерного раскрытия материала.....	101
Чекунов А. В. , гр. 529. Руководитель: Дятлова Е. П. ВШТЭ СПбГУПТД SCADA-системы в АСУТП.....	102

Новикова М. А. , аспирант гр. 510-АУТ. ВШТЭ СПбГУПТД Общие сведения о кластерном анализе и программных средствах обработки статистических данных	104
Михайлова Ю. С. , гр. 402. Руководитель: Рудакова И. В. Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) Алгоритм диагностики отказов для расширенных функций SMART-позиционеров регулирующих клапанов	106
Сомов А. С. , гр. 402. Руководитель: Пешехонов А. А. Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) Нечеткий регулятор Сугено как база позиционера регулирующего клапана с мембранно-пружинным исполнительным механизмом	107
Алимова А. Е. , гр. 522. Руководитель: Верхоланцев А. А. ВШТЭ СПбГУПТД Безопасность автоматизированных систем: вызовы и решения для защиты от кибератак	107
Кашеев К. О. , гр. 533. Руководитель: Кузнецов В. Ю. ВШТЭ СПбГУПТД Использование энергосберегающих систем освещения для увеличения эффективности энергопотребления.....	108
Герт С. А. , гр. 532. Руководитель: Бахтин А. В. ВШТЭ СПбГУПТД Перспективы систем автоматизации и управления в медицине	109
Исаков А. П. , гр. 412. Руководитель: Хлыновский А. М. ВШТЭ СПбГУПТД Диагностика рабочей поверхности котла-утилизатора.....	110
Федорук С. С. , гр. 436. Руководитель: Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Котлы с кипящим слоем, эксплуатируемые в США	112
Савенко А. В. , гр. 431. Руководитель: Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Разработка нового полимерного покрытия литий-ионных батарей для электромобилей	113
Ягудин Р. Р. , гр. 527. Руководитель: Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Роль автоматизации в промышленном секторе	114

Герт С. А., гр. 532. Руководитель: **Бахтин А. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД
Перспективы и проблемы развития систем автоматизации и управления
в сфере пожарной безопасности 115

Ильина Я. А., гр. 529. Руководитель: **Ковалёв Д. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД
Автоматизация работы газоперекачивающих агрегатов в случае возникновения
нештатных ситуаций..... 116

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
XV Всероссийской научно-практической
конференции студентов, магистрантов, аспирантов
и преподавателей
«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

2023

Редактор и корректор М. Д. Баранова
Технический редактор Д. А. Романова

Научное электронное издание сетевого распространения

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением
для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 02.06.2023 г. Рег.№ 5028/23

Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.