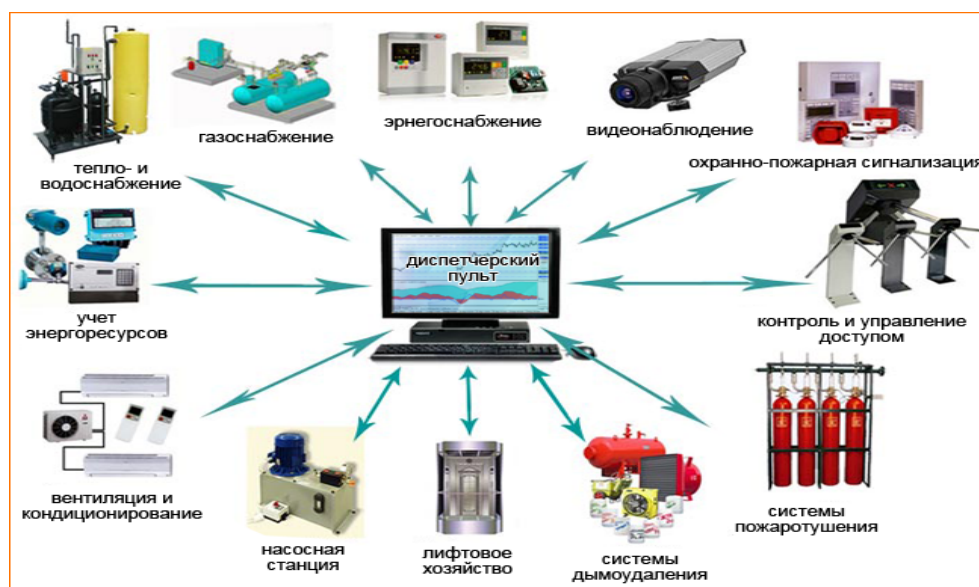


ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

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

(ИЭиА, кафедра ИИТСУ, 15 апреля 2024 года)



Санкт-Петербург
2024

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

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

(ИЭиА, кафедра ИИТСУ, 15 апреля 2024 года)

Научное издание
2024

Санкт-Петербург
2024

УДК 676:62-5
ББК 35.77
П 78

Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления: тезисы докладов XVI Всесоюзной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей (Санкт-Петербург, ВШТЭ СПбГУПТД, ИЭиА, кафедра ИИТСУ, 15 апреля 2024 года) / сост. И. В. Бондаренкова, под ред. В. И. Сидельникова. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2024. — 130 с.

ISBN 978-5-91646-401-6

Сборник включает тезисы докладов XVI Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления». Участники конференции студенты, магистранты, аспиранты, преподаватели высших учебных заведений Российской Федерации.

В сборнике собраны аннотации докладов, 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 978-5-91646-401-6

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2024

ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Современная жизнь уже не возможна без интернета и информационных технологий. Все это стало доступным и привычным благодаря энтузиазму многих людей и попытке автоматизировать иногда сложные, а иногда простейшие действия. В погоне за упрощением жизни человека было придумано много новых идей и вещей. Одним из таких изобретений является интернет, появившийся в 1969 году [1]. Сейчас интернет стал доступен каждому, у людей появилась возможность обмениваться словами, изображениями, файлами, одним словом – информацией.

В промышленности также стали использовать интернет и вычислительные способности ЭВМ, чтобы увеличить свою прибыль. У владельцев производств и предприятий появилась возможность приобретения средств автоматизации, позволяющих заменить рабочую силу, увеличить качество готового продукта, а также интегрировать в рабочее пространство программное обеспечение, позволяющее вести учет товарооборота, работать с поставщиками, формировать отчетность и т. д. Разработчики программного обеспечения в свою очередь тоже решили оптимизировать свою работу, благодаря использованию облачных технологий и вычислений.

Облачные вычисления (ОВ) – модель обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам – как вместе, так и по отдельности). ОВ могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру. Компоненты инфраструктуры облака обычно включают:

- Серверы: для обработки информации при совместном использовании ресурсов и для выполнения других функций, включая распределение ресурсов и мониторинг, а также защиту данных.
- Устройства хранения данных: распределенную систему с резервированием для хранения файлов. Если одно хранилище файлов выходит из строя, данные могут быть извлечены из избыточного удаленного хранилища, что делает ОВ очень надежными.
- Программное обеспечение: программное обеспечение для управления и виртуализации, для развертывания, диспетчер виртуальных машин, библиотека логических сетевых элементов и прочее.

Основные цели развития ОВ сосредоточены на создание возможностей для повышения эластичности облачных приложений, выделения и использования ресурсов по требованию, оплаты только за использование и мультиарендности.

Другими словами, облачные вычисления позволяют не нагружать компьютер пользователя ни лишней информацией, ни обработкой той же информации, потому что это делает облачный сервер, который всегда готов к работе.

Облачные вычисления в промышленности широко используются для управления производственными процессами. Облачные платформы предоставляют возможность мониторинга и управления производственными системами в режиме реального времени. Это позволяет предприятиям оптимизировать процессы, улучшить эффективность и качество производства [2].

Однако у данных вычислений имеются и недостатки:

- Технические неполадки: несмотря на то, что данные в облаке могут быть доступны в любое время и в любом месте, поставки услуг облачных провайдеров могут быть не стабильны. При возникновении неполадок у провайдера возникнут неполадки в облаке, что либо уменьшит функционал вычислений, либо вовсе отключит облако для всех пользователей.

- Бесперебойный интернет: облачные технологии находятся на физическом уровне далеко от пользователя, тем самым возникает необходимость стабильного доступа к всемирной глобальной паутине, иначе пользователь не сможет подключиться и использовать облачные вычисления.

Несмотря на представленные минусы, можно сказать, что облачные технологии и вычисления очень актуальны и все больше завоевывают рынок.

По состоянию на конец 2023 года доля рынка облачных технологий в России составляет около 40 % и будет продолжать расти [1]. В будущем облака все чаще будут использоваться в промышленности. С помощью облачных вычислений предприятия смогут иметь более гибкий и контролируемый подход к хранению и обработке данных.

Библиографический список

1. Tadviser, тенденции роста рынка облачных технологий с ссылкой на Stack Group. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_сервисы_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_сервисы_(рынок_России)) (дата обращения: 02.04.2024).
2. Облака в промышленности: зачем предприятия работают с облачными вычислениями // Компьютерра. – URL: <https://www.computerra.ru/289698/oblaka-v-promyshlennosti-zachem-predpriyatiya-rabotayut-s-oblachnymi-vychisleniyami/> (дата обращения: 02.04.2024).

Протасов Е. В., гр. 7-519

Руководитель **Бондаренкова И. В.**

ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

В современном мире и в условиях санкционного давления информационных технологий отечественные ERP-системы играют ключевую роль в управлении предприятиями. С каждым годом растет спрос на интегрированные системы управления, способные эффективно заменить зарубежные аналоги и автоматизировать бизнес-процессы, обеспечить комплексный анализ данных для принятия стратегически важных решений. В связи с этим вопрос развития отечественных ERP-систем становится все более актуальным и вызывает живой интерес у предпринимателей, руководителей компаний и специалистов в области информационных технологий [1].

На сегодняшний день отечественные разработчики ERP-систем активно работают над совершенствованием функционала и архитектуры своих продуктов, чтобы предложить пользователям современные, гибкие и надежные решения для автоматизации бизнес-процессов. Одним из ключевых направлений развития является интеграция и адаптация ERP-систем под специфику отечественного рынка, учет особенностей законодательства, бухгалтерского и налогового учета, а также учета управленческой отчетности. Это позволит пользователям ERP-систем более эффективно использовать их в своей повседневной деятельности, минимизируя ошибки и упрощая процессы [1].

В связи с этим следует обратить внимание на следующие особенности использования ERP-систем.

1. *Улучшение функциональности.* Развитие отечественных ERP-систем направлено на расширение функциональности, включая использование новых модулей для управления производственными процессами, управления качеством, управления рисками и др. Также важным направлением является улучшение возможностей аналитики и отчетности.

2. *Интеграция с новыми технологиями.* С развитием информационных технологий и цифровизации бизнес-процессов отечественные ERP-системы должны интегрироваться с

новыми технологиями, такими как искусственный интеллект, интернет вещей, аналитика больших данных и др.

3. *Повышение гибкости и мобильности.* Современные бизнес-процессы требуют повышенной гибкости и мобильности систем управления предприятием. Целью развития отечественных ERP-систем является создание мобильных приложений, применение облачных технологий и возможностей удаленного доступа к системе.

4. *Обеспечение безопасности данных.* В условиях увеличения угроз кибербезопасности развитие отечественных ERP-систем должно быть направлено на обеспечение высокого уровня защиты данных и конфиденциальности информации.

5. *Поддержка масштабируемости.* С увеличением масштаба бизнеса отечественные ERP-системы должны обеспечивать возможность масштабирования и интеграции с другими системами, а также поддерживать работу в условиях расширения географии деятельности предприятия.

На данный момент на рынке отечественных ERP-систем достаточно мало игроков и продуктов, что говорит о большом дефиците предложения при наличии огромного спроса. В связи с этим тема развития отечественных ERP-систем является актуальной и рекомендуется для использования в качестве направлений научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ для бакалавров и магистров.

Библиографический список

1. Великороссов, В. В. Российский рынок ERP-систем. Импортзамещение и тенденции развития / В. В. Великороссов, Ф. В. Акулинин, С. Л. Озеров // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2023. – № 2. – С. 139-146.

Федюченко Н. Р., гр. 832

Руководитель **Бондаренкова И. В.**

ВШТЭ СПбГУПТД

ЭЛЕКТРОНИКА И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭКОЛОГИИ

Электроника и системы автоматизации играют важную роль в экологии и охране природы, предоставляя средства для мониторинга окружающей среды, управления ресурсами и охраны биоразнообразия. Они позволяют нам получать точные данные о состоянии окружающей среды, анализировать их и принимать соответствующие меры для ее защиты и сохранения.

Системы автоматизации и электронные устройства используются для мониторинга качества воздуха, воды, почвы и других аспектов окружающей среды. Они могут измерять уровень загрязнения, концентрацию вредных веществ, температуру, влажность и другие параметры. Полученные данные помогают определить уровень загрязнения и принять меры для его снижения [1].

Электроника и системы автоматизации также используются для эффективного управления ресурсами, такими как энергия и вода. Они позволяют автоматически контролировать и регулировать потребление энергии и воды, оптимизируя их использование и снижая потери. Например, системы умного дома могут автоматически регулировать освещение и отопление в зависимости от присутствия людей, что позволяет сэкономить энергию.

Электроника и системы автоматизации могут также использоваться для мониторинга и защиты животных и растений, контроля незаконной охоты и вырубки лесов, а также для создания и управления заповедниками и национальными парками [2]. Например, системы видеонаблюдения и датчики движения могут помочь в обнаружении браконьеров и защите уязвимых видов.

Использование электроники и систем автоматизации в экологии и охране природы имеет ряд преимуществ. Они позволяют получать более точные и надежные данные, автоматизировать процессы мониторинга и управления, а также снизить затраты на ресурсы. Однако существуют и вызовы, связанные с использованием этих технологий, такие как высокая стоимость внедрения и обслуживания, сложность интеграции различных систем и проблемы с конфиденциальностью данных. Поэтому необходимо тщательно оценивать их необходимость и эффективность в каждом конкретном случае.

Электроника и системы автоматизации играют важную роль в мониторинге окружающей среды. Одним из таких примеров являются датчики, которые устанавливаются в различных точках для измерения уровня загрязнения воздуха. Эти датчики могут измерять концентрацию разного рода вредных веществ, таких как диоксид азота, сернистый газ, угарный газ и другие. Полученные данные передаются в центральную систему, где они анализируются и используются для принятия решений по улучшению качества воздуха.

Другим примером являются системы мониторинга качества воды. С помощью датчиков можно измерять уровень загрязнения воды различными веществами, такими как химические вещества, бактерии и другие загрязнители. Эти данные также передаются в центральную систему, где проводится анализ и принимаются меры по очистке и защите водных ресурсов [3].

Кроме того, электроника и системы автоматизации используются для мониторинга атмосферных условий, таких как температура, влажность, давление и скорость ветра. Эти данные могут быть полезными для прогнозирования погоды, а также для анализа климатических изменений и их влияния на окружающую среду.

Все эти примеры демонстрируют, как электроника и системы автоматизации помогают нам получать более точную и надежную информацию о состоянии окружающей среды. Это позволяет принимать более обоснованные решения по охране природы и улучшению экологической ситуации.

Библиографический список

1. Бурман, В. М. Автоматизированная распределенная система экологического мониторинга окружающей среды модульного типа / В. М. Бурман, Ю. А. Кропотов // Известия ОрелГТУ. Серия «Информационные системы и технологии». – 2008. – № 1-2/269(544). – С. 53-57.
2. Колчанов, Н. А. Компьютерная системная биология и биоинформатика: задачи и методы / Н. А. Колчанов // Марчуковские научные чтения, Новосибирск, 1-5 июля 2019 года. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2019. – С. 10.
3. Кропотов, Ю. А. Марковские модели в автоматизированной системе мониторинга и прогнозирования экологического состояния промышленной зоны / Ю. А. Кропотов, Г. П. Суворова // Известия ОрелГТУ. Серия «Информационные системы и технологии». – 2008. – № 1-3/269(544). – С. 113-118.

Кашеев К. О., гр. 543
Руководитель **Ширяев А. Д.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА БУДУЩЕЕ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

До недавнего времени нефть играла ключевую роль в мировой экономике и геополитике, являясь неоспоримым лидером среди источников энергии. Однако последние десятилетия принесли революцию в области альтернативных источников энергии, поднимая вопросы о будущем нефтяной промышленности и ее стратегических направлениях [1]. Подъем

возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая, гидроэнергетика и биоэнергетика непосредственно влияет на структуру и динамику энергетического рынка. Снижение затрат на их производство и установку делает их все более конкурентоспособными, что влечет за собой потенциальное сокращение потребления нефти, особенно в транспортном секторе, где активно исследуются альтернативные технологии, такие как электромобили и водородные двигатели [2].

Этот сдвиг критически важен для нефтяной индустрии, заставляя крупные компании пересматривать свои стратегии. Они вынуждены вкладывать средства в исследования и разработку альтернативных технологий, включая более экологически чистые виды энергии. Некоторые компании уже начали сдвигаться от нефтяных проектов к инвестициям в возобновляемые источники, стремясь стать более устойчивыми и адаптироваться к изменяющемуся рынку.

Однако нефтяной сектор сохраняет свою значимость. Нефть остается важным источником для производства пластмасс, удобрений, лекарств и других продуктов, а развивающиеся страны продолжают полагаться на нефть для обеспечения своих энергетических потребностей. Поэтому нефтяной сектор вынужден адаптироваться, улучшая технологии добычи и переработки, снижая экологическое воздействие.

Экологические аспекты занимают важное место в современных стратегиях развития нефтяной индустрии. Компании активно внедряют современные технологии для снижения выбросов и уменьшения углеродного следа производства нефтепродуктов. Инвестиции в экологически устойчивые процессы и разработка новых методов очистки выбросов являются приоритетными направлениями развития. Нефтяная отрасль оказывает значительное воздействие на окружающую среду и часто сталкивается с экологическими проблемами. Для их решения необходимо внедрение более эффективных технологий в добыче, транспортировке и переработке нефти, а также развитие и поддержка альтернативных источников энергии для снижения зависимости от нефти и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В контексте энергетической трансформации нефтяные компании вынуждены изучать перспективы долгосрочного развития, включая стремление к адаптации к новым технологиям и рынкам, а также к инновациям в создании более экологически чистых видов энергии и технологий, способных снизить негативное воздействие на окружающую среду.

В заключение хотим отметить, что энергетическая трансформация требует комплексного подхода, объединяющего нефтяную и возобновляемую энергетику в гармоничную систему, учитывающую экономические, экологические и геополитические аспекты. Переход к более устойчивым источникам энергии представляет собой вызов, но также открывает новые возможности для инноваций и глобального сотрудничества в построении более устойчивого энергетического будущего.

Библиографический список

1. Нефтяная промышленность. – 2023. – URL: <https://fabricators.ru/article/neftyanaya-promyshlennost> (дата обращения: 01.04.2023).
2. Ширяев, А. Д. Оценка экономической эффективности работы ветроэнергетических установок на территории Санкт-Петербурга / А. Д. Ширяев // Энергетика, управление и автоматизация: инновационные решения проблем: материалы II Всероссийской научно-практической конференции обучающихся и преподавателей, Санкт-Петербург, 22 декабря 2022 года / под общей редакцией Т. Ю. Коротковой, сост. М. С. Липатов, Е. Н. Лашина. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. – С. 27-33. – EDN GNFVYZ. (дата обращения: 17.10.2023).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ

Виртуальная реальность (VR) – это технология, которая позволяет пользователям погружаться в симулированное окружение. В последние годы VR стала все более популярной в различных сферах, включая образование. Многие исследования показывают, что VR может быть эффективным инструментом для обучения.

Основным преимуществом использования VR в обучении является возможность создания иммерсивного опыта для студентов. Вместо того чтобы просто читать или слушать лекции, студенты могут активно взаимодействовать с материалом и окружением. Например, студенты могут посещать искусственные музеи или исторические места, где они могут рассматривать и изучать экспонаты. Это позволяет получить им более глубокие знания и запомнить информацию [2].

Виртуальная реальность также может помочь в обучении практическим навыкам. Например, в медицинском обучении VR может быть использована для симуляции хирургических операций. Студенты могут практиковать операции в виртуальной среде, что позволяет им получить реалистичный опыт без прямого воздействия на пациентов. Это также позволяет им совершенствовать свои навыки и повышать уровень самоуверенности перед реальными практическими занятиями [1].

VR также предлагает возможности обучения в глобальном масштабе. С помощью VR студенты и преподаватели могут встречаться в виртуальных аудиториях из любой точки мира. Это особенно полезно для дистанционного обучения, так как позволяет студентам отчетливо видеть преподавателя и активно участвовать в обучении виртуально. Это делает обучение более доступным и удобным для студентов со всего мира.

Кроме того, исследования показывают, что использование VR в обучении может улучшить мотивацию и вовлеченность студентов. Благодаря интерактивности и опыту виртуальной реальности, студенты чувствуют большую заинтересованность и вовлеченность в учебный процесс. Это может привести к более высоким результатам обучения и лучшему усвоению материала [3].

В заключение следует отметить, что использование виртуальной реальности в обучении может быть очень эффективным методом. Она позволяет студентам иммерсивно взаимодействовать с материалом и окружением, практиковать навыки в безопасной среде, обучаться в глобальном масштабе и улучшать мотивацию и вовлеченность. Несмотря на все преимущества, виртуальная реальность все еще остается относительно новой технологией, и ее реализация в образовательных учреждениях может представлять собой определенные технические и финансовые трудности. Но тем не менее с увеличением доступности и развитием VR она, безусловно, играет все более значимую роль в будущем образовании.

Библиографический список

1. Гончарова, Ю. А. Основные преимущества использования виртуальных технологий в образовании / Ю. А. Гончарова // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25-26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 706-709. – EDN CTTDSQ.
2. Селиванов, В. В. Эффективность использования виртуальной реальности при обучении в юношеском и взрослом возрасте / В. В. Селиванов, Л. Н. Селиванова // Непрерывное образование: XXI век. – 2015. – № 1(9). – С. 133-152. – EDN TLDEIJ.

3. Цифровые технологии в решении проблем современности: монография / Р. С. Зарипова, Ю. С. Валеева, Ю. Н. Смирнов [и др.]. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. – 298 с. – ISBN 978-5-89873-620-0. – EDN OGNLKB.

Кащеев К. О., гр. 543
Руководитель **Кулапина А. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ

В современном мире стремление к оптимизации энергопотребления и повышению энергоэффективности является ключевой задачей в различных отраслях промышленности. В связи с этим особое внимание уделяется нефтеперекачивающим станциям (НПС), играющим важную роль в нефтяной промышленности. Стремительное развитие технологий и постоянные изменения в экономической среде подталкивают компании к поиску инновационных подходов к управлению и совершенствованию производственных процессов на нефтеперекачивающих станциях.

На фоне стремительного роста потребления энергии и повышенной экологической ответственности действующих предприятий изучение и внедрение инновационных подходов к управлению энергопотреблением на нефтеперекачивающих станциях становится необходимостью.

Основная задача НПС заключается в извлечении нефти из участков трубопроводов с низким давлением, увеличении давления с помощью насосов и передаче ее в участки с высоким давлением. Эти станции включают в себя насосные агрегаты, резервуары, трубопроводы, системы учета и оборудование для диагностики и обработки, а также системы обеспечения энергии, воды, автоматизации и телемеханики.

Методом модернизации является установка асинхронных электродвигателей вместе с частотными преобразователями и контроллерами для регулировки скорости вращения электродвигателей вместо стандартных синхронных электродвигателей и автоматической задвижки, регулирующей выходной расход нефтепродуктов. Данный метод модернизации объекта позволит изменять расход нефтепродуктов и достигать экономии электроэнергии от 30 до 50 %, что положительно сказывается на экономической эффективности [1]. Переход на частотное управление также позволяет изменять характеристики насосов с помощью изменения скорости вращения электродвигателей. К тому же современные частотные преобразователи помогут достичь точного регулирования скорости работы насосных систем, а также выполнять защитные функции, такие как предотвращение перегрева двигателей и гидроударов, что делает их важным инструментом для обеспечения надежной и эффективной работы станций.

Использование частотного регулирования скорости вращения двигателей на НПС обеспечивает инновационный и эффективный подход по нескольким аспектам [2]:

- точное регулирование скорости вращения двигателей снижает энергопотребление и экономит затраты на электроэнергию, что приводит к экономическим выгодам и снижению операционных издержек.
- плавный запуск и остановка двигателей уменьшают механическое напряжение на оборудование и продлевают его срок службы.
- системы частотного регулирования обеспечивают высокий уровень автоматизации и гибкость в управлении процессом, что оптимизирует производственные операции.
- уменьшение пусковых токов через регулирование скорости вращения двигателей снижает нагрузку на электрическую сеть и улучшает использование доступной энергии.

– гладкие пуско-остановочные процессы снижают шум и вибрацию оборудования, что улучшает комфорт работников и соответствует стандартам по снижению шумового загрязнения.

Таким образом, использование частотного регулирования скорости вращения двигателей на нефтеперекачивающих станциях представляет собой инновационное и технически обоснованное решение, способствующее повышению эффективности производственного процесса, снижению затрат и обеспечивающее более надежную и безопасную эксплуатацию оборудования.

Библиографический список

1. Хомутинников, В. В. Сравнение частотного регулирования и дросселирования центробежных насосов / В. В. Хомутинников // Контенант. – 2020. – Т. 19. – № 3. – С. 24-29. – EDN TTUWVO.

2. Преимущества частотного преобразователя. – 2022. – URL: <https://prompoint.ru/blog/preimushchestva-chastotnogo-preobrazovatelya/> (дата обращения: 01.04.2024).

Запорошенко У. А., гр. 411
Руководитель Ширяев А. Д.
ВШТЭ СПбГУПТД

СЕЗОННОЕ НАКОПЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПУТЕМ УСТАНОВКИ АККУМУЛЯТОРОВ

В энергетической сфере на сегодняшний день высокую значимость приобретает вопрос об оптимизации и сокращении потребления энергии в зданиях и сооружениях. Сложные вызовы современной энергетики, такие как нестабильность в производстве и потреблении энергии, увеличение доли возобновляемых источников энергии, а также стремление к энергетической независимости и снижению выбросов углекислого газа, требуют поиска инновационных решений.

Возобновляемые источники энергии: ветровая и гидроэнергетика привлекают все больше внимания, учитывая экологические вызовы и постепенное истощение традиционных источников энергии. Однако помимо их неоспоримых преимуществ, возобновляемые источники энергии обладают существенным недостатком – их переменность. Солнечная энергия доступна только в дневные часы, а энергия ветра зависит от метеоусловий, что создает проблемы с обеспечением непрерывного и стабильного энергоснабжения [1].

Технологии накопления и хранения энергии играют ключевую роль в преодолении этих проблем, обеспечивая эффективное управление энергетическими ресурсами и стабильное энергоснабжение. Они позволяют сбалансировать производство и потребление энергии, сохранять избыточную энергию для использования в периоды пикового спроса и обеспечивать резервное энергоснабжение в случае чрезвычайных ситуаций.

Одной из таких технологий являются тепловые аккумуляторы, которые накапливают энергию путем нагревания вещества [2]. Они могут применяться в различных областях, включая промышленность, жилищное строительство и энергетические системы на базе возобновляемых источников энергии. Тепловые аккумуляторы используют теплоемкость вещества: в процессе нагревания избыточной энергии они поглощают тепло и сохраняют его, а затем отдают его в виде тепла для использования. Хотя тепловые аккумуляторы обладают рядом преимуществ, включая высокую эффективность и долговечность, они также имеют некоторые ограничения: высокие затраты на создание и обслуживание системы, необходимость оптимизации теплообмена и выбора подходящих веществ для накопления энергии. Однако с появлением новых материалов и технологий эти проблемы могут быть успешно преодолены.

Выбор метода сезонного накопления тепловой энергии должен основываться на комплексном анализе различных факторов, таких как стоимость, энергетическая эффективность, доступность и экологическая устойчивость. Технологии накопления и хранения энергии играют важную роль в обеспечении стабильного и надежного энергоснабжения, и их развитие будет способствовать повышению эффективности и устойчивости сезонного накопления тепловой энергии.

В заключение можно отметить, что развитие и применение технологий накопления и хранения энергии играют ключевую роль в обеспечении устойчивого и эффективного энергоснабжения. Однако для успешной реализации этих технологий необходимо учитывать их особенности и проводить комплексный анализ, а также продолжать развивать новые методы и технологии.

Дальнейшие исследования и разработки в области накопления и хранения энергии помогут улучшить эффективность и устойчивость энергоснабжения, а также способствуют достижению целей по экологической устойчивости и сокращению выбросов парниковых газов. Таким образом, инвестиции в развитие этих технологий являются важным шагом на пути к устойчивому и эффективному энергетическому будущему.

Библиографический список

1. Ширяев, А. Д. Целесообразность развития возобновляемой энергетики в городе Санкт-Петербурге / А. Д. Ширяев, К. А. Крюков // Оригинальные исследования. – 2022. – Т. 12. – № 10. – С. 253-258. – EDN ELKGLK.
2. Energy Storage Systems Market Size by Technology. – URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/energy-storage-systems-market> (дата обращения: 31.04.2024).

Афанасьева Н. О., гр. АИВТ-23
Руководитель **Поляков В. М.**
МГРИ

МОДЕЛЬ ВОЛЬТЕРРЫ-ЛОТКИ НА ПРИМЕРЕ ФАУНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛАДОЖСКИЕ ШХЕРЫ»

Возраст Ладоги насчитывает 14 тысяч лет. В то время от льда южной части Ладожской котловины освободилось озеро и образовались, так называемые, шхеры. Тогда же образовалась река Нева.

На этой территории постановлением Правительства РФ от 28.12.2017 № 1684 был создан Национальный парк «Ладжские шхеры». Национальный парк расположен на территориях Лахденпохского муниципального, Сортавальского и Питкярантского муниципального районов Республики Карелия. Общая площадь национального парка составляет 122008,3 гектара.

Как и многие национальные парки России, он является особо охраняемой природной территорией федерального значения. Здесь встречается большое количество краснокнижных обитателей.

В Ладожском озере живет 58 видов рыб, относящихся к 17 семействам. Наиболее представительными из них являются семейства карповых (18 видов), сиговых (10 видов), лососевых (6 видов). В чистой ладожской воде хорошо себя чувствуют самые требовательные к кислороду рыбы: лосось, сиг, форель, палия [1]. Здесь водятся речная минога, атлантический осетр, озерный лосось, ручьевая и озерная форель, волховский сиг, ладожская нерпа.

Ладожская нерпа – это самый мелкий подвид кольчатой нерпы. Предки нерпы более 10 тысяч лет назад проникли из Беломорской впадины в Карельское ледниковое море, которое

впоследствии превратилось в Ладожское озеро. Нерпа занесена в Красные книги России, Карелии, а также в список редких видов животных Всемирного союза охраны природы.

В начале тридцатых годов прошлого столетия запасы ладожской нерпы определялись в 20 тыс. голов. Однако в связи хищническим промыслом к 1960-му году численность нерпы в Ладожском озере сократилась до 5-10 тыс. голов. С 1970 года промысел нерпы в Ладожском озере регулировался посредством установления лимитов на добычу; в 1975 году введен запрет на спортивную и любительскую охоту на это животное. С начала восьмидесятых годов нерпа находится под охраной [2]. Сегодня введен полный запрет на охоту.

С учетом собранной информации, применяя модель Вольтерры-Лотки, можно дать прогноз численности популяции в следующих поколениях с учетом нерпы как жертвы, и медведей как хищников, а также нерпы как хищника, а непромысловой рыбы как жертвы.

Численность популяции жертвы N_1 будет изменяться во времени (в зависимости также от численности популяции хищника N_2) по уравнению:

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 - p_1 N_1 N_2,$$

где N_1 – численность популяции жертвы;

N_2 – численность популяции хищника;

r_1 – скорость увеличения популяции жертвы (т. е. рождаемость);

p_1 – коэффициент хищничества для жертвы (вероятность того, что при встрече с хищником жертва будет съедена).

Таким образом, увеличение численности жертвы в единицу времени (выражение слева от знака равенства и есть изменение численности dN_1 за единицу времени dt) происходит за счет рождения новых особей (скорость размножения на количество особей), а убыль – за счет съедения хищниками (эта величина пропорциональна численность жертвы, т. к. чем больше, тем выше вероятность встречи с хищником, численности самого хищника и вероятности того, что жертва при этой встрече погибнет p_1).

Прирост популяции хищника описывается уравнением:

$$\frac{dN_2}{dt} = p_2 N_1 N_2 - d_2 N_2,$$

где N_1 – численность популяции жертвы;

N_2 – численность популяции хищника;

d_2 – смертность хищника;

p_2 – коэффициент хищничества (некая величина, указывающая на «доход», полученный хищником при поедании жертвы).

Рост популяции хищника в единицу времени пропорционален качеству питания (подразумевается, что именно питанием ограничивается рождаемость хищника, хотя явно это нигде не указано), а убыль происходит за счет естественной смертности [3].

Библиографический список

1. Кудерский, Л. А. Состав и промысловое значение рыбного населения Ладожского озера / Л. А. Кудерский // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. – 2009. – Вып. 334. – С. 138-212.
2. Филатов, И. Е. Ладожская кольчатая нерпа / И. Е. Филатов // Редкие и исчезающие виды млекопитающих СССР. – М.: Наука, 1990. – С. 57-64.
3. Апонин, Ю. М. Математическая модель сообщества хищник – жертва с нижним порогом численности жертвы / Ю. М. Апонин, Е. А. Апонина // Компьютерные исследования и моделирование. – 2009. – Т. 1. – № 1. – С. 51-56.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Системы теплоснабжения (СТС) – это сложные комплексы, объединяющие в себе технические устройства, агрегаты и подсистемы, предназначенные для производства, передачи и распределения теплоносителя в соответствии с потребностями отдельных потребителей. Несмотря на их важность, многие из таких систем сталкиваются с серьезными проблемами, такими как высокие потери энергии и неэффективность.

Барьеры, с которыми сталкиваются системы теплоснабжения, включают в себя теплопотери, излишне высокую температуру подачи теплоносителя и неэффективность генерации тепловой энергии. Например, теплопотери могут быть вызваны недостаточным утеплением трубопроводов, утечками или неудовлетворительным качеством изоляции. Это приводит к непродуктивному использованию энергии и повышенным затратам [1]. Кроме того, излишне высокая температура подачи энергоносителя может привести к дополнительным потерям тепла и неоптимальному использованию энергии из-за недостаточного контроля и регулирования системы.

Существует несколько подходов к повышению эффективности СТС, включая использование тепловых насосов (ТН). Их применение позволяет значительно увеличить эффективность систем теплоснабжения [2]. Тепловые насосы могут использовать различные источники тепла, такие как воздух, вода или грунт, что делает их более универсальными. Более того, они обладают высокой эффективностью, перенося тепло из низкотемпературной среды в высокотемпературную с минимальными затратами энергии, что снижает расходы на генерацию. Они также обеспечивают стабильный и непрерывный источник тепла, что важно для обеспечения комфортных условий в зданиях.

Повышение эффективности СТС – одна из ключевых задач в энергетической сфере, направленная на обеспечение устойчивости системы. Внедрение новых технологий, оптимизация процессов и интеграция альтернативных источников энергии способны существенно повысить эффективность системы теплоснабжения.

Таким образом, внедрение тепловых насосов в СТС представляет собой важный шаг в направлении повышения эффективности, оптимизации работы и снижения затрат. Это позволит повысить эффективность СТС, автоматически поддерживать температуру воздуха в помещениях, сократить расходы на энергию. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к появлению новых инновационных решений и улучшению эффективности СТС.

Библиографический список

1. Ширяев, А. Д. Способы повышения энергоэффективности зданий. Пассивный дом / А. Д. Ширяев, К. А. Крюков, В. И. Лейман // Энергетика и автоматизация в современном обществе: материалы V Международной научно-практической конференции обучающихся и преподавателей. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. – С. 208-212. – EDN ZTJUQN.
2. Луканин, П. В., Морозов, Г. А. Низкотемпературные процессы и установки: учеб. пособие / П. В. Луканин, Г. А. Морозов. – СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. – 135 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Окружающая среда подвергается значительному воздействию со стороны нефтегазовой промышленности. В процессе производства образуются сточные воды, которые содержат различные примеси растворимых и нерастворимых соединений. Для снижения негативного влияния на окружающую среду, а также для извлечения полезных компонентов сточную воду необходимо подвергать локальной очистке. Для очистки сточных вод от нефтепродуктов применяются механические, химические, биологические и физико-химические способы очистки. Выбор методики зависит от вредных факторов производственных сточных вод, требований, предъявляемых к качеству воды на основе содержащихся в ней примесей. В соответствии с положениями нормативных документов, разработанных в области охраны окружающей среды, сточные воды промышленных предприятий не должны превышать предельно допустимую величину антропогенной нагрузки [1].

Современная промышленность нуждается в использовании передовых технологий, способных увеличить эффективность работы очистных установок, чего можно добиться с помощью автоматического регулирования крупных очистных комплексов. Автоматизация очистных сооружений позволяет получать систематизированные данные и использовать их для непрерывного контроля и управления технологическими процессами очистки сточных вод.

Для обеспечения непрерывного мониторинга концентрации загрязняющих веществ в стоках необходимо установить автоматическую систему управления всей системой. Процесс контроля осуществляется на трех уровнях. Первый уровень включает в себя датчики и исполнительные устройства. На данном уровне происходит первичное преобразование сигналов и передача их на второй уровень, а также восприятие команд от исполнительных устройств и осуществление команд контролера [2]. Второй уровень представляет из себя программируемый контроллер. Связь между вторым и третьим уровнями происходит через коммутатор [3]. Третий уровень включает в себя инженерную и операторную станции, подключенные к коммутатору и осуществляющие дистанционный мониторинг и управление всей системы.

Благодаря автоматизации процесса очистки промышленных сточных вод можно повысить уровень ее эффективности, а также значительно упростить работу всей системы.

Библиографический список

1. Гильфанов, К. Х. Проектирование автоматизированных систем: учеб. пособие / К. Х. Гильфанов, В. А. Арапов. – Казань: КГЭУ, 2006. – 290 с.
2. Клюев, А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А. С. Клюев, Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Клюев; под. ред. А. С. Клюева. – М., 1990. – 464 с.
3. ОАО «НПО «Промавтоматика». Пояснительная записка, состав основных технических решений, 2011. – 64 с.

ПРОГРАММНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК

Большинство систем автоматизации функционирует с участием человека. Взаимодействие между человеком и системой автоматизации называют человеко-машинным интерфейсом, а в мире это звучит так – Human Machine Interface (HMI).

На сегодняшний день самым распространенным программным комплексом, реализующим человеко-машинный интерфейс, являются SCADA системы. SCADA – это акроним от выражения Supervisory Control And Data Acquisition, что дословно переводится на русский язык как диспетчерское управление и сбор данных. Но стоит отметить, что существующие SCADA системы помимо сбора данных и диспетчерского управления реализуют множество различных функций, далеко выходящих за рамки упомянутого выше определения [1].

Обычно сбор информации с приборов производится по кабельным линиям, непосредственно подключенным к серверу сбора данных. На сервере сбора данных организуется архивирование информации и одновременно рабочее место диспетчера. Дублирование рабочих мест диспетчеров предполагает установку дополнительного программного обеспечения на рабочее место.

Эти основные принципы построения систем мониторинга на предприятиях являются оптимальными для организации диспетчеризации промышленных объектов.

Стоит отметить, что наиболее оптимальными и перспективными являются Интернет-технологии сбора и предоставления информации, которые благодаря их глобальной распространенности позволяют осуществлять удобный доступ к информации с любого рабочего места, подключенного к сети Интернет.

Программное обеспечение для системы мониторинга разрабатывается рядом российских IT-компаний. Разработчик также занимается установкой программного обеспечения собственного производства на оборудование и промышленные объекты ряда крупнейших зарубежных фирм [2].

Практический опыт в решении задач по мониторингу различных объектов обуславливает набор необходимых требований и условий для выполнения качественной работы системы. Система, в свою очередь, должна:

- иметь гибкую структуру с возможностью расширения за счет добавления новых точек сбора информации любого типа (газ, тепловая и электроэнергия, охранные системы и т. д.);
- передавать информацию с объектов на любые расстояния за счет использования глобальной сети Интернет и современных технологий передачи данных;
- иметь возможность сбора информации с любого типа оборудования;
- предоставлять доступ к информации различным категориям пользователей с возможностью разграничения уровня доступа;
- обеспечивать безопасность коммерческой информации путем программной и аппаратной защиты данных с использованием защищенных протоколов.

Как показывает практика, если вышеупомянутые требования учтены, то конкретные требования к программному обеспечению системы мониторинга конкретного объекта легко выполнимы.

Библиографический список

1. Чернышов, Н. Г. Построение системы телеметрии энергоемкими объектами с использованием промышленных контроллеров ICP DAS / Н. Г. Чернышов, Р. В. Цыганков, К. В. Чикаев // Вопросы современной науки и практики. – 2014. – Вып. 54. – С. 225-230.

2. Чернышов, Н. Г. Особенности создания систем энергосберегающего управления на множестве состояний функционирования / Н. Г. Чернышов, Д. Ю. Муромцев // Автоматика и вычислительная техника. – 2008. – № 3. – С. 74-82.

Казюлин Р. В., гр. МИТ-221з
Руководитель **Чернышов Н. Г.**
ТГТУ

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ПЛАТФОРМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК

Правильно настроенная система мониторинга позволяет усовершенствовать или упростить работу всех служб, связанных с производством.

Руководитель и владелец получают информацию в обобщенном виде с возможностью детализации. Акцент на эффективности производства и сравнение текущих показателей с аналогичными показателями прошлых периодов и с плановыми. В случае надлежащей защиты данные могут выводиться на мобильные устройства или обрабатываться помощником. Руководитель не всегда находится на предприятии и получает мощное средство дистанционного контроля.

Менеджер анализирует фактические показатели производства и обрабатывает отклонения для достижения заданной производительности, может своевременно организовать помощь специалиста (технолога, механика, контролера и т. д.) или ресурсное подкрепление (заготовки, инструмент, оснастка, транспорт, удаление отходов и т. п.).

Технолог в реальном времени контролирует параметры режимов обработки, критические нагрузки на оборудование и инструмент, фактическое время распределения режимов обработки и состояний станка.

Обычно именно технолог отвечает за подготовку УП, ее тестирование, хранение, передачу в производство и обновление. Технологу доступны коды УП, фактически выполненные на станке. Можно сохранить правки оператора, либо настоять на выполнении программы без вмешательства. Можно вводить значения и переменные в код УП и получать их значения как выходные параметры системы.

Механик видит наработку оборудования (моточасы) в интересах планово-предупредительных ремонтов; сообщение о критических параметрах; критические и предельные режимы; информацию с внешних датчиков; реестр и анализ ошибок; анализ вибраций; анализ температуры технологических узлов оборудования и рабочих жидкостей; автоматически формируются регламентные процедуры в случае запроса помощи [1].

Оператор станка получает АРМ, оснащенный приборными панелями, где:

- по каждому станку указывается состояние, режим работы, работающая УП, ее версия и код изделия;
- отображаются производственные задания, назначенные на рабочий центр, имеется возможность их своевременного запуска;
- фиксируется факт простоя оборудования и причины простоя;
- инициируется запрос поддержки (помощь мастера, механика; запуск регламентных процедур; ресурсная поддержка при недостатке материала, инструмента и т. д.);
- отображается график технологических переходов, что позволяет планировать ближайшие действия, предсказывается потребность в ресурсах и рационально используется время персонала.

Служба персонала учитывает квалификационные уровни работников и имеет данные о реальных трудозатратах в привязке к результатам работы.

Служба безопасности получает сигналы о нарушениях регламентов, входящих в их компетенцию.

Сервисная служба оптимизирует обслуживание станка или его восстановление после аварии, при наличии доступа к протоколам (лог-файлам) о значениях параметров перед инцидентом, проводит диагностику станка с применением автоматических процедур.

Поставщик станка сохраняет эталонные параметры, использует накопленные за период эксплуатации данные для улучшения послепродажного обслуживания и совершенствования оборудования.

Служба качества (ОТК) получает уведомление об отклонениях (inspection report), об операциях, произведенных с отступлением от технологии.

Система мониторинга, объединение полученных данных увеличивает эффективность работы оборудования, повышает производительность труда, дает возможность принимать верные управленческие решения и исследовать экономический эффект от их внедрения [2].

Библиографический список

1. Чернышов, Н. Г. Построение системы телеметрии энергоемкими объектами с использованием промышленных контроллеров ICP DAS / Н. Г. Чернышов, Р. В. Цыганков, К. В. Чикаев // Вопросы современной науки и практики. – 2014. – Вып. 54. – С. 225-230.

2. Чернышов, Н. Г. Особенности создания систем энергосберегающего управления на множестве состояний функционирования / Н. Г. Чернышов, Д. Ю. Муромцев // Автоматика и вычислительная техника. – 2008. – № 3. – С. 54-82.

Афанасьева Н. О., гр. АИВТ-23
Руководитель **Поляков В. М.**
МГРИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ГРУППЫ МГРИ ПМ-16

С 1994 года в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ) на кафедре математики была получена лицензия по специальности «Прикладная математика» – ПМ. Первый прием абитуриентов на специальность ПМ был произведен в 1994 году.

Студенты приобретают знания в таких областях, как технологии обработки, передачи, хранения и защиты информации, разработка и сопровождение специального программного обеспечения, математическое моделирование и программирование сложных физико-механических систем и процессов, создание интеллектуальных информационных, навигационных и управляющих систем. Это позволяет выпускникам работать в самых разных инженерных областях.

В наборе 2016 года было 20 абитуриентов. По средствам естественной динамики количество студентов в течении 4 лет менялось.

Данная программа подразумевает изучение дисциплин следующего характера: операционные системы и сети ЭВМ, прикладное программное обеспечение, интеллектуальные системы, математическое моделирование, программные и аппаратные средства информатики, компьютерная графика, исследование операций, теория игр и др. Объем данной программы включает в себя 3861 час, эту теоретическую и практическую часть студент изучает 4 года в соответствии с программой обучения «бакалавр».

Каждый год на группы выделяется часть финансирования на содержание аудиторного фонда, библиотечного фонда, зарплаты профессорско-преподавательского состава и других вспомогательных работников и многие прочие расходы для бесперебойного обеспечения образовательного процесса. Это нужно учитывать для вычисления эффективности образования группы, как и затраты родителей на студента в год. Так как в ПМ-16 были лишь

студенты, поступившие на бюджетной основе, денежные средние расходы на обучение в год выше у вуза, чем у родителей.

Как уже было сказано, эффективность – это соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами [1]:

$$\mathcal{E}_{\text{обр}} = \frac{\text{Результат}}{\text{Затраты}} \cdot 100\%,$$

где $\mathcal{E}_{\text{обр}}$ – эффективность образования.

При определении затрат необходимо учесть время обучения, которое студент затрачивает на изучение всех дисциплин (лекции, лабораторные и практические занятия), затраты стоимости обучения (как со стороны бюджета университета, так и со стороны бюджета родителей). При этом необходимо учесть, что бюджет вуза включает в себя расходы по стипендиям различного характера, зарплаты профессорско-преподавательского состава, сотрудников университета и прочие расходы.

$$\begin{aligned}\text{Затраты} &= s + t; \\ s &= \text{б}_{\text{МГРИ}} + \text{б}_{\text{род.}}; \\ \text{б}_{\text{МГРИ}} &= \text{стипендии} + \text{ЗП ППС} + \text{др. расходы},\end{aligned}$$

где s – стоимость, t – время.

$$\begin{aligned}\text{Затраты} &= s + t; \\ s &= \text{б}_{\text{МГРИ}} + \text{б}_{\text{род.}}; \\ \text{б}_{\text{МГРИ}} &= \text{стипендии} + \text{ЗП ППС} + \text{др. расходы},\end{aligned}$$

где s – стоимость; t – время.

В данной работе была рассчитана эффективность образования для трех случаев: $\mathcal{E}_1$ – эффективность образования относительно набор-выпуск; $\mathcal{E}_2$ – эффективность образования относительно выпуск-отличники; $\mathcal{E}_3$ – эффективность образования относительно выпуск-работа по образованию.

Были получены следующие результаты:

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_1 &= \frac{7}{57,16} * 100\% = 12\%; \\ \mathcal{E}_2 &= \frac{2}{5,72} * 100\% = 35\%; \\ \mathcal{E}_3 &= \frac{5}{5,72} * 100\% = 87\%.\end{aligned}$$

Таким образом, по оценкам эффективности можно сделать следующие выводы:

1. Набор-выпуск – самый низкий показатель эффективности. Это говорит о недобросовестности выбора или о плохой осведомленности абитуриентов о своей будущей специальности.
2. Выпуск-отличники – показатель менее 50 %, т. е. студенты слабо мотивированы на получение лучших результатов учебы.
3. Выпуск-работа по образованию – это выбор профессии после окончания обучения по программе прикладная математика. Большинство слушателей реализовали себя в сфере образования, о чем свидетельствует полученный результат.

Рекомендуется продолжить рассмотренные исследования с большим количеством информации для проверки полученных результатов.

Библиографический список

1. Как рассчитать экономическую эффективность. – URL: <https://yagla.ru/blog/upravlenie/kak-rasschitat-ekonomicheskuyu-effektivnost--2108m94955/> (дата обращения: 01.04.2024).

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

В последние годы тематика экологии и в целом защиты окружающей среды от антропогенных факторов приобрела колоссальный размах и даже вышла на политическую арену.

Промышленность продолжает развиваться и расти, ее воздействие на окружающую среду увеличивается, а история тяжелых аварий множится новыми печальными страницами. Так что сегодня уже не только надзорные органы, но и руководители предприятий понимают роль экологии в здоровье нации и вкладывают значительные средства в передовые технологии и экологический мониторинг.

Одним из актуальных законодательных актов, которыми они руководствуются, является Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ, который регламентирует такое важное понятие, как «нормативы допустимых выбросов и сбросов». В зависимости от количества выбросов и сбросов в окружающую среду предприятию назначается штраф, который рассчитывается с применением определенных коэффициентов, также указанных в данном документе [1]. Таким образом, от контроля выбросов зависит коммерческая составляющая, а это подводит к выводу о необходимости применения современных технических средств – специальных аппаратных и программных инструментов, способных своевременно и точно отслеживать уровень загрязнений, что позволит предпринять меры в случае повышения допустимого уровня.

Кроме того, согласно упомянутому закону, все предприятия по степени воздействия, оказываемого на окружающую среду, поделены на четыре категории. Для предприятий I категории (с самым сильным воздействием на окружающую среду) предусмотрено обязательное введение дистанционных методов контроля с оснащением источников выбросов автоматическими средствами измерения и передачи информации. Другими словами, этим предприятиям предписано внедрить у себя автоматизированную систему экологического мониторинга.

Такой комплекс аппаратного и программного обеспечения должен не только осуществлять постоянный контроль загрязнения почвы, воздушного бассейна и воды, передавать в ситуационный центр компании оперативную информацию, а в случае аварийной ситуации – сигналы тревоги в систему оповещения, но и выполнять прогнозные функции. То есть система должна моделировать возможные экологические ситуации и предсказывать уровень загрязнений в будущем, что поможет подготовить эффективные решения по природоохранным мероприятиям [2]. Каждая из перечисленных задач требует серьезной проработки, поэтому доверить построение и внедрение такой системы мониторинга можно только высокопрофессиональной команде.

К решениям для экологического мониторинга, соответствующим высоким требованиям, предъявляемым государством к предприятиям I категории, можно смело отнести программный продукт Merusoft Ecology («Мерусофт Экологджи») от российской компании ID Solution.

Важная особенность Merusoft Ecology – полная автоматизация процесса мониторинга, что сразу исключает пресловутый человеческий фактор. Участие человека в работе системы минимальное – по сути потребителям доступна только информация, собранная и обработанная системой, внести в нее изменения они не могут. Причем даже при отображении информации предусмотрено разграничение доступа: каждый пользователь видит только собственный сегмент данных. Все это сделано для защиты данных и исключения намеренного искажения информации [3].

Основные преимущества программы Merusoft Ecology: это готовое коробочное решение; поддерживаются отраслевые стандарты; создается ситуационный центр уровня холдинга с мониторингом всех предприятий группы; Merusoft Ecology – комплексное решение, включающее ПО, оборудование, проектные работы и эксплуатационный сервис; возможность гибкой модификации программного обеспечения в соответствии с проектными требованиями; возможность подключения к системе любого нового типа приборов; послегарантийное обслуживание ПО и регламентные работы с оборудованием; контроль за работой устройств (вышедшее из строя оборудование визуально индицируется).

В заключение отметим, что при необходимости разработчики могут расширить типовой проект, модифицировать программное обеспечение, добавить поддержку нового оборудования, выполнить интеграцию со сторонними системами. Программное решение Merusoft Ecology объединяет все устройства в одну экосистему и позволяет создать полную, законченную и прозрачную картину экологической ситуации на всех объектах компании.

Библиографический список

1. О реализации Федерального закона от 21 июля 2014 года № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации / сост. М. О. Орлов, Л. И. Холод, И. П. Паргачёва, И. В. Салтыкова, О. Ю. Сундатова, Я. И. Здоровец; Совет Федерации Федерального Собрания РФ; Аналитическое управление Аппарата Совета Федерации // Аналитический вестник. – 2018. – № 25 (714). – 80 с.

2. Мониторинг среды обитания: методические указания к практическим занятиям / сост. А. П. Рвачёва, О. А. Мулюкина; М-во образования и науки РФ, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/online/> (дата обращения: 17.03.2024).

3. Федорова, А. С. SCRUM – метод-революция в управлении проектами / А. С. Федорова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Дню космонавтики, Красноярск, 09-13 апреля 2018 года: в 3 т. Т. 3 / под общ. ред. Ю. Ю. Логинова; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. – С. 128-130. – URL: <https://apak.sibsau.ru/page/materials/> (дата обращения: 17.03.2024).

Ярандаев А. С., гр. 7-529
Руководитель **Ремизова И. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Цифровое распределительное устройство (РУ) – это распределительное устройство, которое оборудовано комплексом цифровых терминалов для решения задач релейной защиты и автоматики, автоматизированной системой управления технологическим процессом, учета и контроля качеством электроэнергии, телемеханики, а также может быть частью системы контроля состояния генераторных установок. Все оборудование обменивается между собой и центральным сервером объекта информацией по последовательным каналам связи. Основным стандарт при этом используется МЭК 61850.

Традиционные РУ характеризуются потерями на вторичных цепях, многократными аналого-цифровыми преобразованиями, не синхронностью измерений, большим влиянием электромагнитных эффектов. Данные недостатки также свойственны для «современных РУ», в которых логику работы осуществляет микропроцессорное устройство.

Актуальность цифровых РУ обусловлена важностью перехода обслуживания оборудования по состоянию, так как сроки и стоимость поставки запасных частей в большинстве случаев превышает разумные. Переход к передаче сигналов в цифровом виде на

всех уровнях управления РУ позволяет получить следующие преимущества: значительно сократить затраты на кабельные вторичные цепи и каналы их прокладки; повысить электромагнитную совместимость современного вторичного оборудования (микропроцессорных устройств и вторичных цепей) благодаря переходу на оптические связи; упростить и удешевить конструкцию микропроцессорных устройств за счет исключения устройств ввода/вывода аналоговых сигналов.

Целью создания цифровых РУ является уменьшение капитальных и эксплуатационных затрат. Основной принцип цифровых РУ – использование технологий обмена информацией посредством Ethernet, в некоторых случаях RS485/RS232. Цифровые РУ способствуют созданию экспертных систем для контроля состояния электрооборудования.

Структура цифровых РУ, с учетом МЭК 61850, представляет собой следующий вид: полевой уровень; уровень контроля; диспетчерское управление.

Полевой уровень состоит из первичных датчиков для передачи дискретной информации на коммутационные аппараты, а также из первичных датчиков для сбора аналоговых сигналов (трансформаторы тока и напряжения). Эти трансформаторы осуществляют измерение, преобразование, а затем передачу измерений по цифровой связи посредством выделенной шины процесса Ethernet, которая используется для передачи мгновенных значений тока и напряжений, дискретных сигналов о положении коммутационных аппаратов, а также передачи команд управления коммутационными аппаратами. Цифровые измерительные трансформаторы состоят из модуля датчика и объединяющего устройства. Модуль датчика, называемый дистанционным модулем, установлен на стороне высокого напряжения, применяется для измерения напряжения и тока с первичной стороны и преобразования их в цифровые сигналы. Объединяющее устройство установлено на вторичной стороне, применяется для объединения и синхронизации сигналов от дистанционных модулей разных фаз.

Уровень контроля состоит из устройств управления и мониторинга (контроллеры присоединения, многофункциональные измерительные приборы, счетчики АСКУЭ, системы мониторинга электротехнического оборудования); терминалов защит и локальной противоаварийной автоматики. Для передачи аналоговых значений от полевого уровня используются мультиплексоры. Далее осуществляется передача данных от этих устройств до контроллеров присоединений и устройств релейной защиты и автоматики. Для сокращения потока данных от устройств мультиплексора в них предусматривается вычисление показателей качества электрической энергии с передачей данных. Дискретные данные о положении коммутационных аппаратов и другая информация (положение ключей режима управления, состояния цепей обогрева приводов и т. д.) собираются с использованием выносных модулей устройств связи с объектом (УСО). Передача команд управления на коммутационные аппараты также осуществляется через выносные модули УСО.

Внедрение цифровых распределительных устройств для обслуживания генераторных установок является необходимым при интеграции экспертных систем. Это обеспечит наиболее полную картину при анализе работы электростанции в целом. Цифровое РУ характеризуется отсутствием потерь при передаче информации, неограниченным тиражированием данных, единожды выполняемое аналого-цифровое преобразование.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Искусственный интеллект (ИИ) стал ключевым компонентом в развитии систем автоматизации и управления (САУ). С постоянным развитием технологий машинного обучения искусственный интеллект не только улучшает производительность и эффективность систем, но и открывает новые возможности, ранее недоступные для автоматизации и управления.

Системы автоматизации и управления, основанные на искусственном интеллекте, уже широко применяются в различных областях, включая производство, логистику, здравоохранение, финансы и многое другое [1]. Эти системы способны анализировать большие объемы данных, принимать решения в реальном времени и обучаться на основе новой информации.

Однако с развитием и применением искусственного интеллекта возникают и новые ограничения. Искусственный интеллект имеет как преимущества, так и недостатки в автоматизированных системах:

Преимущества использования ИИ в автоматизированных системах управления:

1. Увеличение эффективности и точности: ИИ может делать задачи более быстро и точно, чем человек.
2. Увеличение надежности: ИИ может быть более надежным, поскольку не подвержен эмоциям, усталости и ошибкам, которые могут возникнуть у человека.
3. Анализ больших объемов данных: ИИ может анализировать огромные объемы данных и находить скрытые связи и закономерности, что помогает в принятии правильных решений и оптимизации процессов [2].

Недостатки использования ИИ в автоматизированных системах управления:

1. Недостаток креативности: ИИ может иметь трудность с генерацией новых и оригинальных идей или решений, поскольку они обычно основаны на алгоритмах и предыдущем опыте.
2. Отсутствие морального и этического понимания: ИИ может не иметь способности понимать и учитывать моральные и этические аспекты в своих решениях, что может вызывать проблемы в некоторых ситуациях.
3. Зависимость от качества данных: ИИ требует большого объема данных для обучения и принятия решений. Если данные недостаточно точны или искажены, это может привести к неточным результатам и негативным последствиям [2, 3].

Применение искусственного интеллекта в автоматизированных системах обладает огромным потенциалом для создания инновационных и эффективных решений. Искусственный интеллект позволяет снизить человеческий фактор ошибок, автоматизировать повторяющиеся задачи и оптимизировать процессы. Однако необходимо учитывать этические и социальные аспекты, а также обеспечивать надежность и безопасность систем. Дальнейшие исследования и разработки в области искусственного интеллекта позволяют расширить его возможности и применение в автоматизированных системах, что сделает жизнь более комфортной и эффективной.

Библиографический список

1. Научный лидер. Применение искусственного интеллекта в автоматизированных системах управления. – URL: <https://scilead.ru/article/5029-primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-avtoma>, свободный (дата обращения: 06.04.2024).

2. Преимущество и недостатки искусственного интеллекта. – URL: <https://net27.ru/preimuschestva-i-nedostatki-iskusstvennogo-intellekta.html>, свободный (дата обращения: 06.04.2024).

3. Плюсы и минусы искусственного интеллекта. – URL: <https://www.decosystems.ru/plyusy-i-minusy-iskusstvennogo-intellekta/>, свободный (дата обращения: 07.04.2024).

Макарова А. В., гр. 7-519
Руководитель **Сидельников В. И.**
ВШТЭ СПбГУПТД

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

В настоящее время системы автоматизации и управления играют важную роль в различных отраслях промышленности, обеспечивая эффективную работу производственных процессов и повышая производительность труда. Однако с появлением новых технологий и требований необходимо совершенствование систем управления и внедрение инновационных подходов.

Одним из таких подходов является использование компьютерных тренажерных комплексов для обучения и развития персонала.

Компьютерные тренажерные комплексы – это специальные программные системы, которые помогают обучать и тренировать персонал на производстве. Они могут включать в себя симуляторы оборудования, виртуальные обучающие курсы, тренажеры для обучения навыкам работы на производстве, а также тестовые задания для проверки знаний и умений сотрудников.

Такие комплексы могут быть полезны для обучения новичков, повышения квалификации существующего персонала, а также для обучения специфическим навыкам и процедурам на производстве. Они позволяют сократить время и затраты на обучение сотрудников, улучшить качество подготовки и обучения, а также повысить безопасность и эффективность работы на производстве.

Но на пути развития систем автоматизации и управления с помощью компьютерных тренажерных комплексов стоят и некоторые проблемы. Например, высокая стоимость внедрения таких систем может быть недоступной для небольших предприятий. Также требуется постоянное обновление и модернизация оборудования и программного обеспечения для поддержания высокой эффективности и актуальности тренажеров.

Несмотря на эти проблемы, перспективы развития систем автоматизации и управления с помощью компьютерных тренажерных комплексов остаются обнадеживающими. Новые технологии позволяют создавать более реалистичные и функциональные тренажеры, которые могут эффективно применяться для обучения и развития персонала. Постепенное внедрение таких систем на предприятиях позволит повысить качество производства, сократить издержки и улучшить работу персонала.

Системы автоматизации и управления при использовании компьютерных тренажеров имеют огромный потенциал для развития в будущем. С развитием технологий и искусственного интеллекта эти системы становятся все более эффективными и многофункциональными.

Кроме того, развитие систем автоматизации и управления с помощью компьютерных тренажеров способствует улучшению безопасности и надежности работы различных объектов и установок. Системы мониторинга и контроля, основанные на компьютерных тренажерах, позволяют оперативно выявлять и устранять возможные отклонения и аварийные ситуации.

Таким образом, перспективы развития систем автоматизации и управления с помощью компьютерных тренажеров очень обширны и включают в себя множество возможностей для улучшения производственных процессов, обучения персонала и повышения эффективности работы предприятий и организаций.

Еременко В. В., гр. 529
Руководитель Дятлова Е. П.
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТА ГАЗА

Современный транспорт газа играет ключевую роль в обеспечении энергетических потребностей многих стран. Эффективное управление объектами транспорта газа требует постоянного мониторинга, анализа данных и принятия оперативных решений. Искусственный интеллект (ИИ) становится незаменимым инструментом в этой области, обеспечивая автоматизацию процессов, повышение эффективности и улучшение безопасности.

Одним из основных применений искусственного интеллекта в управлении объектами транспорта газа является мониторинг и диагностика состояния трубопроводов. Системы на базе ИИ анализируют данные с датчиков, установленных на трубопроводах, и выявляют признаки потенциальных утечек, коррозии или других неисправностей. Это позволяет оперативно реагировать на возможные проблемы и предотвращать аварии [1].

Кроме того, искусственный интеллект применяется для оптимизации работы компрессорных станций. Системы управления на базе ИИ анализируют данные о нагрузке, давлении, температуре и других параметрах работы компрессоров и автоматически регулируют их работу для максимальной эффективности и минимизации энергопотребления [2].

Еще одним примером применения искусственного интеллекта является прогнозирование спроса на газ и оптимизация его поставок. Алгоритмы машинного обучения анализируют исторические данные о потреблении газа, погодных условиях, экономических показателях и других факторах, чтобы предсказать будущий спрос и оптимизировать поставки газа с учетом изменяющихся условий.

Благодаря применению искусственного интеллекта в управлении объектами транспорта газа достигается более высокий уровень безопасности, эффективности и экономии ресурсов. Это позволяет обеспечить бесперебойную поставку газа и удовлетворить потребности потребителей в энергии, а также содействует экологической устойчивости и снижению вредного воздействия на окружающую среду [3].

Библиографический список

1. Никаноров, В. В. Подсистема прогнозирования газопотребления крупного промышленного кластера АСУТП магистрального транспорта газа / В. В. Никаноров, С. Г. Марченко, Л. И. Бернер, Ю. М. Зельдин // Информационные технологии в науке, образовании и управлении / под ред. проф. Е. Л. Глориезова. – М.: ИНИТ, 2017. – № 3. – С. 20-24.
2. Марченко, С. Г. АСУТП транспорта и поставок газа потребителям промышленного кластера / С. Г. Марченко, Л. И. Бернер, Ю. М. Зельдин // Автоматизация производства – 2017: сборник докладов и каталог восьмой межотраслевой конференции. – М.: ООО «Интехэко», 2017. – С. 37-40.
3. Развитие технологий искусственного интеллекта в программно-технических комплексах систем диспетчерского управления газотранспортной системой. – URL: <https://xn--80aaigboe2bzaiqsf7i.xn--p1ai/atgs-2020-d2/> (дата обращения: 07.04.2024).

УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ

В России государство активно поддерживает развитие отечественных решений, включая программы импортозамещения и грантовую поддержку ИТ-отрасли. В рамках этих программ предприятиям рекомендуется переходить на использование отечественного программного обеспечения, а также увеличивать инвестиции в российские ИТ-решения.

Одним из направлений деятельности ИТ-компаний является разработка программных продуктов для управления проектами. Актуальность темы исследования была определена также тем, что база проектов содержит проекты Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна.

В связи с вышесказанным было принято решение о целесообразности разработки алгоритма сортировки и оценки проектов с учетом различных критериев и ограничений. Такой подход способствует более обоснованному принятию решений по управлению портфелем проектов и повышению конкурентоспособности организации на рынке в целом.

Целью исследования явился выбор модели управления портфелем проектов, подбор инструментария и подготовка материалов для разработки модели и алгоритма сортировки и оценки проектов. Для достижения поставленной цели были изучены различные методики управления проектами. Методики управления проектами представляют собой разнообразные подходы к планированию, выполнению и контролю проектных работ.

Одной из наиболее популярных методик является методика Agile, основанная на принципах гибкости, итеративности и коллективной работы. Agile позволяет быстро реагировать на изменения в процессе выполнения проекта, обеспечивая его гибкость и эффективность. В рамках Agile существуют различные подходы, такие как Scrum, Kanban, Extreme Programming (XP) и другие, каждый из которых предлагает свои инструменты и методы для управления проектами.

Автором совместно с другими участниками команды была разработана модель управления портфелем проектов. На модели представлен портфель проектов, в который входят проекты, приведенные далее. В перспективе планируется ранжирование проектов по критериям [1]. В качестве критериев предложено использовать: Общественную значимость; Комплексность; Контролируемость; Задел/уровень TRL (Technology Readiness Level); Стратегическую выгоду; Финансовую привлекательность; Техническую сложность и риски; Ресурсную загруженность; Степень завершенности; Степень клиентской удовлетворенности; Степень соответствия рыночным требованиям и конкурентоспособности; Временные рамки и сроки завершения.

После сортировки проекты попадают на определенный этап развития, например, к инициации, планированию, исполнению или управлению. В дальнейшем предстоит более подробно описать процессы, проверить модель на реальных проектах. Продумать возможность реализации модели в автоматизированном режиме на выделенной платформе [2]. По заданию руководителя было осуществлено описание проектов, которые войдут в портфель проектов для дальнейшего ранжирования и управления. Перечислим проекты, которые являются разработками ученых СПбГУПТД:

Греющие/токопроводящие стекла на основе поверхностной модификации оксидом цинка.

Гибкие электролюминесцентные панели (ЭЛП). Изделие представляет собой гибкий (допускается изгиб с радиусом менее 2 см), плоский (толщина менее 1 мм) холодный источник света.

Теплизол. Новый теплоизоляционный материал на основе муллиткремнеземистого волокна с рабочей температурой до 1400 °С, теплопроводностью $\lambda(240\text{ °C}) = 0,068\text{ W/м*К}$ и плотностью 250-300 кг/м.

«Si-сорбент». Сорбент «Si-сорбент» предназначен для ликвидации аварийных разливов нефти, нефтепродуктов и других жидких углеводородов на воде, почве и др.

Биопрепарат «АМИР». В результате научных исследований в области прикладной экологии был разработан и запатентован «Биопрепарат АМИР» (патент РФ 2455240, от 10.12.2010).

Технология плазмохимического синтеза порошков. Разработан способ и установка, позволяющие проводить химические реакции в горячей плазме.

Библиографический список

1. Виханский, О. С. Стратегическое управление / О. С. Виханский. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000745122> (дата обращения: 29.03.2024).
2. ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118020> (дата обращения: 29.03.2024).

Ельцов А. А., гр. 446
Руководитель Громова Е. Н.
ВШТЭ СПбГУПТД

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ВЫПАРНЫХ АППАРАТОВ СЕГЕЖСКОГО ЦБК

Сегежский целлюлозно-бумажный комбинат, один из лидеров целлюлозно-бумажной отрасли, был построен в 1939 году. Комбинат прошел несколько циклов модернизации и реконструкции, в результате чего в настоящее время способен производить до 384 тыс. тонн крафт-бумаги мешочной, в том числе высокопрочной микрокрепированной бумаги. Сегежский ЦБК – единственный в России производитель небеленой мешочной высокопористой бумаги повышенной прочности.

Лесохимическое производство комбината также выпускает талловую канифоль, талловый пек, талловое масло, жирные кислоты и сульфатное мыло. Продукция Сегежского ЦБК экспортируется в более чем 70 стран мира. Мощности комбината позволяют ему занимать третье место в мире по производству мешочной бумаги.

Производство целлюлозы – сложный комплекс технических решений, включающий большое количество разнообразных энерготехнологических схем и процессов с использованием разнообразного гидрометаллургического и пирометаллургического оборудования. Особое место в цепочке энергоиспользующих процессов и оборудования следует выделять процессу выпаривания щелоков и оборудованию для его реализации.

Выпарные станции № 1 и № 2 на Сегежском ЦБК входят в состав химического корпуса и являются частью мощности по упариванию черных щелоков от варки целлюлозы из хвойных пород древесины по сульфатному способу от 15 % до 35-45/70 % абсолютно сухих веществ (а.с.в.) для последующего сжигания в содорегенерационных котлоагрегатах ТЭС-2, а также для укрепления слабого черного щелока, поступающего из промывного отдела варочного цеха.

Слабый черный щелок поступает в отстойный отдел из варочно-промывного цеха, где его очищают от волокна на напорной сортировке, укрепляют полусгущенным упаренным щелоком до оптимальной массовой доли сухих веществ, отстаивают и снимают основное количество мыла. Подготовленный таким образом черный щелок подается на выпарные станции.

В ходе исследования процесса выпаривания черного щелока были получены данные о проблеме зарастания поверхностей трубок выпарных аппаратов накипью. Для предотвращения зарастания поверхностей накипью на комбинате необходимо проводить следующие мероприятия:

1. Не допускать содержания в черном щелоке более 6 % Na_2SO_4 , считая от веса сухого вещества в щелоке. Устраняется кипячением воды в течение нескольких часов.
2. Не допускать подачу в варочный котел плохо осветленного белого щелока. Устраняется кипячением в аппарате разбавленной (2-3 %) ингибированной соляной кислотой.
3. Применять в отделе каустизации высококачественную известь. Для футеровки печей использовать качественные материалы. Устраняется промывкой аппарата слабым щелоком (3-4 %), конденсатом и горячей водой, с последующей механической очисткой.
4. Организовать качественное отделение мыла и фильтрацию черного щелока. Устраняется кипячением.
5. Следить за отсосом неконденсирующихся газов из аппаратов. Устраняется кипячением, белым щелоком или каустиком (10 % NaOH) острым паром в паровом пространстве.

На современном этапе развития Сегежский ЦБК в качестве основного метода очистки поверхностей выпарных аппаратов использует химикат Fennodispo 5425 от компании KEMIRA. Fennodispo 5425 это жидкий полимерный продукт, хорошо растворяющийся в воде. При добавлении в водные потоки предприятия целлюлозно-бумажной промышленности данный химикат предотвращает выпадение неорганических солей, таких как карбонат кальция (CaCO_3), сульфат кальция (CaSO_4) и оксалат кальция (CaC_2O_4).

При сульфатном способе варки целлюлозы (и не только) продукт необходимо подавать в те места, где происходит отложение солей кальция (для примера: системы циркуляции зеленого щелока, черного щелока, белого щелока, варочный котел и т. д.)

Для контролирования процессов отложения солей кальция рекомендуемая дозировка составляет 15-40 ppm. Продукт необходимо подавать в те места, где происходит хорошее перемешивание химиката и потока. Неразбавленный химикат может вызывать раздражение кожи и слизистой глаз. При работе рекомендуется использовать защитные перчатки и очки.

Также в настоящее время на предприятии тестируются химикаты различных компаний, которые в последствии могут заменить использующийся сейчас Fennodispo 5425.

Пилецкая А. С., гр. 125
Руководитель Петров С. П.
ВШТЭ СПбГУПТД

КАК АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОМОГАЕТ СПОРТСМЕНАМ ДОСТИГАТЬ НОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ: ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ В МИРЕ СПОРТА

Спорт – это не только соревнования и тренировки, но и место, где постоянно появляются новые технологии и инновации. Современные технологии не остаются в стороне от спорта и активно применяются для улучшения результатов спортсменов, увеличения комфорта зрителей и повышения безопасности спортивных мероприятий [1].

Автоматизация – это одно из ключевых направлений развития современного мира. Она охватывает практически все сферы жизни человека, включая спорт. Автоматизация помогает спортсменам достигать новых высот благодаря использованию различных технологий и инноваций в мире спорта.

Автоматизация использования технологий в спорте играет ключевую роль в повышении эффективности тренировок, улучшении результатов и предотвращении травм. С развитием современных технологий спортсмены и тренеры получают доступ к множеству

инновационных инструментов, которые позволяют им анализировать данные, улучшать технику исполнения и управлять тренировочным процессом [2].

Одним из важных аспектов автоматизации в спорте является мониторинг физиологических показателей спортсменов. Благодаря специальным датчикам и устройствам, тренеры могут отслеживать сердечный ритм, уровень кислорода в крови, скорость и интенсивность тренировок. Это позволяет оптимизировать нагрузки, предотвращать переутомление и улучшать результаты спортсменов.

Одним из самых ярких примеров технологий в сфере спорта являются беспилотные летательные аппараты, или дроны. Они широко используются для трансляции соревнований: дроны оснащены камерами, с помощью которых можно снимать захватывающие видеоролики и транслировать соревнования в реальном времени. Также дроны используются для просмотра игровых полей со стороны, что помогает тренерам и спортсменам анализировать игру и корректировать тактику.

Еще интересным примером технологий в спорте являются умные трекеры и датчики. Они могут отслеживать физическую активность спортсменов, контролировать их пульс и уровень кислорода в крови, а также анализировать данные об их движениях и технике.

Еще одним примером инноваций в сфере спорта являются виртуальные тренажеры и симуляторы. Они помогают спортсменам и тренерам создавать условия для тренировок, которые было бы трудно воссоздать в реальности. Например, виртуальные тренажеры для гольфа позволяют спортсменам тренироваться на различных полях и в разных условиях, не выходя из дома. Такие технологии не только увеличивают доступ к тренировкам, но и помогают улучшить технику и стратегию игры.

Также автоматизация позволяет спортсменам анализировать свои движения и технику исполнения. С помощью видеоанализа и трекинга движений можно выявить ошибки в технике, улучшить координацию и баланс, что в конечном итоге повысит результативность выступлений.

Кроме того, современные технологии позволяют улучшить управление командой. Тренеры могут использовать специальные приложения для планирования тренировок, обмена информацией с игроками, а также мониторинга их физического состояния.

Таким образом, автоматизация использования технологий в спорте является важным инструментом, который помогает спортсменам и тренерам достичь оптимальных результатов, увеличить эффективность тренировок и предотвратить возможные травмы.

Библиографический список

1. Ермолаев, А. П. Инновационные технологии в сфере преподавания физической культуры и спорта / Ермолаев А. П., Усманова Д. Р. – Петрозаводск: Новая Наука, 2020. – 143 с.
2. Копчиков, Н. С. Инновационные технологии в физической культуре и спорте / Копчиков Н. С., Бухаров М. М. – Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2020. – 27 с.

Пилецкая А. С., гр. 125
Руководитель **Крюков К. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ТЕНДЕНЦИИ И ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Системы теплоснабжения являются неотъемлемой частью нашей жизни. Они обеспечивают теплом множество объектов – от жилых домов и офисных зданий до промышленных комплексов и государственных учреждений.

Однако современные исполнительные механизмы и управляющие системы теплоснабжения все еще сильно отстают от уровня современных технологий и требований эффективного и экологически чистого использования ресурсов. В связи с этим в последние годы все больше и больше внимания уделяется интеллектуализации систем теплоснабжения.

Интеллектуализация систем теплоснабжения – это процесс внедрения информационных технологий и автоматизации в управлении системами теплоснабжения. Она осуществляется с помощью использования современных систем управления, датчиков и мониторинга, анализа данных и принятия решений на основе полученной информации.

Задача интеллектуализации систем теплоснабжения включает в себя улучшение управления нагрузками и распределением тепловых ресурсов в системе. Это достигается благодаря внедрению системы управления нагрузками, которая оптимизирует равномерное распределение нагрузок и учитывает различные факторы, такие как погодные условия, необходимость поддержания комфортной температуры в помещениях и экономические факторы [1].

В настоящее время все больше городов и регионов стремятся сделать свои системы теплоснабжения более интеллектуализированными и устойчивыми. Это объясняется не только потребностью в снижении нагрузки на окружающую среду, но и необходимостью повышения эффективности и надежности работы этих систем.

Об этом свидетельствуют различные тенденции, которые можно наблюдать в развитии систем теплоснабжения. Внедрение современных технологий играет здесь ключевую роль. Рассмотрим некоторые из них [2].

Первая тенденция – использование смарт-технологий. Смарт-системы теплоснабжения позволяют собирать, анализировать и использовать данные для оптимизации работы системы. Например, с помощью сенсоров можно мониторить температуру, давление и другие параметры в различных точках системы. Это позволяет быстро выявлять возможные проблемы и предотвращать аварийные ситуации [3, 4].

Вторая тенденция – использование систем управления энергией. Системы управления энергией позволяют оптимизировать работу системы теплоснабжения с использованием алгоритмов и искусственного интеллекта. Они учитывают различные факторы, такие как потребность клиентов, стоимость энергии и доступность различных ресурсов. Это позволяет сократить затраты на энергию и снизить нагрузку на сеть [4].

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что интеллектуализация систем теплоснабжения является важным этапом в развитии данной отрасли. Интеллектуализация систем теплоснабжения позволяет значительно повысить эффективность и надежность работы системы, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду. Расширение использования этих технологий становится все более актуальным с каждым годом, и их внедрение является важным шагом в современном развитии систем теплоснабжения.

Библиографический список

1. Осипов, Ю. В. Энергосбережение в системах отопления и вентиляции / Ю. В. Осипов. – Нижний Новгород, 2013. – 242 с.
2. Балдынов, О. А. Сравнительный анализ эффективности энергетических комплексов: выпускная квалификационная работа / О. А. Балдынов. – 2017. – 84 с.
3. Моисеев, Д. Н. Беспроводной контроль научного оборудования и мониторинг датчиков по Wi-Fi с помощью модуля ESP8266 / Д. Н. Моисеев. // Автоматика и программная инженерия. – 2018. – № 1 (23). – С. 85-89.
4. Жданов, Д. А. Тенденции повышения энергоэффективности: возможности возобновляемой и традиционной энергетики / Д. А. Жданов, К. Т. Молдабаев // Актуальные проблемы экономики и права. – 2020. – Т. 14. – № 2. – С. 249-265.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ

В эпоху неуклонного роста потребления энергетических ресурсов и одновременного стремления к минимизации вредного воздействия на окружающую среду задача оптимизации энергопотребления набирает первостепенную значимость. В этом контексте интеграция инновационных когнитивных технологий в сферу энергосбережения представляется многообещающим направлением, способным предложить эффективные решения для существующих проблем. Исследование потенциала интеграции технологий в системы управления и оптимизации энергопотребления обосновывается не только текущими энергетическими вызовами, но и возможностью значительного повышения экономической эффективности, устойчивости и экологичности производственных и жизнедеятельностных процессов. Следовательно, внедрение когнитивных технологий в сфере энергосберегающих систем обретает не только академическую, но и прикладную значимость, обещая стимулировать переход к более разумному и ответственному использованию энергетических ресурсов.

Когнитивные технологии, рассматриваемые в рамках данной работы, представляют собой комплекс программно-аппаратных решений, нацеленных на моделирование процессов человеческого мышления. Данные технологии, включающие в себя алгоритмы искусственного интеллекта, машинное обучение, обработку естественного языка и нейронные сети, нацелены на автоматизацию аналитических решений и их принятия на основе данных [1]. Основываясь на способности к анализу больших объемов неструктурированных данных, обозначенные технологии способствуют выработке инсайтов и прогнозов, значительно превосходящих традиционные подходы по своей эффективности и точности.

Ключевые компоненты когнитивных систем включают в себя алгоритмы машинного обучения, которые обучаются на базе исторических данных, выявляя закономерности и тенденции для принятия обоснованных решений в будущем. Нейронные сети, имитирующие работу человеческого мозга, способны к обучению, самоорганизации и генерации выводов на основе получаемой информации. Обработка естественного языка позволяет системам понимать и интерпретировать человеческий язык, обеспечивая интерактивное взаимодействие с пользователем и повышая доступность информации.

Фундаментальным принципом работы когнитивных технологий является их способность к адаптации и самообучению в процессе эксплуатации. Это достигается за счет использования алгоритмов, способных к рефлексии и оптимизации собственной деятельности в ответ на изменяющиеся условия окружающей среды. Такой подход позволяет создавать системы, способные к эволюции и повышению своей эффективности без прямого вмешательства человека. Таким образом, развитие и применение когнитивных технологий способствует революционным изменениям в различных сферах деятельности, обеспечивая беспрецедентные возможности для повышения эффективности и инновационного развития.

Обратим внимание на детализацию конкретных сценариев применения когнитивных технологий, которые обосновываются потенциалом кардинального повышения эффективности энергосберегающих систем. Одним из сценариев является разработка предиктивных моделей для прогнозирования пиковых нагрузок на энергосистему, используя машинное обучение для анализа исторических данных о потреблении энергии. Данные модели способствуют оптимизации работы генерирующих мощностей, минимизации издержек на производство и распределение электроэнергии, а также предотвращению перегрузок сети [2].

Другой сценарий включает в себя использование алгоритмов искусственного интеллекта для управления внутренним климатом зданий, адаптируя параметры вентиляции,

отопления и кондиционирования в реальном времени к изменяющимся условиям окружающей среды и предпочтениям пользователей. Это позволяет достигать значительной экономии энергии при сохранении высокого уровня комфорта для жителей или пользователей зданий. В рамках умных городов рассматривается сценарий интеграции когнитивных систем в уличное освещение, где сенсоры движения и алгоритмы машинного обучения используются для адаптации интенсивности освещения к реальным потребностям, что способствует существенному сокращению энергопотребления без ущерба для безопасности и комфорта горожан.

Сделаем вывод о том, что использование когнитивных технологий в области энергосбережения является динамичным процессом, который в настоящий момент находится на стадии первичного внедрения.

Библиографический список

1. Тимохович, А. Н. Технологии персонализации маркетинговых коммуникаций брендов при помощи искусственного интеллекта / А. Н. Тимохович, О. С. Булычева // Цифровая социология. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 19-24.
2. Михеев М.Ю., Хелал С., Пепел Л.Н., Четвергова М.В. GPT-3 Technology in Natural Language Processing in Cognitive Visual Environment // Современные информационные технологии. – 2023. – № 37 (37). – С. 12-14.

Эльзон А. А., гр. ПРК 2-1
Руководитель Тимохович А. Н.
ГУУ

ПРИМЕНЕНИЕ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

В эпоху ускоренного технологического прогресса и нарастающей комплексности производственных систем актуализируется вопрос интеграции передовых методик в области управления и оптимизации процессов. Одной из передовых тенденций, заслуживающих особого внимания, является применение когнитивного моделирования, представляющего собой синтез искусственного интеллекта и психологических теорий восприятия и принятия решений, что позволяет не только автоматизировать процессы на новом уровне, но и предоставляет возможность для их качественного преобразования.

Учитывая текущую динамику изменений в производственных технологиях и управленческих подходах, исследование эффективности когнитивного моделирования в контексте систем управления производством носит не просто актуальный, но и стратегически значимый характер. Внедрение данных методик способствует не только повышению эффективности и адаптивности производственных процессов, но и обеспечивает значительное преимущество в конкурентной борьбе, обусловленное оптимизацией ресурсного потребления и сокращением временных затрат на производство [1]. Данное направление исследований открывает новые перспективы для разработки и внедрения управленческих инструментов, способных адаптироваться к изменениям внешней среды и внутренних процессов предприятия, что, в свою очередь, содействует повышению уровня устойчивости и эффективности производственных систем.

Отметим, что сущностное определение когнитивных моделей включает в себя широкий спектр компьютерных и математических моделей, которые воспроизводят процессы человеческого мозга на различных уровнях сложности, начиная от базовых процессов восприятия и заканчивая сложными рассуждениями и принятием решений.

Классификация данных моделей, обусловленная необходимостью систематизации и глубокого анализа разнообразных подходов, может быть представлена по нескольким критериям. В первую очередь, выделяют символические и субсимволические (коннекционные) модели. Символические модели базируются на использовании символов и логических правил; предполагают высокоуровневое абстрагирование когнитивных процессов. Субсимволические модели опираются на принципы нейронных сетей и имитируют работу человеческого мозга на более низком, интуитивном уровне, обеспечивая возможность моделирования процессов обучения, запоминания и восприятия [2].

В зависимости от специфики задач и сферы применения когнитивные модели могут быть классифицированы на дескриптивные, предназначенные для объяснения механизмов когнитивных процессов, и нормативные, определяющие оптимальные стратегии поведения. Данное разделение способствует более точному выявлению и формулированию научных гипотез в области когнитивных наук и разработке эффективных методик их эмпирической проверки.

При этом интеграция когнитивного моделирования в архитектуру систем управления производственными процессами открывает новые горизонты для повышения их эффективности и адаптивности. Применение когнитивных моделей обуславливается следующими фактами. Во-первых, реализация моделей способствует автоматизации аналитических функций, предоставляя системам способность к самообучению и самосовершенствованию на основе анализа обратной связи и непрерывного мониторинга производственных данных. Во-вторых, когнитивное моделирование обеспечивает усиленную поддержку принятия решений, интегрируя алгоритмы искусственного интеллекта для выявления оптимальных стратегий управления в условиях неопределенности и изменчивости внешней среды [1].

Кроме того, использование когнитивного моделирования позволяет значительно улучшить качество оперативного управления, оптимизировать логистические потоки и минимизировать риски, связанные с производственными отклонениями и простоями. Это достигается за счет глубокого анализа больших объемов данных и применения предсказательных моделей для прогнозирования потенциальных проблем и разработки мер их предотвращения.

В заключение можно сделать вывод о том, что когнитивное моделирование представляет собой важный элемент в структуре современных систем управления производственными процессами, обладающий значительным потенциалом для повышения их эффективности и адаптивности.

Библиографический список

1. Леньков, Р. В. Социология управления / Р. В. Леньков, В. И. Башмаков, В. Ф. Бондаренко. – М.: Юрайт, 2018. – 409 с.
2. Третьякова, Л. А. Формирование концепции когнитивных технологий управления инновациями в социально-экономических системах / Л. А. Третьякова, Н. И. Лаврикова // Управленческий учет. – 2022. – № 4-1. – С. 81-86.

Киселёв А. А., гр. 545
Руководитель **Леонова Н. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

АКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Актуальность анализа результатов деятельности для компаний непрерывно возрастает

в современном бизнес-мире. Способность эффективно анализировать данные и извлекать из них ценную информацию становится необходимостью для выживания и конкурентоспособности. Анализ результатов деятельности позволяет компаниям лучше понимать свои рыночные позиции, идентифицировать тенденции и тренды, принимать обоснованные стратегические решения, оптимизировать бизнес-процессы и повышать эффективность работы [1].

Для эффективного использования этой информации и принятия обоснованных бизнес-решений активно применяются инструменты бизнес-аналитики (BI). Анализ данных в BI инструментах представляет собой процесс исследования данных с целью выявления трендов, паттернов и закономерностей, что позволяет компаниям лучше понимать свою деятельность и принимать обоснованные решения [2].

BI инструменты позволяют собирать данные из различных источников, обрабатывать их, визуализировать и анализировать. Среди популярных BI инструментов можно выделить такие как Tableau, Microsoft Power BI, QlikView, Google Data Studio, MicroStrategy и другие. Эти инструменты обладают различными функциональными возможностями, такими как создание дашбордов, отчетов, интерактивных визуализаций, а также инструменты для анализа данных в реальном времени [3].

Использование BI инструментов позволяет компаниям лучше понимать свои бизнес-процессы, выявлять слабые места и возможности для оптимизации, а также принимать более обоснованные и стратегические решения. Благодаря возможности работы с большими объемами данных и интуитивно понятным интерфейсом, BI инструменты становятся незаменимым инструментом для компаний любого масштаба и направления деятельности.

Однако стоит отметить, что у всех BI инструментов существует ограниченный набор функций, что может привести к усложнению процесса анализа данных или ограничить возможности получения полной картины.

Для более сложного анализа необходимо использовать другие инструменты, например, язык программирования Python.

В отличие от BI инструментов в данном языке программирования есть возможность проведения предобработки данных в случаях, если для анализа данные не были подготовлены и содержат большое количество ошибок, которые могут повлиять на качество дальнейшего анализа.

Кроме того, с использованием библиотек, описанных в предоставленных источниках, можно проводить различные статистические тесты, такие как ANOVA, t-тесты и многие другие, что позволит подтвердить или опровергнуть гипотезы, полученные при визуальном анализе [4].

Таким образом, для анализа бизнес-показателей возможно использовать различные инструменты: BI продукты или языки программирования, например, Python. В зависимости от предмета исследования и сложности анализа можно варьировать эти инструменты для получения необходимого результата.

Библиографический список

1. Продвинутый анализ данных для роста бизнеса: секреты мастерства. – URL: <https://vc.ru/marketing/910568-prodvintuty-analiz-dannyh-dlya-rosta-biznesa-sekrety-masterstva> (дата обращения: 01.04.2024).
2. Как найти сокровища в данных, или зачем нужна BI-система – URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/bi-sistemy-business-intelligence/> (дата обращения: 02.04.2024).
3. BI-системы: ограничения или возможности? – URL: <https://ecommerce-in-ukraine.blogspot.com/2021/08/python-vs-bi.html> (дата обращения: 02.04.2024).
4. Анализ данных с использованием Python – URL: <https://habr.com/ru/articles/353050/> (дата обращения: 03.04.2024).

АЛГОРИТМ И ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРЕЛОЧНОГО УСТРОЙСТВА КОТЛОАГРЕГАТА НА БАЗЕ ПЛК

Большинство оборудования, используемого при местном теплоснабжении (с использованием теплогенерирующей установки) [1], потребляющее газовое топливо, имеют горелочные устройства и газовое оборудование зарубежных производителей. Такие горелочные устройства представляют собой зачастую одно-двухступенчатые агрегаты с принудительной подачей воздуха (окислителя). В связи с имеющимся недостатком устройств управления и автоматизации, интегрированных в состав готовых изделий европейских производителей, целесообразным решением может являться разработка и использование алгоритмов управления технологическим оборудованием на базе свободно программируемых устройств отечественных поставщиков. Не секрет, что в этом случае требуется создание собственного алгоритма и дополнительные затраты на пусконаладочные работы оборудования.

Перед системой автоматизации в данном случае ставятся задачи регулирования тепловой мощности на выходе горелочного устройства при условии обеспечения наиболее высокого КПД процесса горения на всем диапазоне регулирования. Такое условие может быть достигнуто применением подчиненной системы регулирования, использующей задающий сигнал от величины давления (или расхода) газового топлива и корректирующие сигналы, формирующиеся исходя из величины давления (расхода) воздуха, поступающего от дутьевого вентилятора системы. При малом количестве подаваемого на горение воздуха может возникнуть явление химического недожога, сопровождаемого выделением в продукты сгорания угарного газа и отсутствием в них соответственно кислорода. При большом избытке воздуха слишком большое количество полезной теплоты будет выброшено с уходящими газами в атмосферу. [2] Показателем наиболее эффективной работы горелочного устройства будет низкое (в идеале – нулевое) содержание в уходящих газах как кислорода, так и угарного газа. Для теплогенерирующих установок большой мощности при достаточном экономическом и технологическом обосновании целесообразным решением может являться применение дополнительного корректирующего контура, использующего обратную связь по процентному содержанию кислорода в отбираемом объеме продуктов сгорания.

Важным аспектом системы в данном случае будет аэродинамика процесса горения. При излишне большом давлении воздуха газоздушная смесь будет образовываться неоднородной, в отдельных ее участках может наблюдаться образование угарного газа. В самом «плохом» случае повышение давления воздуха может привести к отрыву пламени. При недостаточном давлении воздуха факел горения топлива может сдвинуться внутрь конструктивных элементов горелки, что может привести к выходу ее из строя. Исходя из этого, можно сформировать очевидный вывод: требуется также обеспечение стабильного перепада давления между значением подаваемого на горение воздуха и на выходе из топочной камеры.

Подобная система может быть реализована на ПЛК отечественных производителей, таких как ОВЕН. Время цикла программы при достаточной степени оптимизации будет составлять не более 10 мс, что будет означать невозможность возникновения ситуаций, приводящих к отрыву или же проскоку пламени горелочного устройства. Основной трудностью наладки системы в данном случае будет сложность обеспечения стабильности пламени при построении системы с использованием обратных связей по давлению газового топлива и воздуха. Применение отдельного программируемого устройства для контроля и

регулирования величины дифференциального давления целесообразно лишь при использовании в качестве регулирующего органа преобразователя частоты.

Библиографический список

1. Фокин, В. М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: монография / В. М. Фокин. – М.: Издательство «Машиностроение-1», 2006. – 165 с.
2. Померанцев, В. В. Основы практической теории горения: учебное пособие для вузов / В. В. Померанцев, К. М. Арефев, Д. Б. Ахмедов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: «Энергоатомиздат». Ленингр. отделение, 1986. – 312 с.

Усачев Н. В., гр. 519
Руководитель **Ковалев Д. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

На сегодняшний день большая часть производств обладает современным комплексом автоматизации систем управления, способными своевременно и быстро передавать информацию об объекте управления на операторские станции, с помощью которых персонал может оценивать работу объекта и сделать выводы о стабильности работы системы, ее исправности. Однако и эти современные методы решений оптимизации работы производства не дают стопроцентной вероятности, что объект будет работать стабильно и без перебоев. Как бы хорошо не было оснащено производство, насколько новое там не использовалось оборудование, для обеспечения автоматизации систем управления производством все в конечном итоге сводится к человеческому фактору. Именно оператор, который получает информацию со станции, принимает дальнейшие решения в решении текущих проблем и в установлении характера произошедшей неисправности – на сколько она критична, каким путем ее устранять и т. д.

Но для еще большей оптимизации работы систем автоматизации и снижения зависимости от принятия решений непосредственно человеком имеет смысл в создании **системы оперативного регулирования (СОУ) объекта управления**, которая оценивает текущие показания работы системы в настоящий момент времени автоматически, доставляя информацию и возможные способы решения проблем на экран операторской станции.

Функции СОУ состоят в обеспечении контроля состояния объекта и нормального распределения ресурсов, используемых для работы производства. Она также обеспечивает оперативное управление, планирование, которое в свою очередь основывается на свойствах, характеристиках и преимущественных факторах. С помощью этих систем возможно обеспечение статистической обработки информации, которое включает в себя расчеты переменных, построение диаграмм состояния и т. д.

Процесс диагностирования в СОУ состоит из нескольких этапов. Первым этапом является определение наличия несоответствия в ранее заданных показателях системы. Далее проводится автоматический анализ, в котором определяется, чем именно могло быть вызвано данное несоответствие.

Для обеспечения полного и расширенного (глубинного) анализа необходимо снабдить данную систему большим объемом информации, включающую в себя не только данные с первичных измерительных устройств, данные о конкретных ситуациях с возможными способами решения, но также и дополнительную информацию: данные о самих устройствах измерения, а также о передаче данных. Обеспечение работы СОУ является трудоемким процессом, под которым подразумевается исследование технологического процесса объекта управления, классификация и определение множества внештатных ситуаций, которые влекут за собой нестабильную работу системы, разработки диагностической модели, структуры СОУ.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

На данный момент профессии, связанные с информационными технологиями и продуктами, одни из наиболее перспективных профессий мира. Это было бы невозможно без языков программирования. Разработчик должен общаться с компьютером на понятном им обоим языке. Трудно подсчитать, сколько на данный момент существует языков программирования. Согласно исследованиям разных организаций, их существует от 700 до 9000. Если языков так много, почему нельзя освоить их в совершенстве и писать программы, понятные большинству разработчиков? В данной статье рассматриваются причины создания новых языков программирования.

1. *Безопасность*

В марте 2023 года агентство NSA призвало разработчиков не использовать C и C++ и отдать предпочтение «безопасным» языкам, таким как Go, Rust, Ruby, Python, Java и другим [1]. Согласно исследованию компании WhiteSource, программы, написанные на языке C, оказались наиболее уязвимыми из всего опубликованного ПО с открытым кодом, написанного за все время [2]. Это происходит из-за того, что ответственность за выделение памяти под данные в C и C++ несет разработчик, что зачастую приводит к ошибкам. Такие ошибки очень сложно заметить и отладить, так как они имеют накопительный характер. Программы, написанные на этих языках, уже не раз приводили к печальным последствиям, например, в военных или космических установках.

2. *Появление и развитие новых технологий*

Как пример рассмотрим язык Ballerina, который создан в 2017 году для применения в сфере облачных технологий. Конечно, для этих целей можно использовать и классические языки (Java и Python), но Ballerina имеет упрощенный синтаксис и удобные интерфейсы, предназначенные для работы с облачными сервисами. Таким образом, используя новый язык программирования, повышается скорость разработки и читаемость кода. На данный момент большинство компаний создают Web-версии своих продуктов, им необходимо связать конечного пользователя с серверами, выполняющими вычисления и обработку данных. Для упрощения этой задачи и был создан этот язык программирования. То же самое применимо и к другим технологиям, которые развиваются быстрыми темпами и требуют оптимизации процесса разработки [3]. Языки программирования, которые создаются под определенную технологию, называются DSLs (domain-specific languages).

3. *Повышение уровня абстракции*

В сообществе разработчиков популярно высказывание Льюиса Кэрролла: «Чтобы оставаться на месте, нужно бежать сломя голову, а чтобы двигаться вперед, надо бежать в два раза быстрее». Оно демонстрирует сущность этой профессии. В программировании не представляется возможным изучить все технологии, потому что весь процесс программирования – это процесс непрерывного обучения. Изучение нового языка – это формирование определенного шаблона (абстракции) мышления [4]. Современные языки программирования позволяют выводить абстракцию (один из главных инструментов программирования) на новый уровень с помощью новаторских средств языка, например, упрощение работы с API.

В данной статье были приведены основные причины создания новых языков программирования, но это далеко не все. В заключение стоит отметить, что появление таких языков – это не прихоть IT-компаний, а потребность сообщества разработчиков.

Библиографический список

1. White House urges developers to avoid C and C++, use 'memory-safe' programming languages. – URL: <https://www.tomshardware.com/software/security-software/white-house-urges-developers-to-avoid-c-and-c-use-memory-safe-programming-languages> (дата обращения: 05.04.2024).
2. How Do The Top Programming Languages Measure Up When It Comes To Security? // MEND.IO. – URL: <https://www.mend.io/most-secure-programming-languages/> (дата обращения: 05.04.2024).
3. Репичев, А. И. Исследование инноваций в it-индустрии / А. И. Репичев, Д. Ш. Мусостова, В. Б. Дзобелова // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 2(55). – С. 193-198.
4. Goncharov, A. Why Do We Need New Programming Languages? – URL: <https://dev.to/antongoncharov/why-do-we-need-new-programming-languages-3me0> (дата обращения: 05.04.2024).

Багров В. В., гр. 522
Руководитель **Игнатьева Т. Ю.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ОБЗОР СИТУАЦИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ И В МИРЕ

Данный обзор направлен на анализ текущего положения цифровизации производств в России. Цифровизация предприятий – одна из наиболее интересных и актуальных тем на сегодня. В данный момент в мире совершается четвертая промышленная революция «Индустрия 4.0» – автоматизация производств с использованием современных технологий, таких как интернет вещей (IoT) и межмашинная коммуникация «M2M», интегрируемых для улучшения самоконтроля системы и связи между ее компонентами.

Около 90 % высокотехнологичных автоматизированных производств находятся в десяти наиболее технологически развитых странах (Южная Корея, США, Великобритания, Тайвань, Дания, Швейцария, Израиль, Финляндия, Нидерланды, Швеция, Норвегия) [1]. Россия же в этом списке занимает 44-е место. Однако, согласно рейтингу GovTech Maturity Index 2022 [3], Россия занимает 10-е место по цифровизации гос. управления. Дело в том, что, согласно исследованию, проведенному Министерством промышленности и торговли и компанией «Цифра» [2], вложения большинства российских компаний в цифровизацию собственного производственного процесса не превышают 1 % от их бюджета. Такое поведение обуславливается рядом причин:

- отсутствие инфраструктуры (некоторые предприятия не имеют инфраструктуры предыдущей индустрии);
- необходимость замены или доработки установленного оборудования;
- высокие затраты на внедрения систем автоматизации;
- сложно прогнозируемый срок окупаемости вложений на стадии проекта;
- недостаток квалифицированных и компетентных кадров;
- риски утечки данных, не подлежащих распространению.

Необходимо отметить, что оснастить системами автоматизации работающее предприятие в разы сложнее, чем построить новое с заранее включенными технологическими решениями в проект. Для модернизации придется останавливать производство и нести убытки. Такая перспектива пугает владельцев предприятия.

В исследовании, посвященном «цифровой готовности» [2], выяснилось, что категория работников от 35 до 55 лет наименее готовы к переходу предприятия на новые технологии и скептически относятся к IT-технологиям. Вследствие чего возникает необходимость набирать штат молодых специалистов. На данный момент у работодателей с этим возникают большие

трудности. Уже не один раз ведущие российские компании, предоставляющие IT-услуги, отмечали, что на рынке острая нехватка IT-специалистов.

Если рассмотреть все вышеприведенные риски, то встает вопрос: «Что же тогда подталкивает владельцев предприятий к цифровизации своего производства?». Наиболее востребованными институтами цифровых технологий являются:

- электронный документооборот;
- всеобщий контроль и мониторинг процессов;
- повышение производственных мощностей;
- минимизация финансовых потерь;
- автоматизация кадрового учёта и управления персоналом;
- прогнозирование событий с помощью цифровых двойников и нейросетей.

В заключение следует отметить, что цифровизация – это очень сложный шаг к модернизации предприятия, но вместе с этим очень полезный, эффективный и необходимый для того, чтобы предприятие оставалось конкурентоспособным. Для повышения мощностей и эффективности предприятия придется преодолеть не мало трудностей, которые мы рассмотрели в данном обзоре, но это необходимый шаг для прогресса.

Библиографический список

1. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/42223/> (дата обращения: 27.03.2024)
2. Getzoff, M. Most Technologically Advanced Countries In The World 2023. – URL: <https://gfmag.com/data/non-economic-data/most-advanced-countries-in-the-world/>

Фронин И. Р., гр. 545
Руководитель **Луканин Д. П.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ОБНАРУЖЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Обнаружение движения объектов в реальном времени является общей задачей для многих областей деятельности. Применение алгоритмов обнаружения движения позволяет автоматизировать многие процессы, связанные с массовым обслуживанием, технологическим процессом, обеспечением безопасности и многими другими прикладными задачами. Также данные алгоритмы решают множество задач в области военного применения, например, задачи обнаружения вражеской живой силы и техники.

Целью данной работы является разработка универсального алгоритма обнаружения движения, который заключается в нахождении множества пикселей кадра, являющимися частью движущихся объектов. В дальнейшем этот алгоритм может быть модифицирован в соответствии с конкретными требованиями каждой задачи.

Алгоритм рассчитан на использование его в операционной системе жесткого реального времени, поэтому требуется высокая производительность. На вход подаются значения яркости каждого пикселя последовательных кадров с разрешением 640 на 480 пикселей.

Для достижения цели работы поставлены следующие задачи: обнаружение объектов, совершивших движение, сегментация обнаруженных объектов и обработка шумов.

Для определения движения в пикселях используется метод межкадровой разности [1]. Данный метод основан на сравнении соответствующих яркостей пикселей последовательных кадров, позволяющий выделить активные пиксели, яркость которых изменилась на более, чем заданное пороговое значение.

Из-за требования высокой производительности алгоритма многие существующие методы сегментации не подходят для решения данной задачи. Поэтому с помощью

эвристического подхода был создан метод анализа неактивных пикселей, соседствующих с активными. Данный метод позволяет улучшить связность объекта.

Для корректной работы алгоритма необходима обработка шумов. Для решения данной проблемы был использован медианный фильтр [2], который основан на анализе некоторой окрестности вокруг пикселей. Таким образом, он очень эффективно устраняет ситуации, в которых фактически неактивный одинокий пиксель выделяется как активный, а также сегментирует границы и внутреннюю часть объекта.

Тестирование разработанного алгоритма было проведено на сценах с быстрыми и медленными движениями, с различным уровнем шумов и яркости, а также при большом количестве движений в кадре. Во всех случаях алгоритм показал хорошие результаты, объекты выделяются четко, не оставляя за собой следов, хорошо строятся границы объектов и сегментируются внутри, при этом количество неверно отмеченных пикселей минимально. Алгоритм успевает обрабатывать не менее 15 кадров в секунду.

При решении поставленных задач была достигнута цель данной работы, а именно разработан алгоритм обнаружения движения объектов в видеопотоке в реальном времени. Результатом работы данного алгоритма является множество пикселей, которые являются частью движущихся объектов в кадре. В дальнейшем найденное множество анализируется для определения принадлежности к объектам.

Библиографический список

1. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы / Р. Клетте. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 506 с.
2. Стругайло, В. В. Обзор методов фильтрации и сегментации цифровых изображений / В. В. Стругайло // Наука и образование. – 2012. – № 5. – С. 10-20.

Москаленко П. А., гр. 542
Руководитель **Горобченко С. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ (BIG DATA) В МЕДИЦИНЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ

С развитием информационных технологий и возрастанием объема доступной информации большие данные становятся неотъемлемой частью медицинской практики. Они представляют собой огромные массивы данных, включающие в себя информацию о пациентах, медицинские записи, изображения, генетические данные, данные о жизненном стиле и многое другое. Этот потенциал данных привлекает внимание медицинского сообщества и исследователей, ведь использование больших данных в медицине обещает революцию в диагностике, лечении и профилактике заболеваний.

Одной из ключевых перспектив использования больших данных в медицине является возможность создания персонализированных подходов к здравоохранению. Анализ данных о геноме, биомаркерах и медицинской истории пациента позволяет разрабатывать индивидуализированные методы лечения и профилактики заболеваний. Это открывает новые возможности для более точной диагностики, определения индивидуального риска развития заболеваний и подбора наиболее эффективного лечения для каждого пациента.

Кроме того, анализ больших данных способствует оптимизации медицинской практики. Использование данных о медицинских процессах и результатах лечения позволяет выявлять эффективные методы диагностики и лечения, оптимизировать распределение медицинских ресурсов и повышать качество медицинского обслуживания.

Несмотря на многообещающие перспективы, использование больших данных в медицине также встречает ряд вызовов. Один из основных – это обеспечение безопасности и

конфиденциальности данных пациентов. Сбор и хранение больших данных требует строгих мер защиты информации, чтобы предотвратить несанкционированный доступ и утечку данных.

Кроме того, необходимо обеспечить высокое качество данных. Неточные или неполные данные могут привести к неверным выводам и неправильным решениям в медицинской практике. Интеграция данных из различных источников также представляет сложность, требуя стандартизации форматов и методов обработки информации.

Данные технологии уже нашли активное применение в современном мире. Например, программа Cancer Moonshot представляет собой амбициозный инициативный проект, направленный на ускорение прогресса в лечении рака. Она основана на объединении и анализе данных, полученных из исследований в области онкологии, проводимых в различных медицинских учреждениях, университетах и некоммерческих организациях. Эти данные включают информацию о мутациях и раковых белках, а также результаты различных видов лечения.

Используя данные, собранные в рамках программы Cancer Moonshot, исследователи могут анализировать взаимодействие определенных мутаций и раковых белков с различными методами лечения. Благодаря доступу к обширным образцам опухолей из биобанков, ученые имеют возможность получить более глубокое понимание о механизмах раковых заболеваний и разработать инновационные подходы к их лечению.

Применение такого интегративного подхода может привести к неожиданным открытиям и преимуществам. Например, исследования, проведенные в рамках программы, позволили обнаружить, что антидепрессант Дезипрамин обладает потенциалом для эффективного лечения определенных типов рака легких. Это является ярким примером того, как анализ больших данных и интегративный подход к медицинским исследованиям могут привести к открытию новых перспективных методов борьбы с онкологическими заболеваниями.

Использование больших данных в медицине представляет огромный потенциал для улучшения здравоохранения. Однако для его успешной реализации необходимо преодолеть трудности, связанные с безопасностью, качеством и интеграцией данных. Это потребует совместных усилий со стороны медицинских учреждений, исследовательских лабораторий и правительственных организаций.

Наумова С. Ю., гр. 412
Руководитель Липатов М. С.
ВШТЭ СПбГУПТД

ИННОВАЦИИ В ПРИБОРАХ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В современном мире энергия играет ключевую роль в обеспечении жизнедеятельности людей и функционировании различных отраслей промышленности. Особенно важным является учет и контроль потребления тепловой энергии и теплоносителя в жилых и коммерческих зданиях, промышленных объектах, а также в теплоснабжающих системах городов. Инновационные приборы учета тепловой энергии и теплоносителя являются важным элементом современных систем отопления и охлаждения. Они представляют собой специальные устройства, предназначенные для точного и эффективного измерения расхода тепловой энергии и теплоносителя в системе.

Использование инновационных приборов учета тепловой энергии и теплоносителя является ключевым элементом для эффективного управления системами отопления и охлаждения, обеспечивая точное измерение, контроль и оптимизацию расхода энергии.

На сегодняшний день существует множество инновационных приборов учета тепловой энергии и теплоносителя, которые позволяют эффективно и точно измерять расход

энергоресурсов и оптимизировать их использование. Среди таких приборов можно выделить ультразвуковые расходомеры, термоанемометры, радиационные тепломеры и теплосчетчики с ультразвуковой технологией измерения потока теплоносителя.

Ультразвуковые расходомеры являются одним из самых точных и надежных способов измерения расхода теплоносителя. Они основаны на использовании ультразвуковых волн для определения скорости потока жидкости в трубе и расчета объема теплоносителя, прошедшего через прибор за определенный промежуток времени. При использовании ультразвуковых расходомеров производительность возрастает в среднем на 15-20 % [1]. Эти приборы обладают высокой точностью измерения, устойчивостью к различным внешним условиям и могут работать без перерывов на очистку или калибровку. Благодаря этому процессы измерения становятся более эффективными и надежными, что приводит к увеличению производительности. Основной компанией-производителем является компания PIEZUS.

Термоанемометры представляют собой устройства, которые используются для измерения температуры и скорости потока воздуха или другого газа. Они позволяют контролировать тепловые потери и оптимизировать работу вентиляционных и отопительных систем. При использовании термоанемометров производительность возрастает на 10-15 %, что значительно улучшает эффективность работы и позволяет сократить временные и финансовые затраты на выполнение задач.

Радиационные тепломеры работают на основе измерения теплового излучения от объекта и являются эффективным способом контроля температуры и расхода тепловой энергии. При использовании радиационных тепломеров производительность значительно увеличивается. Согласно исследованиям, в среднем производительность увеличивается на 20-30 % процентов при использовании данных приборов [2]. Это связано с тем, что радиационные тепломеры позволяют получать более точные и быстрые измерения температуры без необходимости контакта с объектом, что упрощает процесс и повышает эффективность работы.

Теплосчетчик с ультразвуковой технологией измерения потока теплоносителя обеспечивает точное измерение объема потока теплоносителя в системе отопления или горячего водоснабжения, что позволяет оптимизировать его работу и повысить эффективность системы отопления. Использование теплосчетчика с ультразвуковой технологией измерения потока теплоносителя позволяет значительно увеличить производительность системы. Согласно исследованиям, производительность возрастает на 15-20 % по сравнению с традиционными методами измерения [2]. Это связано с более точным и быстрым измерением потока теплоносителя, что позволяет оптимизировать работу системы отопления или охлаждения.

Использование инновационных приборов учета тепловой энергии и теплоносителя играет важную роль в экономии энергоресурсов, снижении затрат на отопление и обеспечении эффективной работы теплоснабжающих систем. Постоянное совершенствование и развитие таких приборов позволяют нам улучшать качество жизни и снижать негативное воздействие на окружающую среду.

Библиографический список

1. Ультразвуковой метод измерения расхода. – URL: <https://eno-tek.ru/blog/teplo-blog/ultrasonic-method> (дата обращения: 03.04.2024).
2. Смарт-подход: что такое умные счетчики и зачем они нужны. – URL: https://www.c-o-k.ru/market_news/zhkh-poumnomu-kak-izmenitsya-oplata-kommunalnyh-uslug-posle-ustanovki-innovacionnyh-priborov (дата обращения: 05.04.2024).

ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА НА ОСНОВЕ ТРАНЗИСТОРНОГО РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ В ГРУЗОПОДЪЕМНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Уменьшение доли ручного труда на производстве является одной из неотъемлемых составляющих научно-технического прогресса. В следствии этого применение грузоподъемного оборудования непосредственно влияет на эффективность производства и на производительность предприятия в целом. При пуске и торможении электропривода, применяемого в данном оборудовании, существуют процессы, оказывающие негативное влияние на КПД и долговечность установки. Основным элементом грузоподъемного оборудования является электродвигатель. Он имеет ряд преимуществ, определяющих его использование: возможность плавного регулирования частоты вращения в требуемом диапазоне, большой выбор мощности, простота установки и эксплуатации, надежность, простота ремонта, простота пуска и остановки. Основной проблемой в процессе перемещения груза, подвешенного при помощи гибкой или упругой связи, являются колебания при пуске и торможении. Так, например, электропривод крановой тележки должен не только выполнить перемещение груза на определенное расстояние, но и свести к нулю колебания груза, возникающие при данном процессе. В противном случае колебания приводят к уменьшению быстродействия, так как будет необходимо время для их затухания [1].

Один из вариантов – это использование устройства плавного пуска на основе транзисторного регулятора напряжения (ТрРН) [2]. Входное переменное напряжение поступает с обмоток статора асинхронного двигателя на вход трехфазного выпрямительного моста, а полярные выводы этого моста через транзисторы, работающие в ШИМ-режиме, соединены с нулевым проводом питания.

На транзисторы подается ШИМ-сигнал. При равных по длительности и синхронных импульсах обеспечивается плавный пуск. При неравных по длительности импульсах двигатель переходит в режим динамического торможения. Использование предлагаемого устройства плавного пуска на основе транзисторного регулятора напряжения позволяет осуществлять плавный пуск и динамическое торможение асинхронного двигателя, что приводит к снижению колебаний грузов следствии плавного нарастания и снижения скорости [3].

Начальные точки обмоток статора также подключены к нулевому проводу через RC-цепи, которые осуществляют функцию снижения коммутационных перенапряжений.

Предлагаемое устройство уменьшает бросок тока за счет плавного изменения напряжения статорных обмоток, что зависит от ШИМ-сигнала, подающегося на транзисторы, и обеспечивает плавный пуск асинхронного двигателя. Транзисторный регулятор имеет меньший размер и вес по сравнению с использованием реле и контакторов на таях, при этом обладая большей надежностью.

Библиографический список

1. Акуленко, Л. Д. Управление колебаниями / Л. Д. Акуленко, Б. Н. Соколов, Ф. Л. Черноусько. – М.: Наука, 1980. – 384 с.
2. Доманов, А. В. Система регулирования в автоматизированных сталеплавильных печах / В. И. Доманов, А. В. Доманов, И. Ю. Муллин // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: XII МНТК. – Пенза, 2010. – С. 58-62.
3. Доманов, В. И. Синтез системы управления грузоподъемными механизмами / В. И. Доманов, И. Ю. Муллин, А. О. Холявко // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – № 4. – С. 98-103.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ: КЛЮЧЕВЫЕ ЭТАПЫ И ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Системы управления производственными процессами (MES) играют решающую роль в оптимизации производственных операций и повышении эффективности бизнеса. Они предоставляют предприятиям в режиме реального времени данные о состоянии производственных процессов, что позволяет им принимать обоснованные решения, повышающие производительность и снижающие затраты [1].

Внедрение систем управления производственными процессами на предприятиях – это сложный и многогранный процесс, который требует комплексного подхода и внимательного планирования [2]. Это позволяет улучшить эффективность использования ресурсов, сократить затраты, а также повысить качество продукции и услуг.

При выборе системы управления производством необходимо учитывать множество факторов, таких как тип производства, количество сотрудников, требования к функциональности и безопасности [3]. Важно также убедиться, что система соответствует законодательным требованиям и стандартам [4].

Внедрение системы управления производственным процессом на предприятии обычно включает в себя следующие ключевые этапы:

1. Определение потребностей и целей: на этом этапе необходимо четко определить, какие задачи должна решать система, какие функции она должна выполнять и какие проблемы предприятия она должна решить.

2. Выбор системы: на основе определенных потребностей и целей проводится анализ рынка и выбор наиболее подходящей системы управления производством.

3. Разработка плана внедрения: на основе выбранной системы разрабатывается план внедрения, который включает в себя определение этапов внедрения, распределение ресурсов, обучение персонала и т. д.

4. Установка и настройка системы: осуществляется установка и настройка выбранной системы на предприятии, а также интеграция с другими системами и оборудованием.

5. Обучение персонала: проводится обучение сотрудников работе с новой системой, чтобы они могли эффективно использовать ее для управления производственным процессом.

6. Запуск системы в эксплуатацию: после успешного завершения обучения и настройки система запускается в эксплуатацию, и начинается ее использование для управления производством.

Ожидаемыми результатами от внедрения системы управления производственными процессами могут выступать:

1. Увеличение производительности и эффективности работы предприятия.
3. Улучшение качества выпускаемой продукции.
4. Сокращение издержек и улучшение финансовых показателей предприятия.
5. Улучшение контроля над производственными процессами и уменьшение вероятности ошибок.
6. Улучшение коммуникации между отделами и сотрудниками.

Тщательное планирование, выбор и внедрение MES с использованием передовых практик обеспечат максимальную отдачу от инвестиций и помогут предприятиям достичь конкурентного преимущества [5].

Таким образом, внедрение системы управления производственными процессами может стать ключевым фактором в повышении конкурентоспособности предприятия на рынке и обеспечении стабильного роста его деятельности.

Библиографический список

1. Вайс, Т. А. Экономика предприятия / Т. А. Вайс, Е. С. Вайс, В. С. Васильцов. – М.: КноРус, 2017. – 480 с.
2. Иванов, И. Н. Экономика промышленного предприятия: Учебник / И. Н. Иванов. – М.: Инфра-М, 2018. – 608 с.
3. Романова, А. Т. Экономика предприятия: учебное пособие / А. Т. Романова. – М.: Проспект, 2016. – 176 с.
4. Фокина, О. М. Экономика организации (предприятия) / О. М. Фокина, А. В. Соломка. – М.: КноРус, 2018. – 486 с.
5. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия: учебник для академического бакалавриата / Л. А. Чалдаева. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 410 с.

Весельев И. А., гр. 231

Руководитель Бондаренкова И. В.

ВШТЭ СПбГУПТД

МЕХАНИЗАЦИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СТОРОНЫ

Механизация – это процесс замещения труда человека машинами и механизмами с целью увеличения производительности труда и снижения затрат. Механизация является важным элементом развития современных производственных процессов, позволяя повысить эффективность производства, улучшить качество продукции, снизить трудозатраты и риски для работников. Современные технологии механизации охватывают широкий спектр отраслей, начиная от сельского хозяйства и строительства до промышленности и транспорта. Внедрение современных механизированных систем помогает компаниям быть конкурентоспособными на рынке и повышать свою производительность [1].

Механизация охватывает широкий спектр различных отраслей и направлений, включая:

1. *Сельское хозяйство*: использование тракторов, комбайнов, культиваторов, сеялок и других сельскохозяйственных машин для обработки почвы, посева, уборки урожая и других агротехнических работ.
2. *Производство*: применяется для автоматизации производственных линий, сборки изделий, упаковки, складирования и других процессов.
3. *Горнодобывающая промышленность*: использование специализированного оборудования для добычи полезных ископаемых, обработки руды, транспортировки материалов и других процессов.
4. *Транспорт*: использование автомобилей, поездов, самолетов, кранов, погрузчиков и других видов транспортных средств и оборудования для перевозки грузов и пассажиров.
5. *Строительство*: механизация используется для выполнения различных строительно-монтажных работ, таких как земляные работы, бетонирование, крановые работы, укладка дорожного покрытия и другие.

Это лишь некоторые из основных направлений, где механизация играет важную роль в повышении эффективности работы и улучшении результативности процессов [2].

Механизация имеет множество преимуществ, которые способствуют улучшению производственных процессов и повышению эффективности работы:

Положительные стороны механизации:

1. *Увеличение производительности*: машины и механизмы способны выполнять работу быстрее и эффективнее, чем человек, что приводит к увеличению производительности труда.

2. *Снижение затрат*: механизация позволяет сократить трудозатраты и рабочую силу, что в свою очередь снижает издержки производства.
3. *Улучшение качества продукции*: использование специализированных машин помогает добиться более высокого качества конечной продукции.
4. *Снижение рисков для работников*: автоматизация опасных и тяжелых работ позволяет уменьшить риски для здоровья и безопасности работников.
5. *Увеличение точности*: машины способны выполнять задачи с большей точностью и предсказуемостью, что повышает качество и консистентность производства.

Несмотря на многочисленные преимущества, механизация также имеет некоторые недостатки, среди которых можно выделить:

1. *Высокие начальные инвестиции*: закупка и внедрение механизированных систем требует значительных финансовых вложений.
2. *Необходимость квалифицированного персонала*: работа с современными машинами требует специальной подготовки и обучения персонала.
3. *Риск потери рабочих мест*: автоматизация может привести к сокращению рабочих мест в некоторых отраслях, что может повлечь за собой социальные проблемы.
4. *Зависимость от технической надежности*: поломка механизмов или программных сбоев может привести к простоям в производстве и убыткам для предприятия [3].

Таким образом, несмотря на некоторые недостатки можно сделать вывод о том, что механизация имеет огромную пользу для общества в целом, способствуя прогрессу и улучшению качества жизни людей.

Библиографический список

1. Рогозина, К. С. Анализ критериев механизации и автоматизации производственных процессов / К. С. Рогозина. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-kriteriev-mehanizatsii-i-avtomatizatsii-proizvodstvennyh-protsessov> (дата обращения: 02.04.2024).
2. Пальцев, Ю. П. Механизация производства / Ю. П. Пальцев, Д. И. Тимохин. – URL: https://бмэ.орг/index.php/МЕХАНИЗАЦИЯ_ПРОИЗВОДСТВА (дата обращения: 02.04.2024).
3. Механизация, автоматизация и роботизация производственных процессов // Современные технологии производства. – URL: <https://extxe.com/16933/mehanizacija-avtomatizacija-i-robotizacija-proizvodstvennyh-processov/> (дата обращения: 02.04.2024).

Весельев И. А., гр. 231

Руководитель **Бондаренкова И. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В современном мире компьютерные технологии стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Они значительно упрощают многие аспекты нашей деятельности. Конечно, компьютерные технологии охватывают широкий спектр областей и оказывают значительное влияние на нашу повседневную жизнь. Вот некоторые основные аспекты компьютерных технологий [1]:

1. *Хранение данных и обработка информации*: компьютеры позволяют нам хранить огромные объемы данных и обрабатывать их с высокой скоростью. С развитием облачных технологий данные могут быть доступны в любое время и из любого места.
2. *Программное обеспечение*: программное обеспечение играет ключевую роль в работе компьютеров. Различные программы позволяют выполнять разнообразные задачи – от обработки текста и редактирования фотографий до анализа данных и виртуальной реальности.

3. *Интернет и сети*: компьютерные технологии обеспечивают возможность подключения к Интернету и создания сетей для обмена информацией. Это позволяет нам общаться через электронную почту, социальные сети, видеозвонки и т. д.
4. *Искусственный интеллект и машинное обучение*: с развитием компьютерных технологий стал активно развиваться искусственный интеллект и машинное обучение. Эти технологии позволяют компьютерам совершать сложные задачи, распознавать образы, голос, управлять автомобилями и даже предсказывать поведение людей.
5. *Игровая индустрия*: компьютерные технологии имеют огромное значение в игровой индустрии. С развитием графики, звука и виртуальной реальности игры становятся более реалистичными и захватывающими.

Это лишь небольшая часть того, как компьютерные технологии влияют на нашу жизнь. Их развитие продолжается, и с каждым днем мы видим все новые и новые применения компьютеров и связанных с ними технологий [2].

Конечно, компьютерные технологии имеют множество преимуществ, но они также сопряжены с определенными недостатками. Рассмотрим их подробнее.

Преимущества компьютерных технологий:

1. *Эффективность и скорость*: компьютеры позволяют выполнять задачи значительно быстрее, снижая время обработки и увеличивая производительность.
2. *Широкий спектр возможностей*: компьютеры могут использоваться для различных задач: от обработки текстов и работы с графикой до научных исследований и моделирования.
3. *Сохранение и обмен информацией*: компьютеры предоставляют удобные средства для хранения информации и обмена ею, облегчая коммуникацию и совместную работу.
4. *Автоматизация задач*: благодаря компьютерным технологиям многие повседневные задачи могут быть автоматизированы, что увеличивает эффективность работы.
5. *Инновации и развитие*: компьютерные технологии способствуют появлению новых инноваций, созданию новых продуктов и услуг, расширению возможностей человечества.

Недостатки компьютерных технологий:

1. *Зависимость*: постоянное использование компьютеров может привести к зависимости, отвлекать от реального мира и повседневных обязанностей.
2. *Угрозы безопасности*: компьютеры подвержены киберугрозам, в том числе вирусам, хакерским атакам, краже личных данных.
3. *Социальная изоляция*: использование компьютеров может привести к уменьшению реальных контактов с другими людьми и социальной изоляции.
4. *Вредное воздействие на здоровье*: длительное время взаимодействия с компьютером может привести к проблемам со зрением, спиной, руками и т. д. [3].

Таким образом, для максимальной пользы и минимизации рисков важно осознанно подходить к использованию компьютерных технологий. Необходимо учитывать как преимущества, так и недостатки, стремиться к балансу между цифровым и реальным миром, обеспечивать безопасность данных и здоровья, а также использовать технологии для достижения целей, не позволяя им стать препятствием для полноценной жизни. В итоге правильное и целенаправленное использование компьютерных технологий может значительно облегчить жизнь и способствовать развитию общества.

Библиографический список

1. Таганмырадов, К. Современные компьютерные технологии в 2023 / К. Таганмырадов, Довлетназаров М. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-kompyuternye-tehnologii-v-2023/> (дата обращения: 02.04.2024).
2. Шарков, Ф. И. Цифровые технологии: преимущества, проблемы развития и киберпреступность / Ф. И. Шарков, И. С. Омельчук. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-preimushchestva-problemy-razvitiya-i-kiberprestupnost/> (дата обращения: 02.04.2024).

3. Рахманова, Ш. Компьютерные технологии / Ш. Рахманова, М. Акгаева. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternye-tehnologii/> (дата обращения: 02.04.2024).

Протченко О. В., гр. 523
Руководитель **Ильина О. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВЛИЯНИЕ ЛЕТТЕРИНГА НА ВОСПРИЯТИЕ БРЕНДА

В современном, наполненном информацией мире, дизайн становится средством выделения на фоне конкурентов. Его задача не только привлекать клиентов, но и создавать узнаваемый и доверительный бренд. При этом графический дизайн должен быть аутентичным и эффективным, чтобы донести суть рекламного обращения до целевой аудитории. Ведь именно она является ключевым фактором в повышении продаж и увеличении количества клиентов. Поэтому изучение элементов графического дизайна и их влияние является необходимым в условиях конкуренции и развития технологий.

Графический дизайн является первым контактом потребителя с брендом. Логотип, упаковка или веб-сайт – все это создает первое впечатление о компании. Эстетика, цвета, композиция и шрифты играют решающую роль в формировании положительного или отрицательного впечатления о бренде. Логотип – это уникальная шрифтовая надпись или графическое представление для конкретного бренда или продукта. В первую очередь он помогает потребителю понять, какой компании принадлежит продукция или реклама. «Лого» бывает в виде текста, символов, эмблемы или комбинации нескольких элементов. Важно, чтобы логотип фирменного стиля можно было без труда прочесть, начертание хорошо смотрелось в любом масштабе, на любой поверхности, а содержание отражало концепцию бренда [1].

Графический дизайн имеет различные функции, позволяющие дизайнеру добиться определенных целей при формировании визуального стиля продукции. В большинстве проявлений графического дизайна важнейшими функциями являются формирование яркого и запоминающегося образа, подчеркивающего индивидуальность, предоставление информации, которую сможет считать потребитель, а также эмоциональное воздействие на него.

Применение в логотипе нарисованных букв (леттеринг) создает душевный, дружелюбный образ. Леттеринг – в переводе с английского «начертание букв» – это процесс рисования слов с использованием разных штрихов. Например, карандашом, кистью или ручкой. Также леттерингом называют композицию из нарисованных букв. Леттеринг позволяет самостоятельно придумывать и развивать форму буквы: рисуя надпись, художник сохраняет графемы (общепринятые силуэты букв) и, отталкиваясь от них, создает собственную уникальную форму.

Главная задача фирменного стиля – создать уникальный образ, отличающийся от конкурентов, передав концептуальные основы бренда. Фирменный стиль должен отражать позицию бренда и создаваться в едином стиле с логотипом. Быть интересным – это означает, что потребитель не только знаком со стилем, но стиль еще вызывает положительные эмоции у потребителя [2]. Производитель должен понимать, для чего и кого его продукт создается, и наделять визуализацию бренда соответствующими характеристиками с точки зрения стиля.

Библиографический список:

1. Особенности восприятия шрифтовых и знаковых логотипов. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vospriyatiya-shriftovyh-i-znakovyh-logotipov/viewer> (дата обращения: 04.04.2024).

2. Особенности стилей леттеринга. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-stiley-letteringa-v-graficheskom-dizayne> (дата обращения: 05.04.2024).

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СТЕКЛА ПРИ ГОРЯЧЕЙ ФОРМОВКЕ МЕТОДОМ FLOAT

Данная работа посвящена созданию упрощенной тепловой модели, пригодной для описания охлаждения жидкого стекла во FLOAT печи. Разработанный инструмент может быть полезен для подбора параметров печи с целью достижения наперед заданного распределения температуры стекла в формовочной зоне.

Float процесс, разработанный в 1950-60-х годах двадцатого века [1] – один из наиболее распространенных промышленных методов производства плоского стекла. Данным методом можно производить различные виды стекол, начиная от автомобильных, мебельных, и заканчивая оконными и прецизионными стеклами для мониторов и телевизоров. Процесс можно разделить на четыре этапа: подготовка и плавка сырья, формовка непрерывной плоской стеклянной ленты на оловянной ванне, контролируемое охлаждение ленты и нарезка готового продукта на листы. Особенностью зоны формовки является то, что расплавленная стекломасса растекается по поверхности жидкого олова. В результате в непрерывном процессе производства формируется стекольная лента необходимой ширины и толщины. Описанные в литературе модели зоны формовки [2] основаны на численном решении системы уравнений гидродинамики и переноса энергии [3].

Целью данной работы является создание упрощенной модели остывания стекла в горячей зоне Float печи с использованием библиотеки с открытым исходным кодом OpenFOAM. На первом этапе создана одномерная модель описывающая конвективный теплоперенос в объеме расплавленного стекла, позволяющая упрощенно учесть влияние конвективного теплопереноса между стеклом и газовой средой, между стеклом и оловом, а также приближенно учитывающая лучистый теплообмен между потоком стекла и внутренними стенками печи. Эта модель используется для верификации более сложной модели, в которой добавляется учет теплопереноса в объеме олова и более реалистичные граничные условия на внешних границах расчетной области. Одномерная модель базируется на уравнении конвекции-диффузии с источниковым членом, отвечающим за лучистый теплообмен стекло-печь. В двумерной модели дополнительно учитываются различия в условиях теплообмена на верхней и нижней поверхностях стекольной ленты. Разработанные модели позволяют подбирать тепловые условия печи, необходимые для получения заданной кривой охлаждения.

Ожидается, что предложенный подход позволит получить удобный и быстрый инструмент оптимизации внешних по отношению к стеклу тепловых условий.

Библиографический список

1. Pilkington, L. A. B. The Float Glass Process: Review Lecture // Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences. 1969. Volume 314. Issue 1516. Pp. 1-25.
2. Pop, S. Modeling and Simulation of the Float Glass Process: Doctoral Thesis. Kaiserslautern Technical University, 2005.
3. Флетчер, К. Вычислительные методы в динамике жидкостей / К. Флетчер; пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 552 с.

СПЕЦИФИКА РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ

Современные системы компьютерного зрения [1] базируются на использовании комплекса методов, направленных на улучшение исходного изображения с последующей обработкой и анализом результатов.

В качестве методов постобработки полученного кадра чаще всего используются фильтры, позволяющие добиться размытия изображения, сглаживания углов, повышения контрастности и т. д. Данные манипуляции являются достаточно затратными, поскольку базируются на попиксельной обработке кадра, однако позволяют значительно повысить точность при дальнейшей обработке.

В дальнейшем, если конечной целью является распознавание движущихся объектов, наиболее продвинутым является метод составления векторного поля Фарнебака [2]. Главным минусом данного метода является необходимость наличия высокопроизводительного оборудования, значительно превосходящего стандартную конфигурацию офисного ПК.

В настоящее время актуальной является реализация данного комплекса методов в расчете на внедрение в отечественные портативные системы. В этой связи использование метода Фарнебака не представляется возможным. Поэтому самым рациональным решением является разработка узконаправленных методов, применимых в конкретном сценарии использования. Если в качестве движущихся объектов выступают транспортные средства, наиболее простым и эффективным является расчет предполагаемой траектории движения путем квадратичной аппроксимации. В дальнейшем, при достижении высокой степени точности распознавания транспорта, полученные данные применяются в анализе чрезвычайных ситуаций, ведении статистики массового обслуживания и других социальных сферах государства.

Библиографический список

1. Клетте, Р. Компьютерное зрение – теория и алгоритмы / Р. Клетте. – М., 2019. – 508 с.
2. Gunnar Farneback. Two-Frame Motion Estimation Based on Polynomial Expansion // 13th Scandinavian Conference on Image Analysis (SCIA 2003); Linköping University, Sweden. 2003. Volume 2749.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ VR В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Виртуальная реальность (VR) – это не просто демонстрация картинок, а создание эффекта присутствия с «переносом» учащихся в изучаемую среду. Это не пассивное восприятие информации, а активное взаимодействие с ней, что обеспечивает: улучшения усвоения материала, повышение наглядности и повышение интереса к учебе. Применение VR позволяет достичь значимого прогресса в сфере образования.

Целью данной работы является разработка специальной учебной программы, в которой раскрывается весь потенциал применения технологии VR на конкретном примере из реальной жизни. Основная задача заключается в создании максимально приближенной симуляции реального технологического процесса.

Разрабатываемая симуляция является пошаговой инструкцией, в которой пользователь выполняет те или иные действия на виртуальном оборудовании. Данная симуляция должна полностью соответствовать всем техническим и конструкционным особенностям в соответствии с уже существующей моделью на предприятии.

Для достижения цели работы поставлены следующие задачи: создание 3D-сцены, разработка интерактивных объектов, создание оборудования, написание кода для пошаговой инструкции для пользователя, разработка интерфейса для инструктируемого и добавление звуков.

Для определения движения и управления инструктируемого через VR-гарнитуру используется специальная система: «Input System» [1], разработанная компанией «Unity». Благодаря этой системе мы можем задействовать все возможные функции и кнопки VR-контроллера, вплоть до реализации функции усиленного нажатия на кнопку. Помимо управления для пользователя нужно разработать интерактивные объекты, наделить их логикой и, конечно же, протестировать их уже непосредственно в самом VR на правильность реализации кода.

Однако из-за высоких требований к производительности для VR-приложений стоит задуматься об оптимизации. Необходимо уделить достаточное внимание следующим вещам: оптимизация 3D-объектов, уменьшение полигонов, использование общего материала на всех объектах, добавление оптимизирующих компонентов для рендера сцены: lod-group, Reflection Probe и прочие компоненты, служащие для повышения общей производительности [2]. Также нужно обратить внимание на написание чистого и архитектурно расширяемого кода для образовательного VR-продукта. Многие из этих вещей способствуют значительному повышению общей производительности всего проекта в целом. Таким образом, нужно иметь обширное понимание архитектуры игровых движков, управление ресурсами и производительности проектов.

Тестирование разработанного проекта производилось оценкой качества всех описанных ранее задач для VR продукта. Последней частью оценки VR-приложения является проверка логической составляющей процесса путем погружения в обучающую симуляцию.

При решении поставленных задач была достигнута цель данной работы – разработан учебный VR-симулятор, который способен повторить все существующие нюансы и технологические особенности уже существующего оборудования на производстве.

Библиографический список

1. Документация Unity. – URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> (дата обращения: 17.02.2024).
2. Грегори, Дж. Игровой движок. Программирование и внутреннее устройство / Дж. Грегори. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2022. – 1136 с.

Савенко А. В., гр. 441
Руководитель **Крюков К. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ УЧАСТИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В настоящее время в мире происходят значительные изменения в подходах к формированию энергетической политики государств: осуществляется переход от устаревшей модели функционирования энергетического сектора, в котором доминируют крупные производители, ископаемое топливо, неэффективные сети, несовершенная конкуренция на рынках природного газа, электроэнергии, угля, к новой модели, в которой создается

конкурентная среда, выравниваются возможности и минимизируется доминирование одного из видов производства энергии, источников электроснабжения [1].

Вместе с этим отдается предпочтение внедрению энергогенерирующих технологий и использованию энергии из альтернативных и возобновляемых источников. Обычно при этом учитываются и внедряются мероприятия по повышению надежности функционирования энергосистем, а также, как результат, уменьшение вредных выбросов в атмосферу и адаптации к изменению климата [2].

Современные энергетические установки для автономного электроснабжения могут быть построены на основе автономных ветровых и солнечных электростанций или на основе совместного использования электроустановок возобновляемой энергетики и дизельных электростанций. Вариант с дизельной генерацией может быть реализован с использованием дизельной электростанции; в качестве резервного источника питания или для совместной работы с электроустановками возобновляемой энергетики на общую нагрузку. Но так как есть сменный характер графиков электропотребления и энергетического потенциала возобновляемых источников энергии, автономная система электроснабжения требует добавить в основное оборудование устройство накопления электрической энергии [3].

Для такой схемы подходит питание от аккумуляторной батареи через автономный инвертор. Мощность накопителя инвертора подбирается под пиковую мощность нагрузки. Средняя мощность нагрузки на конкретном временном интервале определяется положительным энергетическим балансом накопителя, когда его энергия, полученная от ВИЭ, превышает энергию, отданную в нагрузку (с учетом коэффициентов полезного действия и рациональных режимов работы энергетического оборудования, в первую очередь аккумуляторных батарей) [4]. Также предусмотрено возможное отключение дизельной электростанции в периоды высоких потенциальных значений возобновляемых энергоресурсов [5].

Таким образом, замещение углеродных видов топлива и комбинирование их использование с возобновляемыми источниками энергии представляет собой актуальное направление развития данной отрасли, что способствует рациональному производству и экономии энергоресурсов.

Библиографический список

1. Злобин, В. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в промышленной теплоэнергетике. В 2 ч.: учебное пособие / В. Г. Злобин, А. А. Верхоланцев. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2024. – Ч. 1. – 135 с.
2. Аракелов, В. Е. Методические вопросы экономии энергоресурсов / В. Е. Аракелов, А. И. Кремер. – М.: Энергоатомиздат, 2014. – 188 с.
3. Лукутин, Б. В. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Б. В. Лукутин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 187 с.
4. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: электронный журнал энергосервисной компании // Экологические системы. – 2015. – № 11. – URL: http://escosys.narod.ru/2015_11/art14.htm (дата обращения: 01.04.2024).
5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: пособие для проведения практических занятий / сост. Л. В. Хахалева. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 32 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОБОЧНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕЗУЛЬТАТ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАСКРОЯ БУМАЖНОГО ПОЛОТНА

При решении оптимизационных задач, в частности, планирования раскроя на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности, одним из факторов, влияющих на результат решения задачи раскроя, является корректная работа продольно-резательного станка (ПРС).

Одним из факторов, влияющих на результат раскроя, является колебания веса готовых рулонов, сходящих с ПРС. Величина диапазона колебаний определяется посредством статистической обработки выборки по показателям результата раскроя.

Разброс веса рулонов бумаги существенно зависит от качества намотки рулонов на ПРС. Рулоны, намотанные на продольно-резательном станке, должны выдерживать дальнейшую обработку, такую как упаковка, складирование, транспортировка и прочую дополнительную обработку.

Хорошая структура рулона должна отвечать двум основным требованиям: давление сжатия внутри рулона должно уменьшаться в направлении от центра к периферии рулона; плотность намотки должна быть равномерна по длине рулона без резких колебаний.

На величину данного показателя (ширину диапазона отклонения) оказывают влияние такие параметры, как:

- качественные показатели полотна бумаги на бумагоделательной машине (БДМ): толщина полотна, его влажность, масса 1 м^2 , а также плотность намотки бумаги на тамбурный вал БДМ [1];
- плотность рулона во время намотки на продольно-резательном станке;
- конструктивные особенности продольно-резательных станков (величина давления прижима рулона в захвате между несущим валом и рулоном, разница моментов несущих валов, натяжение бумажного полотна).

Резкие изменения одного из вышеуказанных параметров приводят к изменению структуры самого рулона, что негативным образом сказывается на разбросе веса готовых рулонов в пределах одного диаметра, формата (ширины), массы 1 м^2 бумажного полотна и вида выпускаемой продукции, а также влияют на результаты оптимального раскроя бумажного полотна [2].

Данная проблема может быть решена модернизацией либо доработкой систем автоматизации отдельных узлов продольно-резательного станка, повышением качества поступающей на станок бумаги с БДМ и своевременным обслуживанием оборудования.

Библиографический список

1. Сиваков, В. П. Снижение колебаний массы бумаги в бумагоделательной машине / В. П. Сиваков, А. В. Вураско, А. Л. Шерстобитов // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2023. – № 1. – С. 186-200.
2. Урбан, А. Р. Математические модели и методы учета сроков продукции в задаче раскроя тамбуров бумагоделательных машин / А. Р. Урбан, В. А. Кузнецов // Учен. зап. Петрозавод. гос. ун-та. Сер.: Естественные и технические науки. – 2014. – № 4 (141). – С. 112-115.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПУТЕМ УЛУЧШЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Основными проблемами, которые возникают перед муниципальными образованиями и промышленными предприятиями, являются обеспечение непрерывной и эффективной работы оборудования и поддержание сетей теплопередачи в хорошем техническом состоянии. Увеличение степени износа сетей и необходимость в применении современных материалов делают отрасль теплоснабжения значительной статьёй расходов на всех уровнях бюджета. Для решения этой проблемы можно воспользоваться совершенствованием адаптивных систем в городской инфраструктуре теплоснабжения.

Чтобы повысить эффективность адаптивной системы теплоснабжения и горячего водоснабжения (ГВС), предлагается использовать инновационную независимую схему подключения системы отопления к тепловым сетям с применением теплообменников, разработанных компанией ООО «Ридан». Кроме того, рекомендуется установить насос TOP-SD 80/15 для обеспечения оптимального движения теплоносителя в системе отопления. Для автоматизации управления системой предусмотрен автоматизированный узел управления при входе в секцию жилого дома. Система ГВС осуществляется по двухступенчатой смешанной схеме присоединения. Все насосные устройства предоставляются фирмой Wilo, Германия [1].

Архитектура системы отопления предусматривает использование двухтрубной схемы с лучевой поквартирной разводкой и нижней разводкой магистральных линий. Установленные параметры теплоносителя составляют 95-70 °С. Для нагрева помещений используются стальные панельные радиаторы «PRADO Universal» и «PRADO Classic», которые оснащены радиаторными терморегуляторами типа RA-N от фирмы «Danfoss». Эти терморегуляторы обеспечивают автоматическое поддержание заданной температуры воздуха в помещении и оснащены термостатическим датчиком RA 2992 с диапазоном регулирования от 6 до 26 °С [2].

Вентиляция помещений реализована в виде приточно-вытяжной системы с естественным побуждением. При этом приток воздуха осуществляется через окна с использованием фурнитуры, обеспечивающей микропроветривание. Компенсация тепловых потерь приточного воздуха осуществляется с использованием системы отопления. Для учета тепловой энергии и теплоносителя предусмотрено установить коммерческий узел учета в подвальном помещении жилого дома на входе трассы в здание. Этот узел учета реализован с использованием теплосчетчика «ТСК7-01», который включает в себя тепловычислитель «ВКТ-7-03» от компании ЗАО «НПФ ТЕПЛОКОМ», преобразователи расхода ПРЭМ от ЗАО «НПФ Теплоком», водосчетчик ТЭМ-211 от ЗАО «ТЭМ», а также комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР-01 [3]. Для регистрации параметров используется среда сотовой связи при помощи GSM-модема Mc35i от Siemens и ПК [4]. Регулирование параметров теплосети осуществляется автоматически или удаленно через диспетчерский пункт.

В заключение следует отметить, что наиболее эффективным способом развития адаптивных сетей теплоснабжения является модернизация тепловых пунктов и переход к авторегулированию на ИТП вместо централизованного регулирования на ЦТП. Это связано с тем, что при централизованном регулировании на ЦТП учитывается только температура наружного воздуха, что может привести к неэффективному распределению тепла между различными потребителями из-за их разнообразного теплопотребления.

Библиографический список

1. Тепловые пункты. – URL: <http://www.teletherm.ru/lib1.php> (дата обращения: 23.01.19).

2. Автоматика ИТП. – URL: <http://www.iesystems.su/index.php/proektirovanie/sistemyavtomaticheskougopravleniya/avtomatika-itp> (дата обращения: 04.02.19).
3. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 472 с.
4. Ridan. Контакты. – URL: <https://ridan.ru/contacts> (дата обращения: 09.04.2024).

Куприянова В. М., гр. ПИ2003,
Руководитель **Савинская Д. Н.**
КубГАУ имени И. Т. Трубилина

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ

Логистика – важная составляющая успешной деятельности любого предприятия, и в настоящее время информационные технологии играют ключевую роль в ее оптимизации и улучшении эффективности. В современной логистике под информационными системами и технологиями обычно подразумевается комплекс программно-технических средств и методов производства, обработки, передачи и потребления информации в системах обеспечивающих товародвижение.

Использование информационных технологий в логистике позволяет: ускорить процесс обработки заказов; своевременно реагировать на изменения в запросах клиентов; сократить срок выполнения заявок; оперативно доставлять грузы; контролировать качество доставки; значительно снизить издержки на транспортировку.

Постоянное развитие информационной логистики связано с растущей ролью информации в хозяйственном процессе, а также с развитием компьютерной техники и средств связи. В современном мире значение информации определяется рядом факторов: это высокий процент информационных ресурсов в общей занятости; высокая доля информации в конечной стоимости товаров и услуг; интегрирующая функция информации в экономическом организме общества, которая в решающей степени обеспечивает ощутимый эффект функционирования экономики и так далее.

Информационные технологии играют ключевую роль в развитии логистики и оптимизации логистических процессов. Они позволяют компаниям эффективно управлять цепями поставок, улучшать качество обслуживания клиентов, оптимизировать запасы и управлять транспортировкой грузов. Рассмотрим основные функции и задачи, которые решают информационные технологии в логистике:

1. Управление запасами. Информационные технологии позволяют компаниям более точно управлять запасами товаров, оптимизировать их распределение и контролировать оборот товаров на складах. Это помогает сократить издержки на хранение, избежать дефицита или избытка товаров и повысить общую эффективность цепочки поставок.

2. Управление заказами. С помощью информационных технологий компании могут автоматизировать процессы приема, обработки и отгрузки заказов. Это позволяет улучшить скорость обработки заказов, уменьшить вероятность ошибок и повысить уровень обслуживания клиентов.

3. Оптимизация транспортировки. ИТ-технологии позволяют эффективно оптимизировать маршруты доставки грузов, учитывая такие параметры, как расстояние, время, транспортные средства и объем перевозимых товаров. Это позволяет сократить расходы на транспортировку, повысить скорость доставки и улучшить общую логистическую эффективность.

4. Мониторинг и отслеживание грузов. Современные системы отслеживания и мониторинга позволяют компаниям контролировать перемещение грузов в реальном времени,

отслеживать их положение, состояние и условия хранения. Это помогает предотвратить потери, уменьшить риски и обеспечить более надежную доставку товаров.

5. Аналитика и управление данными. Информационные технологии позволяют собирать, хранить, обрабатывать и анализировать большие объемы данных, связанных с логистическими операциями. Это позволяет компаниям принимать обоснованные решения, оптимизировать процессы и улучшать бизнес-стратегию. Как отмечают в своей работе К. А. Сивков, Д. Н. Савинская: «Применение электронного обмена позволяет сократить цикл прохождения заказа, формализовать согласования изменений в заказе, сократить затраты на телефонные переговоры для уточнения деталей, сократить период выставления счета, а также позволяет подготовить почву для дальнейшей автоматизации бизнес процессов» [1].

Наиболее актуально применение информационных систем на предприятиях, где логистические издержки формируют значительную часть себестоимости продукции, а временные затраты на выполнение операций занимают почти треть длительности производственного цикла. Для минимизации всех расходов сегодня на многих производствах внедряются различные автоматизированные системы управления, обеспечивающие взаимодействие между всеми отделами предприятия и позволяющие оптимизировать технологические процессы и оперативно обрабатывать поступающую информацию, а также составить достоверные прогнозы. Д. Н. Савинская, Т. А. Недогонова считают, что решения, принятые на основе точных прогнозов, позволяют минимизировать возможные убытки от дефицита или излишнего профицита товаров на складах, их размещения, выбрать оптимальное время подачи заказа, определить параметры запасов и не только [2].

Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что развитие современной логистики невозможно без применения информационных технологий. ИТ-сервисы необходимы для любой компании, независимо от ее уровня, размера и направления деятельности. Таким образом, современные информационные технологии играют важную роль в современной логистике, позволяя компаниям повышать эффективность своей деятельности, улучшать качество обслуживания клиентов и оставаться конкурентоспособными на рынке. Внедрение таких технологий становится все более важным для успешного развития логистического бизнеса.

Библиографический список

1. Сивков, К. А. Информационные технологии в логистике / К. А. Сивков, Д. Н. Савинская // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов XIII международного форума, Краснодар, 13–18 июля 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2020. – С. 126-127. – EDN MTLKVX.

2. Савинская, Д. Н. Предпрогнозный анализ логистических временных рядов на основании показателя Херста / Д. Н. Савинская, Т. А. Недогонова // Современная экономика: проблемы и решения. – 2019. – № 9(117). – С. 18-26. – DOI 10.17308/meps.2019.9/2198. – EDN JEYONB.

Мерзлая Д. М., гр. 533
Руководитель Зятиков И. Д.
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Современный мир все больше полагается на искусственный интеллект (ИИ), который трансформирует различные аспекты жизни. С появлением ИИ произошли значительные изменения в таких областях, как медицина, транспорт и связь, включая энергетический сектор.

Технологии искусственного интеллекта позволяют автоматизировать процессы, оптимизировать использование ресурсов и принимать обоснованные решения на основе анализа данных. По мере расширения сферы применения искусственного интеллекта его понимание и изучение становится важной задачей для исследователей и практиков.

Развитие технологии искусственного интеллекта можно проследить с 1920-х и 1930-х годов, когда исследователи начали работать над ранними формами искусственного интеллекта и алгоритмами, которые могли бы имитировать человеческое мышление. Однако реальный прогресс в области искусственного интеллекта был достигнут только во второй половине 20-го века.

Развитие технологий искусственного интеллекта претерпело несколько этапов, связанных с научными открытиями, доступностью данных, улучшением алгоритмов и развитием аппаратного обеспечения. В последние десятилетия наблюдается значительный прогресс в области применения искусственного интеллекта в управлении производством, контроле качества, управлении ресурсами, логистике, закупках, прогнозировании, а также в финансовой и бухгалтерской сферах, в работе юридических служб [1].

Развитие технологий искусственного интеллекта также определено в качестве ключевого приоритета в рамках государственной политики Российской Федерации в области научно-технического развития, включая цифровую трансформацию энергетического сектора. Этот приоритет конкретно обозначен в «Стратегическом направлении цифровой трансформации энергетического сектора», утвержденном Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июня 2021 года № 3924-р (далее – СН ЦТ). В документе отмечается, что искусственный интеллект будет использоваться в отрасли для анализа больших объемов данных и в системах поддержки принятия решений.

В целом анализ СН ЦТ выявляет одну из генеральных линий государственной политики в области развития искусственного интеллекта, а именно переход к модели управления, основанной на данных. Ключевые задачи документа напрямую связаны с созданием единых стандартов обмена данными в энергетическом секторе, а также правовой и технической поддержкой доступности промышленных данных для организаций [2].

Модели искусственного интеллекта обучаются путем анализа данных и выявления закономерностей. Качество используемых данных напрямую влияет на качество моделей ИИ. Данные из различных источников, форматов и контекстов обогащают базу знаний и позволяют ИИ более гибко и эффективно решать широкий спектр задач. Более того, чем разнообразнее и объективнее данные, предоставляемые для обучения ИИ, тем более точными и обобщаемыми будут полученные результаты. Кроме того, постоянное обновление данных важно для улучшения ИИ с течением времени.

Использование искусственного интеллекта в электроэнергетике пока не получило широкого распространения в производственных процессах из-за высоких требований к безопасности и надежности. Однако происходит внедрение технологий искусственного интеллекта в электроэнергетике в рамках основных процессов: производства и продажи электроэнергии [3].

Применение искусственного интеллекта в организациях, занимающихся производством электроэнергии.

Электроэнергия вырабатывается на электростанциях различных типов, включая тепловые, атомные, гидравлические и возобновляемые источники энергии. Искусственный интеллект используется при переходе от традиционного планового технического обслуживания к техническому обслуживанию, основанному на техническом состоянии оборудования.

Применение искусственного интеллекта при продаже электроэнергии.

Электроэнергия продается потребителям по различным каналам. ИИ может анализировать поведение потребителей, оптимизировать ценообразование и улучшать обслуживание клиентов.

Таким образом, ИИ обладает потенциалом для значительного повышения эффективности, надежности и экологичности электроэнергетической отрасли. Однако его внедрение требует тщательного рассмотрения вопросов безопасности, надежности и нормативных требований.

Библиографический список

1. В России разрабатывается федеральный закон о промышленных данных // Ассоциация электронных торговых площадок. – 2021. – URL: <https://aetp.ru/marketnews/item/430041?ysclid=lk2jp3ihl4823069238> (дата обращения: 12.03.2024).
2. Интеллектуальная система мониторинга и прогноза технического состояния активов промышленных предприятий «F5 PMM» // Реестр российского программного обеспечения –. URL: <https://reestr.digital.gov.ru/reestr/437006/> (дата обращения: 05.04.2024).
3. Абдуназарова, Р. А. Внедрение искусственного интеллекта в возобновляемую энергетику / Р. А. Абдуназарова. // Молодой ученый. – 2023. – № 24 (471). – С. 8-10.

Мерзлая Д. М., гр. 533
Руководитель Зятиков И. Д.
ВШТЭ СПбГУПТД

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Современная жизнь неразрывно связана с использованием квартир, офисов, мобильных телефонов и компьютеров, которые мы принимаем как неотъемлемую часть нашего бытия, пока они получают непрерывное энергоснабжение. Энергетическая сфера важна для бизнеса, инфраструктуры, промышленности и повседневной жизни. Компании в этой отрасли являются приоритетной целью для кибератак со стороны государств и киберпреступников, которые стремятся использовать энергетический сектор в своих политических или экономических интересах.

Современная энергетическая сфера быстро перешла к цифровой трансформации, что открыло новые возможности для киберпреступников. Нападения в этой области обусловлены высокой стоимостью активов и данных, а также использованием сильно автоматизированных и недостаточно защищенных процессов и сетей [1].

Основные уязвимые моменты в энергетике:

- Использование устаревшего программного обеспечения.
- Отсутствие безопасного удаленного доступа.
- Недостаточное разграничение прав доступа.
- Отсутствие механизмов контроля запуска приложений.

Задачи по обеспечению информационной безопасности в энергетике включают:

- Защиту технологических участков генерации и распределения электроэнергии (АСУ ТП).
- Обеспечение безопасности корпоративных ресурсов (информационной инфраструктуры, веб-ресурсов).
- Защиту конечных устройств.
- Сохранение конфиденциальности чувствительной информации и персональных данных.

Понимание основных векторов атак, влияющих на отрасль, является ключевым шагом в разработке эффективной системы защиты [2]. Энергетический сектор часто становится целью атак DDoS и эксплойтов из-за медленного обновления инфраструктуры и программного обеспечения. Регулярное обновление операционных систем и использование средств защиты

информации помогают предотвратить компрометацию сети. Обучение сотрудников в области кибербезопасности является ключевым шагом для обеспечения безопасности организаций. Повышение навыков обнаружения угроз, таких как фишинг и социальная инженерия, поможет защитить информацию и учетные записи, снизив вероятность несанкционированного доступа. Путем освоения последних тенденций в области киберугроз, внедрения современных средств защиты данных, обеспечения прозрачности в ИТ-инфраструктуре и развития безопасности с уклоном на осведомленность о рисках информационной безопасности компании в энергетическом секторе могут предотвратить возможные атаки на свои ресурсы [3].

Для обеспечения кибербезопасности в энергетике требуется:

1. Эффективно сегментировать сеть для контроля трафика и улучшения систем безопасности.
2. Использовать системы защиты для обеспечения непрерывности технологических процессов.
3. Применять NTA (Network Traffic Analysis) для раннего обнаружения аномалий и кибератак.
4. Устанавливать межсетевые экраны, IDS/IPS для защиты периметра сети и обнаружения вредоносного трафика.
5. Обеспечивать безопасность конечных точек для предотвращения заражения и соблюдения политик безопасности.
6. Организовывать безопасный удаленный доступ с помощью VPN и криптографической защиты.
7. Использовать СЗИ для защиты устройств от несанкционированного доступа и соответствия требованиям регуляторов.

Информационная безопасность в энергетике представляет собой критически важный аспект, который требует непрерывного внимания и эффективных мер для защиты от угроз и атак. Анализ проблем и уязвимостей в электроэнергетике позволяет понять сложность современных вызовов, связанных с цифровизацией отрасли. Раскрытие методов решения проблем в данной сфере подчеркивает необходимость комплексного подхода, включающего в себя обновление технологий, обучение персонала, укрепление законодательства и сотрудничество между различными уровнями индустрии. Только путем совместных усилий и постоянного мониторинга удастся обеспечить стабильную и безопасную работу энергетических систем в условиях современной цифровой угрозы.

Библиографический список

1. О развитии процессов информационной безопасности для компаний электроэнергетики. – URL: <https://www.eprussia.ru/market-and-analytics/7938336.htm> (дата обращения: 29.03.2024).
2. Singer, Bryan L. Cybersecurity for Industrial Control Systems: SCADA, DCS, PLC, HMI, and SIS. USA: Auerbach Publications, CRC Press, 2011. 203 p.
3. Особенности информационной безопасности в электроэнергетике. – URL: <https://www.dialognauka.ru/press-center/posts/articles/osobennosti-informatsionnoy-bezopasnosti-v-elektroenergetike-2724/> (дата обращения: 09.04.2024).

Москаленко П. А., гр. 542
Руководитель **Крюков К. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ПЛЕНОК В ЖИЛЫЕ МНОГОЭТАЖНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Современные технологии в строительстве и материаловедении открывают новые горизонты для повышения эффективности и функциональности жилых зданий. Одним из

перспективных направлений является использование электропроводящих пленок в конструкции жилых многоэтажных помещений. Эти инновационные материалы обладают уникальными свойствами, которые могут способствовать повышению энергоэффективности, безопасности и комфорта проживания.

Электропроводящие пленки – это тонкие слои материала, обладающие способностью проводить электрический ток. В отличие от традиционных проводников, такие пленки могут быть прозрачными и гибкими, что делает их идеальными для использования в различных технологических и строительных приложениях, включая поверхности окон в жилых многоэтажных зданиях.

Физические свойства электропроводящих пленок включают их толщину, которая обычно измеряется в нанометрах или микрометрах, их механическую гибкость, прозрачность и прочность. Эти свойства позволяют пленкам быть интегрированными в стеклянные или пластиковые поверхности без значительного изменения внешнего вида или структуры поверхности.

Химические свойства включают химический состав и структуру материала пленки. Часто используемые материалы для создания электропроводящих пленок включают индий оксид олова (ITO), оксид цинка, покрытый алюминием (AZO), полианелин и поли(3,4-этилендиокситиофен) (PEDOT). Эти материалы обладают уникальной структурой, которая позволяет электронам свободно перемещаться через пленку, обеспечивая электропроводность.

Принцип работы электропроводящих пленок основан на движении электронов через материал под воздействием электрического поля. При этом важным аспектом является сохранение прозрачности, что достигается за счет использования материалов с высоким уровнем пропускания света и оптимизации толщины пленки. Это позволяет пленкам проводить электричество, не блокируя видимый свет, что особенно важно для применения в оконных стеклах.

Важные характеристики таких пленок включают их электрическое сопротивление, коэффициент пропускания света, а также стабильность в различных условиях эксплуатации. Проводящие пленки должны сохранять свои свойства в течение долгого времени, быть устойчивыми к воздействию влаги, температуры и механическим воздействиям.

Токопроводящие пленки предлагают уникальные решения для интеграции в различные элементы жилых помещений, что позволяет улучшить функциональность и эстетику зданий. В оконных конструкциях пленки могут использоваться для умного затемнения, обеспечивая регулирование уровня естественного освещения в помещении и теплоизоляцию, что способствует созданию комфортного микроклимата. В стенах и полах эти пленки могут служить низкотемпературными обогревательными элементами, обеспечивая равномерное распределение тепла без использования традиционных отопительных приборов. Использование электропроводящих пленок в жилых многоэтажных помещениях может привести к значительным улучшениям в области энергоэффективности и комфорта проживания, благодаря их способности к регулированию тепла и света, а также интеграции с системами «умный дом».

Необходимо учитывать ряд проблем и ограничений, связанных с применением электропроводящих пленок. Сюда входят высокая стоимость некоторых типов пленок, вопросы долговечности и надежности материалов, а также сложности, связанные с монтажом и интеграцией в существующие системы зданий. Также важно учитывать эстетический аспект и то, как интеграция новых технологий может повлиять на архитектурный облик зданий.

Электропроводящие пленки представляют собой перспективное направление для создания энергоэффективных и комфортабельных жилых пространств будущего. Их потенциал в решении актуальных задач жилищного строительства делает их важным объектом для дальнейших исследований и разработок. Важно продолжить работу над усовершенствованием этих материалов и технологий, чтобы сделать их доступными для широкого круга потребителей и способствовать созданию устойчивой и энергоэффективной городской среды.

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА КАК ВИД ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Сегодня в России действует порядка 200 гидроэлектростанций совокупной мощностью более 52 ГВт, при этом мощность 15 из них превышает 1 ГВт. Объем инвестиций в отрасль в среднем составляет порядка 40-50 млрд руб. в год, а за период с 2010 по 2021 год накопленные инвестиции достигли более 800 млрд руб.

Гидроэнергетика – это область производства электроэнергии, основанная на использовании потенциальной энергии воды. Она является одним из видов возобновляемой энергетики.

Основные принципы гидроэнергетики включают следующее:

- Использование потенциальной энергии воды. Гидроэнергетика использует потенциальную энергию воды, накопленную в высокогорных водосборах, для производства электроэнергии.

- Постоянность процесса. В отличие от других источников возобновляемой энергии, таких как солнечная и ветровая энергия, гидроэнергетика обеспечивает постоянный поток энергии, что делает ее надежным источником электроэнергии.

- Экологическая безопасность. Гидроэнергетика является чистым источником энергии, не затрагивающим окружающую среду. Она не производит вредных выбросов в атмосферу и не требует токсичных материалов для производства.

- Экономическая эффективность. Гидроэнергетика является одним из наиболее экономически эффективных способов производства электроэнергии. Большинство гидроэлектростанций имеют длительный срок службы, а затраты на их строительство окупаются за короткий период времени.

- Гибкость. Гидроэнергетика обладает высокой гибкостью в управлении производством электроэнергии. Это позволяет изменять объемы производства в зависимости от изменения спроса на электроэнергию [1].

Крупнейшими производителями гидроэнергии в мире являются Китай, Бразилия, Канада, США и Россия. Крупнейшая в мире гравитационная плотинная гидроэлектростанция – это «Три ущелья» («Санься»), которая находится на реке Янцзы в Китае, мощностью 22,5 ГВт. Ее ширина составляет 2,3 километра, а высота 185 метров.

Гидроэлектростанции со средним сроком службы от 50 до 100 лет являются долгосрочными инвестициями, которые могут принести пользу будущим поколениям. Они могут быть легко модернизированы для использования более современных технологий и имеют низкие эксплуатационные расходы.

Но, несмотря на плюсы, строительство больших плотин может разрушать речные экосистемы и окружающие места обитания животных и птиц, тем самым нанося ущерб дикой природе. Например, несмотря на защиту нижележащих деревень от ужасных паводков реки Янцзы и развития судоходства, создание плотины Трех ущелий привело к переселению примерно 1,2 миллиона человек, были затоплены сотни деревень, археологических объектов и огромные площади плодородных земель [2].

Таким образом, обзор гидроэнергетики показывает, что это один из наиболее развитых и стабильных видов возобновляемой энергетики. Гидроэнергетика является экологически чистым способом получения электроэнергии, не создает выбросов в атмосферу и не производит отходов. При этом гидроэнергетика является достаточно надежным и предсказуемым источником энергии.

Библиографический список

1. Определение гидроэнергетики и ее основные принципы. – URL: <https://www.renwex.ru/ru/ii/gidroehnergetika/?ysclid=lulojlvz2d16589833> (дата обращения: 05.04.2024).
2. Гидроэнергетика. – URL: <https://www.yaklass.by/p/ekologiya/energetika-i-izmenenie-klimata2/energetika-i-izmenenie-klimata-10-11-klassy-21472/re-ffc7f3b6-2449-4c30-9d6a-76ff81fd2e57?ysclid=lulon14jue844636187> (дата обращения: 07.04.2024).

Иванов Д. М., гр. 518
Руководитель Ремизова И. В.
ВШТЭ СПбГУПТД

РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

Искусственный интеллект (ИИ) значительно изменил сферу медицины, привнеся беспрецедентные достижения и повысив эффективность в здравоохранении. Его интеграция охватывает различные области – от диагностических процедур и разработки терапевтических средств до ведения пациентов и оптимизации медицинских услуг. Применение искусственного интеллекта в медицине началось с простого распознавания образов и развилось в сложные алгоритмы, способные превосходить возможности человека в решении определенных задач. Эта эволюция знаменует собой кардинальный сдвиг в подходе медицинских работников к диагностике заболеваний, лечению и уходу за пациентами, обещая новую эру точной медицины.

Достижения искусственного интеллекта в медицине являются глубокими и масштабными, демонстрируя потенциал технологии для перехода здравоохранения на новый уровень. Одним из знаковых достижений является разработка алгоритмов масштабного обучения для анализа изображений, которые значительно повысили точность диагностики таких заболеваний, как рак, диабетическая ретинопатия и сердечно-сосудистые заболевания, с помощью следующих методов визуализации: МРТ, компьютерная томография и рентген. Эти системы искусственного интеллекта могут обнаруживать едва заметные закономерности и аномалии, которые могут быть не видны человеческим глазом, что облегчает раннюю и точную диагностику.

Еще одним ключевым моментом является использование искусственного интеллекта в геномной медицине. Алгоритмы искусственного интеллекта анализируют генетические данные для выявления мутаций и генетических маркеров, связанных с заболеваниями, что позволяет разрабатывать стратегии персонализированной медицины, адаптированные к индивидуальным генетическим профилям. Это привело к разработке таргетных методов лечения, особенно в онкологии, где информация, полученная с помощью искусственного интеллекта, помогает выбирать наиболее эффективные планы лечения онкологических больных на основе их генетического состава.

Искусственный интеллект также добился успехов в области прогнозной аналитики, где он используется для прогнозирования вспышек заболеваний, госпитализаций пациентов и повторной госпитализации в больницы. Эта возможность позволяет лучше распределять ресурсы и управлять ими в системах здравоохранения, обеспечивая своевременный и эффективный уход за пациентами. Кроме того, для содействия в хирургических процедурах были разработаны роботы и ассистенты на базе искусственного интеллекта, которые обеспечивают точность и помощь хирургам, что повышает безопасность и положительно отражается на результатах операций. Эти достижения подчеркивают преобразующую силу искусственного интеллекта в медицине – от повышения точности диагностики до обеспечения персонализированного лечения и улучшения управления здравоохранением.

Кулешова В. С., гр. ПИ2241
Руководитель **Савинская Д. Н.**
КубГАУ имени И. Т. Трубилина

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ СООБЩЕНИЙ ЧЕРЕЗ LIFO И FIFO

Обработка данных – важнейший аспект в информационной технологии. Когда речь заходит об обработке сообщений, применение методов LIFO и FIFO становится ключевым в определении порядка, в котором данные обрабатываются и используются.

LIFO – это аббревиатура, обозначающая принцип «последний пришел – первым ушел». Подход LIFO подразумевает, что последние поступившие данные будут обработаны в первую очередь.

FIFO – это метод, который следует принципу «первый пришел – первым ушел». Этот подход подразумевает, что данные обрабатываются в том порядке, в котором они поступают.

LIFO часто более эффективен в ситуациях, когда требуется быстрый доступ к последним данным, а FIFO обеспечивает справедливость обработки данных в порядке их поступления. Выбор между этими методами должен быть обусловлен требованиями системы и целями обработки данных.

Кравченко Е. А., гр. ПИ2003,
Руководитель **Савинская Д. Н.**
КубГАУ имени И. Т. Трубилина

ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЛОГИСТИКИ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Информационная логистика представляет собой область, ответственную за эффективное управление информационными потоками и процессами в логистической цепи. Ее цель – обеспечить своевременную и точную передачу информации для оптимизации всех логистических операций, начиная с производства и заканчивая доставкой товаров потребителю. В современном мире, где информация играет ключевую роль в бизнесе, информационная логистика становится неотъемлемой частью успешного функционирования любого предприятия. Она способствует повышению эффективности управления цепью поставок, сокращению времени на принятие решений и улучшению общей оперативности бизнес-процессов [1].

На первоначальном этапе исследований информационной логистики внимание было фокусировано на обеспечении информацией физического потока материалов. По мере распространения логистических систем возникла потребность развития и внедрения практической информационной логистической системы. Это позволило на практике объединить различные логистические компоненты (снабжение, производство, дистрибуцию) через эффективную информационную структуру, которая стала основой для принятия управленческих решений и организации работы компании. Информационная сеть олицетворяет собой создание баз данных, внутренних коммуникаций, а также наличие необходимых технических и программных ресурсов для оперативного управления логистическими процессами.

Логистическая информационная система – это комплекс программно-аппаратных средств, который обеспечивает сбор, обработку, хранение и передачу информации для управления логистическими процессами предприятия. Цель логистической информационной системы – обеспечить оперативное принятие решений и оптимизацию логистической деятельности.

Функции логистической информационной системы включают в себя автоматизацию процессов сбора и анализа данных, обеспечение доступа к актуальной информации для принятия решений, контроль качества и сроков поставок, а также оптимизацию использования ресурсов и снижение издержек. Как отмечают К. А. Сивков, Д. Н. Савинская: «Электронный обмен данными в учреждениях позволяет автоматизировать процесс обмена, создания и обработки электронных документов и интегрировать их с существующими бизнес-приложениями» [2]. Информационная логистика и логистическая информационная система играют решающую роль в современном бизнесе. Они способствуют улучшению управления поставками, повышению эффективности производственных процессов, сокращению времени выполнения заказов и улучшению обслуживания клиентов.

При разработке логистической информационной системы ключевыми принципами должны быть:

1. *Полнота и пригодность информации для пользователя.* Нужно располагать необходимой и полной (достаточной) информацией для принятия решений, причем в необходимом ему виде.

2. *Точность.* Точность исходной информации имеет принципиальное значение для принятия правильных решений. Большое значение имеет точность и достоверность исходных данных для прогнозирования спроса, планирования потребностей в материальных ресурсах и так далее. Об этом говорится в работе Д. Н. Савинской, Т. А. Недогоновой: «для эффективного управления логистической деятельностью необходимо применение методов и моделей прогнозирования, которые позволяют минимизировать риски и потери, осуществлять стратегическое, оперативное и тактическое планирование» [3].

3. *Своевременность.* Логистическая информация должна поступать в систему менеджмента вовремя, как этого требуют многие логистические технологии, особенно основанные на концепции «точно в срок». Своевременность информации важна практически для всех комплексных логистических функций.

4. *Ориентированность.* Информация в логистической информационной системе должна быть направлена на выявление дополнительных возможностей улучшения качества продукции, сервиса, снижения логистических издержек. Способы получения, передачи, отображения и предварительной обработки информации должны способствовать выявлению «узких мест», резервов экономии ресурсов и т. п.

5. *Гибкость.* Информация, циркулирующая в логистической информационной системе, должна быть приспособлена для конкретных пользователей, иметь наиболее удобный для них вид. Бумажный и электронный документооборот, промежуточные и выходные формы, отчеты, справки и другие документы должны быть максимально приспособлены к требованиям всех участников логистического процесса и адаптированы к возможному диалоговому режиму для многих пользователей.

6. *Подходящий формат данных.* Формат данных и сообщений, применяемый в компьютерных и телекоммуникационных сетях логистической информационной системы, должен максимально эффективно использовать производительность технических средств (объем памяти, быстродействие, пропускная способность и т. д.). Виды и формы документов, расположение реквизитов на бумажных документах, размерность данных и другие параметры должны облегчать машинную обработку информации.

Таким образом, правильное использование информационной логистики и логистической информационной системы позволяет предприятиям быть более конкурентоспособными, адаптивными к изменениям на рынке и эффективно реагировать на потребности потребителей. Они становятся важным фактором успешной деятельности предприятия в условиях современной динамичной экономики. В настоящее время необходимо развивать логистическую отрасль в связи с повышением спроса на услуги в данной сфере. Являясь связующим звеном между поставщиком и потребителем, данный сектор нуждается в модернизации и улучшении.

Библиографический список

1. Информационная логистика, Тюменский государственный нефтегазовый университет. – URL: <https://studfile.net/preview/9837023/> (дата обращения: 21.03.2024).
2. Сивков, К. А. Информационные технологии в логистике / К. А. Сивков, Д. Н. Савинская // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов XIII международного форума, Краснодар, 13–18 июля 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2020. – С. 126-127. – EDN MTLKVX.
3. Савинская, Д. Н. Предпрогнозный анализ логистических временных рядов на основании показателя Херста / Д. Н. Савинская, Т. А. Недогонова // Современная экономика: проблемы и решения. – 2019. – № 9(117). – С. 18-26. – DOI 10.17308/merp.2019.9/2198. – EDN JEYONB.

Федорук С. С., гр. 446
Руководитель Лашина Е. Н.
ВШТЭ СПбГУПТД

ГЕЛИОСИСТЕМА. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВУЮ

В последнее десятилетие солнечная энергия как альтернативный источник энергии используется все чаще для отопления и обеспечения зданий горячей водой. Основная причина – стремление заменить традиционное топливо доступными, экологически чистыми и восполняемыми энергоресурсами.

Гелиосистема – комплекс для преобразования солнечной лучевой энергии в тепловую, которая в последствии передается в теплообменник для нагрева теплоносителя системы отопления или водоснабжения.

В сфере бытового обслуживания гелиосистемы применяют для:

- обеспечения горячего водоснабжения;
- эффективной работы отопительной системы;
- поддержания оптимальной температуры в бассейнах [1].

Эффективность гелиотермической установки зависит от солнечной инсоляции – количество энергии, поступающей в течение одного светового дня на 1 квадратный метр поверхности, расположенной под углом 90° относительно направленности солнечных лучей [2].

Гелиосистема должна соответствовать местным строительным и планировочным нормам. Например, если коллектор установлен на крыше или прикреплен к дому, он должен быть надежным и не сноситься сильным ветром. Также вероятно, что некоторые органы планирования будут возражать, если солнечные панели отопления существенно изменят внешний вид здания. Это будет особенно актуально в случае старых зданий, представляющих исторический интерес. Многие люди могут быть против довольно вызывающего и внушительного внешнего вида обогревателей для бассейнов, и может возникнуть необходимость разместить их за живой изгородью или подобным экраном в условиях, которые далеки от идеальных.

В системах солнечного отопления и охлаждения в качестве первичного теплоносителя может использоваться воздух или вода. В базовой системе воздушного отопления используется вентилятор для циркуляции воздуха через солнечные коллекторы для нагрева воздуха, а затем через резервуар с камнями для хранения тепла. Ночью или в пасмурные дни тепло восстанавливается за счет циркуляции комнатного воздуха через слой горячих камней. Гидравлические системы перекачивают воду через коллекторы, а избыточное солнечное тепло хранится в резервуаре с водой до тех пор, пока оно не понадобится [3].

Таким образом, солнечная тепловая энергия используется для нагрева воды для бытовых нужд, бассейнов или промышленных водонагревателей. Это полностью возобновляемый источник, вырабатываемый непосредственно за счет солнечного света, не производящий углерода.

Библиографический список

1. Что такое гелиосистема. – URL: <https://helpsun.ru/encyclopedia/chto-takoe-geliosistema/> (дата обращения: 07.04.2024).
2. Целесообразность использования гелиосистемы. – URL: <https://sovet-ingenera.com/eco-energy/eko-dom/solnechnaya-energiya-kak-alternativnyj-istochnik-energii.html?ysclid=lulnfh8dww937820002> (дата обращения: 02.04.2024).
3. Сложности при проектировании. – URL: <https://makipa.ru/stati/montazh-sistem-otopleniya/geliosistema-kak-sposob-ekonomii-materialnyxsredstv/?ysclid=lulo2pgyhh4142786> (дата обращения: 02.04.2024).

Буренко А. С., гр. ПИ2003,
Руководитель **Савинская Д. Н.**
КубГАУ имени И. Т. Трубилина

ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ И ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ

Существует множество процессов, которые в логистике кажутся сложными и не всегда понятными. ИТ-технологии помогают справиться со сложностями современной логистики, обеспечивая эффективное управление и оптимизацию всех процессов перемещения. Они упрощают, автоматизируют, улучшают точность обработки информации и повышают уровень сервиса. ИТ-технологии профессионально решают проблемы в управлении процессами отслеживания грузов, поиска оптимального маршрута с такими факторами, как погодные условия, строительство дорог, заторы, расстояние и стоимость.

ИТ-технологии помимо оптимизации процессов, помогают еще и улучшению коммуникаций между сотрудниками отдела логистики, обеспечивая электронный обмен данными и информацией обо всем, что могло бы сопровождать заказ. Данная помощь ИТ-технологий упрощает процесс согласования, а также минимизирует вероятность появления ошибки.

ИТ-технологии в логистике и обработке информации имеют как ряд преимуществ, так и недостатков. Рассмотрим преимущества, которые оптимизируют управление логистическими процессами и обработку информации.

1. Автоматизация, оптимизация процессов и снижение временных затрат. Ускорение процессов отслеживания и доставки, снижение временных затрат, повышение производительности.

2. Маршрутизация, планирование и прогнозирование. Оптимизирование маршрутов доставки, уменьшение заторов, сокращение расходов на топливо.

3. Улучшение коммуникации и сотрудничества. Координирование работы всех участников цепи, обмен информацией в режиме реального времени.

4. Аналитика и управление данными. Информационные технологии позволяют собирать, хранить, обрабатывать и анализировать большие объемы данных, связанных с логистическими операциями. Это позволяет компаниям принимать обоснованные решения, оптимизировать процессы и улучшать бизнес-стратегию. Как отмечают в своей работе К. А. Сивков, Д. Н. Савинская: «Применение электронного обмена позволяет сократить цикл прохождения заказа, формализовать согласования изменений в заказе, сократить затраты на

телефонные переговоры для уточнения деталей, сократить период выставления счета, а также позволяет подготовить почву для дальнейшей автоматизации бизнес процессов» [1].

Проблемы использования IT-технологий в логистике и обработке информации:

1. Высокие затраты на внедрение и обновление системы. Требование значительного вклада в технологии, а также повышение квалификации работников до нужного уровня. Приобретение новых установок, настройка ПО.

2. Сложность совместимости с существующими системами. Использование разных программных продуктов, использование старых и новых систем.

3. Уязвимость безопасности данных. Из-за обработки большой информации личных данных клиента, недостаточная защита может повлечь утечку информации.

4. Недостатки в обслуживании и поддержке. Дорогостоящее обслуживание, длительное время на решение технической проблемы.

Внедрение IT-технологий в логистику всегда будет нести как положительные, так и отрицательные моменты, которые должны быть учтены при планировании проектов. Важно учитывать эти факторы и разрабатывать соответствующие стратегии их предотвращения.

Исходя из обозначенных преимуществ и проблем, можно выявить рекомендации по внедрению IT-технологий в логистику:

1. Изучение и выбор подходящих IT-технологий. Изучение технологий, которые подойдут по различным характеристикам компании, изучение различных вариантов рынка, изучение наиболее эффективных решений по внедрению.

2. Совместимость с имеющимися системами. Проработка совместимости с существующими системами на предприятии с целью обеспечения эффективного взаимодействия и избежание конфликтов программ.

3. Конфиденциальность данных. Защита информации и постоянное обновление систем с целью предотвращения уязвимости данных.

Внедрение IT-технологий в логистику играет важную роль в бизнесе века технологий, но оно влечет за собой как позитивные, так и негативные последствия. Поэтому очень важно перед приобретением таковых учитывать всевозможные нюансы как компании, так и мира технологий. Для минимизации всех расходов сегодня на многих производствах внедряются различные автоматизированные системы управления, обеспечивающие взаимодействие между всеми отделами предприятия и позволяющие оптимизировать технологические процессы и оперативно обрабатывать поступающую информацию, а также составить достоверные прогнозы. Д. Н. Савинская, Т. А. Недогонова считают, что решения, принятые на основе точных прогнозов, позволяют минимизировать возможные убытки от дефицита или излишнего профицита товаров на складах, их размещения, выбрать оптимальное время подачи заказа, определить параметры запасов и не только [2].

Важно проводить анализ, изучение, взвешивать риски, формировать цели и советоваться с профессионалами. Именно таким образом компания сможет выбрать подходящие для них решения по внедрению IT-технологий в логистику и приведет к успеху в развитии.

Библиографический список

1. Сивков, К. А. Информационные технологии в логистике / К. А. Сивков, Д. Н. Савинская // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов XIII Международного форума, Краснодар, 13–18 июля 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2020. – С. 126-127. – EDN MTLKVX.

2. Савинская, Д. Н. Предпрогнозный анализ логистических временных рядов на основании показателя Херста / Д. Н. Савинская, Т. А. Недогонова // Современная экономика: проблемы и решения. – 2019. – № 9(117). – С. 18-26. – DOI 10.17308/meps.2019.9/2198. – EDN JEYONB.

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Солнечная энергия – это энергия, которую излучает солнце и которую можно использовать для производства электроэнергии или нагрева воды и других веществ. Эта энергия получается благодаря конверсии солнечного света в электрический ток (в случае солнечных батарей) или прямому использованию тепла, нагревая жидкости или газы через солнечные коллекторы [1].

Данный вид энергии является одним из наиболее экологически чистых источников энергии, так как она не выделяет вредных выбросов в атмосферу и не требует добычи полезных ископаемых.

Производство электроэнергии с помощью солнечной энергии осуществляется через солнечные батареи, которые преобразуют энергию из света в электрический ток. Эта электроэнергия может быть использована для питания домашних приборов, предприятий, фабрик и т. д.

Нагрев воды и воздуха является широко распространенным способом использования солнечной энергии. Для этого используются солнечные коллекторы, которые поглощают солнечную энергию и преобразуют ее в тепло. Такой подход может быть использован для обогрева домов, бассейнов, горячей воды и т. д.

Кроме того, солнечная энергия может быть использована и совместно с другими системами, например, системами отопления и кондиционирования воздуха. В этом случае солнечные коллекторы используются для обогрева или охлаждения воздуха, который затем циркулирует по дому через систему кондиционирования воздуха.

В целом солнечная энергия может быть использована на многих уровнях – от малых масштабов (таких как отопление одного дома) до крупномасштабных проектов (таких как строительство солнечной электростанции) [2].

Одним из основных сдерживающих факторов для повсеместного использования солнечной энергии является необходимое оборудование, которое достаточно дорогое и громоздкое.

Тем не менее, солнечная энергетика в настоящее время развивается намного быстрее, чем любые другие энергетические технологии. Активное ее развитие должно привести человечество к следующим благоприятным последствиям:

- уменьшится негативное воздействие на флору и фауну (помимо парниковых газов, мы избавимся от автомобильных выхлопов, дымовых труб, городского смога, угольных шахт, золоотвалов и разливов нефти);
- повысится эффективность преобразования энергии (электричество, как правило, гораздо более эффективно производит энергию, чем любой другой источник);
- снизится стоимость производства энергии [3].

Солнечная энергия является одним из наиболее экологически чистых и доступных источников энергии на земле. Солнечная энергетика как отрасль имеет большой потенциал для замены ископаемых видов топлива и сокращения их вредного воздействия на окружающую среду. Ее дальнейшее развитие может привести к более устойчивому и экологически чистому будущему для всех.

Библиографический список

1. Солнечная энергия в возобновляемой энергетике. – URL: <https://www.renwex.ru/ru/ii/solnechnaya-ehnergetika/> (дата обращения: 07.04.2024).
2. Что такое солнечная энергия. – URL: <https://energeteek.ru/knowledge-base/stati/2270-solar-energy#part6> (дата обращения: 29.03.2024).

3. Цели перехода на солнечную энергию. – URL: <https://energeteek.ru/knowledge-base/stati/2270-solar-energy#part6> (дата обращения: 30.03.2024).

Иванов Д. М., гр. 518
Руководитель Ремизова И. В.
ВШТЭ СПбГУПТД

АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ

С развитием технологий и прогрессом в области медицины возникает все больше возможностей для использования аналитики больших данных в этой сфере. Аналитика больших данных позволяет собирать, анализировать и интерпретировать большие объемы информации, собранные в медицинских учреждениях и других источниках с целью выявления трендов, паттернов (ритмично повторяющихся рисунков) и важных закономерностей. Это позволяет значительно улучшить качество предоставляемой медицинской помощи и оптимизировать процессы здравоохранения.

Одним из основных преимуществ аналитики больших данных в медицине является способность выявлять скрытые связи и паттерны, которые могут быть незаметны для человеческого анализа. Например, с помощью анализа больших данных можно выявить факторы, влияющие на развитие определенных заболеваний, определить наиболее эффективные методы лечения или предсказать вероятность возникновения определенного заболевания у конкретного пациента на основе его генетического кода и медицинской истории.

Благодаря использованию аналитики больших данных, врачи и другие медицинские специалисты могут принимать более обоснованные и взвешенные решения. Они могут получать доступ к актуальным и полным данным о пациентах, таким как результаты лабораторных исследований и медицинских обследований, образцы тканей, истории болезни и даже данные об образе жизни пациента. Это позволяет врачам определить наиболее эффективные методы лечения для каждого пациента, основываясь на его индивидуальных особенностях и предрасположенностях.

Кроме того, аналитика больших данных может помочь врачам и медицинским учреждениям оптимизировать свою работу. С помощью аналитических инструментов можно анализировать данные о ресурсах, бюджете, расходах на лекарства и оборудование, а также планировать закупки и распределение ресурсов. Это позволяет снизить издержки, улучшить эффективность и качество оказываемой помощи, а также оптимизировать процессы управления в медицинских учреждениях.

Однако использование аналитики больших данных в медицине также вызывает определенные вопросы и проблемы. Важно обеспечить конфиденциальность и безопасность данных пациентов, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к медицинской информации. Также требуется разработка надежных алгоритмов анализа данных, которые будут обеспечивать точность и достоверность результатов.

В целом аналитика больших данных в медицине представляет собой мощный инструмент, который может значительно улучшить качество и эффективность медицинской помощи, позволит выявлять новые закономерности, предсказывать риски и оптимизировать процессы здравоохранения.

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

Необходимость повышения уровня информационной безопасности граждан при возросшем риске информационных атак предъявляет повышенные требования к решению проблем информационной безопасности. В настоящее время можно выделить 4 основных вида таких проблем.

1. Проблемы информационной безопасности гуманитарного характера. Данный вид проблем связан с бесконтрольным использованием и распространением персональных данных граждан, вторжениями в частную жизнь, клеветой и кражами личных данных. Данная проблема возникает в результате утечки личной информации о людях, нарушениях их прав на конфиденциальность и приватность, а также использования информации в целях манипуляции и дискриминации. Это может быть выгодно тем, кто стремится контролировать и манипулировать информацией о людях, например, правительству, корпорациям, киберпреступникам. Это может позволить им усилить свою власть, улучшить свои финансовые показатели или даже достичь политических целей. Источником данной проблемы может быть утечка через хакерские атаки или уязвимости в системах, «подкуп» должностных лиц, а также использование алгоритмов машинного обучения для анализа и манипуляции информацией. В качестве борьбы с проблемами информационной безопасности гуманитарного характера необходимо соблюдать законы и стандарты защиты данных, проводить обучение сотрудников по вопросам безопасности, использовать шифрование и многофакторную аутентификацию, а также регулярно проводить аудит системы на уязвимости и соблюдение правил безопасности. Кроме того, важно поддерживать диалог с обществом и защищать интересы граждан в цифровой среде.

2. Проблемы информационной безопасности экономического и юридического характера могут возникать из-за недостаточной защиты конфиденциальных данных, утечек информации, кибератак, мошенничества и других видов нарушений. Эта проблема может быть выгодна тем, кто хочет получить доступ к чужой информации для собственной пользы, например, конкуренты, хакеры, мошенники и другие злоумышленники. Нарушение защиты данных, взлом системы, фишинговые атаки, использование вредоносных программ и т. д. – все это часто сопровождает проблему информационной безопасности. Для борьбы с проблемами информационной безопасности в экономике и праве необходимо принимать меры по усилению защиты данных, обучению сотрудников правилам безопасности, использованию специализированных программ и оборудования, а также проведению регулярных аудитов и проверок системы безопасности. Установка сетевых фаерволлов, антивирусных программ и шифрование данных также помогут предотвратить проблемы информационной безопасности.

3. Проблемы информационной безопасности политического характера могут возникать, когда злоумышленники или конкуренты используют различные методы для искажения или утечки конфиденциальной информации, чтобы дискредитировать политических лидеров, партии или государственные учреждения, а также для ведения информационных войн, кибервойн, атак на информационные системы оборонных, транспортных и промышленных объектов и электронной разведки в интересах иностранных государств. Такая проблема может быть выгодна оппонентам или конкурентам, которые стремятся нарушить авторитет или репутацию политических сил или лидеров, чтобы получить выгоду или преимущество в политической борьбе. Образом действия злоумышленников может быть распространение ложной информации, взлом электронных устройств для получения конфиденциальных данных, давление на сотрудников или членов партии для предоставления информации и другие методы. Для борьбы с проблемами информационной

безопасности политического характера необходимо принимать меры по защите конфиденциальной информации, обучать должностных лиц основам информационной безопасности, использовать шифрование данных, устанавливать средства защиты от взлома и проводить аудиты безопасности систем. Также важно следить за медиаобразованием и развитием критического мышления у граждан, чтобы они могли различать правдивую информацию от недостоверной.

4. Также следует уделить внимание проблемам, которые появляются вместе с развитием технического прогресса, такими как: создание надежных электронно-цифровых подписей; создание передовых средств аутентификации; создание систем шифрования; защита беспроводных соединений (мобильные устройства, «умной» электроники); борьба с современными методами мошенничества и дезинформации в цифровом пространстве. Данный вид проблем в силу их вариативности нельзя решить единым способом, к каждой проблеме должен быть индивидуальный подход, в связи с этим разрешение вопроса новых проблем информационной безопасности возможно при условии согласованной деятельности национальных и международных органов, занимающихся стандартизацией ИБ и борьбой с киберпреступностью.

Волков Д. В., гр.7-529
Руководитель Дятлова Е. П.
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ В ВОПРОСЕ ПРИНЯТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Развитие газотранспортной отрасли характеризуется внедрением автоматизированных систем и повышением требований к безопасности, которые создают условия для подключения к процессу проектирования автоматизированных систем магистральных газопроводов, экспертных систем (ЭС), основывающихся на методе экспертных оценок.

ЭС – активно развивающееся направление в современной информатике. Опыт использования ЭС в различных областях науки и производства доказал их эффективность. Однако, исходя из анализа открытых источников, при проектировании автоматизированных систем магистральных газопроводов ЭС не применялись.

Применение ЭС в задачах проектной разработки позволяет:

- наиболее эффективно оценивать проектные решения на ранних стадиях проработки;
- расширять область возможных решений;
- накапливать информацию о результатах применения технических решений для их последующей проработки;
- сохранять и передавать бесценный опыт экспертов в конкретной области для повышения знаний и компетентности сотрудников.

Применение ЭС в проектировании автоматизированных систем газопроводов может привести к повышению эффективности и точности проекта, сокращению времени, затрат на разработку и реализацию проекта, а также улучшению безопасности и надежности технических решений.

Суть предложенного метода заключается в использовании экспертной оценки в вопросе выбора проектных решений на различных этапах проектных работ. Экспертная оценка позволяет определить наиболее весомые критерии эффективности технического решения, выявить и отбраковать неперспективные варианты, находить наиболее выгодное решение.

Основные характеристики базовой ЭС:

- генерирование возможных решений, соответствующих ограничениям на условия решения задачи;
- выработка системы критериев для промежуточной оценки рассматриваемых решений с целью отбраковки заведомо неэффективных;
- выбор экстремальных направлений модификации, соответствующих максимуму эффективности.

Гуланова А. И., гр. 519
Руководитель **Морева С. Л.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМАТИКА ЗАМЕНЫ ПАРОВЫХ КОТЛОВ НА ВОДОГРЕЙНЫЕ

Проблематика данной темы связана со сложностью и высокой стоимостью замены паровых котлов, особенно в условиях ограниченных ресурсов. Помимо этого, в необходимости модернизации оборудования для повышения энергоэффективности и снижения вредных выбросов. Также в возрастающей потребности использовать водогрейные котлы в связи с изменениями климата и требованиями к снижению выбросов парниковых газов.

Актуальность данной темы выражена в растущей потребности в энергоэффективных решениях для теплоснабжения в условиях постоянного роста цен на энергоносители; интеграции водогрейных котлов с системами автоматизации и управления как способ повышения эффективности и безопасности работы ТЭЦ; развитию технологий в области автоматизации и управления теплоэнергетическими процессами, что делает возможным более эффективное использование водогрейных котлов.

Перспективность данной темы выражена в использовании водогрейных котлов как более экологичного и экономически выгодного решения для замены паровых; применении систем автоматизации и управления для оптимизации работы водогрейных котлов и повышения их эффективности; разработке новых стандартов и требований к оборудованию для теплоснабжения, учитывающих необходимость использования водогрейных котлов и систем автоматизации.

Протченко О. В., гр. 523
Руководитель **Ильина О. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИНФОГРАФИКЕ

Двадцать первый век – эра цифрового искусства. Следуя тенденциям современности, компании все больше внимания уделяют брендингу – искусству формирования имиджа бренда, формированию уникального фирменного знака и торговой марки. Многочисленные рекламные компании проводятся не только в реальном мире, но и в сети интернет, где особое внимание уделяется именно визуальному содержанию. Некоторые тенденции развития графического стиля не меняются долгие годы. Другие, не выдерживая конкуренции, уходят в прошлое столь стремительно, как и возникли. Индивидуальность никогда не выйдет из моды, ведь именно уникальный дизайн делает бизнес успешным и запоминающимся. Потому в настоящее время именно креативный подход является основным трендом графического дизайна.

Тренд – это тенденции развития дизайна, делающие его современным и привлекательным. Например, макротрендов придерживаются абсолютно все производители продукции. Однако вкус пользователей постоянно развивается, и «плоский дизайн» уже восполняется дополнительными деталями [1].

Помощь искусственного интеллекта (ИИ). Многие художники выступают против ИИ, приводя веские аргументы. Однако искусственный интеллект никуда не денется, и мы должны использовать его в своих интересах. Оно может ускорить нашу работу, дать вдохновение и позволить нам создавать вещи, ранее невозможные. Например, компания Nutella создала новую кампанию с 7 миллионами уникальных дизайнов упаковок, что было бы невозможно без помощи искусственного интеллекта.

В 2023 году ИИ произвел революцию в индустрии дизайна. Изображения, созданные искусственным интеллектом, начали заменять стандартную и пользовательскую графику, экономя время и деньги компаний. Искусственный интеллект упрощает мозговой штурм, создание концепций, выбор цвета, внесение изменений и создание множества вариантов дизайна.

Проекты с большим количеством деталей. Тяжелая композиция отлично подходит для маркетинговых и рекламных целей. Поскольку аудитория дольше наблюдает за дизайном, чтобы понять, что происходит, шансы запомнить бренд или кампанию значительно возрастают. Однако тяжелая композиция все же должна подчиняться некоторым правилам. Все равно должен быть основной фокус, который мгновенно привлечет внимание. Добиться этого можно, используя идеальный баланс между различными элементами и создавая сложную композицию, полную деталей.

Эффект тростникового стекла. Рифленое стекло увеличивает глубину, рассеивая свет и создавая интригующие эффекты, привлекающие внимание глаз. Это неотъемлемый аспект стиля ар-деко, в последние годы он пережил заметное возрождение в дизайне интерьеров. Кроме того, наблюдается значительный рост графического дизайна, в котором этот элемент используется интересными и разнообразными способами [2].

Вместе с трендами эволюционирует и пользователь, а потому в наше время возрастает значимость социально-ответственного брэндинга. В современной жизни активно устраняются предвзятости, возрастает уровень интеграции этики и поддержки интересов различных общественных групп.

Библиографический список

1. Современные тенденции в графическом дизайне. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-tendentsii-v-graficheskom-dizayne/viewer> (дата обращения: 02.04.2024).

2. Тенденции графического дизайна 2024 года – Великая перезагрузка. – URL: <https://graphicmama.com/blog/graphic-design-trends-2024/> (дата обращения: 03.04.2024).

**Иванова О. А., гр. 519
ВШТЭ СПбГУПТД**

ОБЛАЧНАЯ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ: ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНТРОЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ OWENCLOUD

В современном мире технологии играют важную роль во всех сферах жизни. Облачные технологии являются одним из наиболее перспективных направлений, поскольку они позволяют оптимизировать и автоматизировать различные процессы. Одной из таких технологий является облачная диспетчеризация, которая предоставляет возможность контролировать и оптимизировать работу различного оборудования, такого как датчики, контроллеры, системы автоматизации и др.

Одним из ярких представителей облачной диспетчеризации является OwenCloud – сервис, разработанный компанией «ОВЕН». OwenCloud представляет собой комплекс инструментов для управления и контроля оборудования в режиме реального времени. Сервис позволяет собирать, анализировать и визуализировать данные, получаемые от устройств, что дает возможность оптимизировать их работу и своевременно реагировать на возникающие проблемы.

OwenCloud предоставляет возможность подключения различных устройств, в том числе контроллеров, датчиков, исполнительных механизмов и т. д. Для этого используются различные протоколы связи, включая Modbus, OPC-UA, MQTT. Безопасность передачи данных обеспечивается использованием технологий шифрования и идентификации пользователей, а также благодаря расположению серверов в дата-центрах на территории России с уровнем надежности Tier III.

Для работы с OwenCloud не требуется установка дополнительного программного обеспечения. Управление оборудованием осуществляется через мобильное приложение или через веб-интерфейс платформы.

Пользователи могут создавать свои собственные сценарии работы оборудования, а также получать уведомления о произошедших событиях.

Облачная диспетчеризация с использованием OwenCloud позволяет существенно снизить затраты на обслуживание и эксплуатацию оборудования, повысить его эффективность и надежность. Кроме того, платформа предоставляет возможности для анализа данных и прогнозирования возможных проблем, что позволяет предотвратить их возникновение и избежать дорогостоящих ремонтов.

Использование OwenCloud актуально для различных отраслей, таких как промышленность, строительство, ЖКХ и т. д. Платформа может быть интегрирована с другими системами управления и учета, что позволяет создать единую систему контроля и управления предприятием.

Таким образом, облачная диспетчеризация является важным инструментом для оптимизации работы оборудования и повышения его эффективности. Сервис OwenCloud обеспечивает широкий функционал и удобство использования, что делает его одним из лучших решений на рынке.

Давыдов И. А., гр. 545
Руководитель Леонова Н. Л.
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В наши дни виртуальная и дополненная реальности получили мощный рост популярности. Это обусловлено улучшениями технологий, аппаратного обеспечения и тенденцией использования этих наработок для улучшения множества аспектов человеческой жизни.

Виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR) предоставляют преимущества, которые не может повторить ни одна медиа сфера. Эти технологии предлагают совершенно новый способ восприятия информации, создающий эффект погружения. Пока что они воздействуют лишь на наше визуальное восприятие, но с каждым годом ведущие компании представляют новые разработки, благодаря которым к виртуальным мирам буквально можно «прикоснуться».

Появляются новые компании и ответвления крупных IT гигантов, которые доказали, что обучение, использующее эти наработки, намного эффективнее просмотра видеоуроков

или чтения технической документации. Таким образом уже существуют методы обучения школьников или молодых специалистов с помощью VR и AR, ведь этот опыт максимально приближен к реальным условиям, что делает его наиболее эффективным.

Однако тяжело найти уже готовое решение для дополненной визуализации, да и на рынке на данный момент не существует программного обеспечения, которое позволяет отображать динамические (анимационные) модели с возможностью поверхностного наложения разных слоев. Поэтому было решено создать собственное приложение.

Существует несколько методов создания такого программного обеспечения.

1. OpenGL в связке с языком программирования Си позволяет использовать двумерную и трехмерную графику в приложениях, но без DirectX отпадает возможность взаимодействия, и смартфоны не поддерживают его.

2. Android Studio в связке с языком программирования Kotlin. Синтаксис в нем – что-то среднее между Python и C. Это решение позволит создать AR приложение, но вопрос оптимизации AS остается открытым. В вопросе насаивания 3D-объектов в одном кадре возможны подтормаживания.

3. Связка Unity и C#. Один из самых гибких инструментов для создания приложений. C# справится с созданием собственных методов визуализации и гибкой настройкой отображаемых 3D-моделей.

Панащук Н. Ю., гр. 517
Руководитель Слюта М. О.
ВШТЭ СПбГУПТД

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: НОВАТОРСКИЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ

Цифровые двойники, или «digital twins», представляют собой виртуальные модели реальных физических объектов или процессов. Данный концепт становится все более популярным в сфере промышленности благодаря своей способности улучшать эффективность производственных процессов, обеспечивать предсказуемость оборудования и оптимизировать эксплуатацию, а также создавать основу для внедрения технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных. В данной статье мы рассмотрим цифровые двойники для промышленных предприятий и их значимость для современной промышленности.

Одной из главных особенностей цифровых двойников является их способность предоставлять инженерам и техническим специалистам полную информацию о работе оборудования, мониторинге его состояния и прогнозировании возможных отказов. Благодаря цифровым двойникам возможно проведение виртуальных тестов и моделирование различных сценариев, что способствует уменьшению времени на проведение реальных испытаний и экспериментов, что в итоге приводит к улучшению качества продукции и увеличению производительности.

Цифровые двойники также играют важную роль в области технического обслуживания оборудования. Благодаря постоянному мониторингу состояния оборудования и прогнозированию возможных отказов, цифровые двойники способны предупреждать о необходимости проведения технического обслуживания и ремонта, что позволяет существенно уменьшить риски простоев оборудования и снизить операционные затраты.

Не менее важную роль цифровые двойники играют и в области оптимизации производственных процессов. Автоматизация и оптимизация многих процессов становится возможной благодаря постоянному мониторингу параметров оборудования и процессов с использованием цифровых двойников. Это способствует снижению расходов на энергию, сырье и время, увеличивая тем самым производительность и конкурентоспособность предприятия.

Важно отметить, что роль цифровых двойников становится особенно значимой в условиях развития технологий интернета вещей (IoT) и анализа больших данных (Big Data), которые способствуют созданию более полной и точной виртуальной копии реальных объектов и процессов. Благодаря этому цифровые двойники могут стать основой для внедрения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, что позволит предприятиям автоматизировать и оптимизировать многие рабочие процессы.

В заключение отметим, что цифровые двойники представляют собой значимую инновацию в области промышленности, позволяющую увеличить предсказуемость оборудования, улучшить качество и увеличить производительность. Они становятся основой для интеграции различных технологий, таких как IoT, Big Data, искусственный интеллект и машинное обучение, что делает их неотъемлемой частью цифровой трансформации в современной промышленности.

Поддубная Д. В., гр. 512
Руководитель Слюта М. О.
ВШТЭ СПбГУПТД

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ: ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

В современных условиях энергетические комплексы играют важную роль в обслуживании предприятий различных отраслей. Энергосбережение и энергоэффективность стали ключевыми проблемами в современном мире, поскольку они имеют прямое отношение к устойчивому развитию, экологической безопасности и экономической эффективности. Вмешательство человека в природную среду и растущее потребление энергии наносят ущерб окружающей среде и создают новые вызовы для устойчивого развития. Около 80 % производимой в России энергии потребляется предприятиями, что делает энергоёмкость производства в России одной из самых высоких в мире. Поэтому важно разрабатывать и внедрять новые технологии и подходы, направленные на сокращение потребления энергии, повышение энергоэффективности и снижение выбросов парниковых газов. В данной статье представлены основные методы и подходы к повышению энергоэффективности, включая использование инновационных технологий, изменение потребительского поведения и законодательных мер.

Одним из ключевых методов повышения энергоэффективности является разработка и использование инновационных технологий. Инновационные технологии энергосбережения охватывают широкий спектр сфер, начиная с производства чистой энергии и заканчивая эффективным использованием ресурсов в домашнем быту. Примером таких технологий являются улучшенные методы производства солнечных батарей и ветряных установок, интеграция smart-систем для управления энергопотреблением в домах и офисах, а также разработка энергосберегающих материалов и конструкций.

Использование инновационных технологий энергосбережения предоставляет целый ряд преимуществ. Во-первых, это способствует снижению выбросов парниковых газов и загрязнений окружающей среды, что оказывает положительный эффект на здоровье людей и экосистемы. Во-вторых, в результате экономии энергии снизится потребление природных ресурсов.

Кроме использования новых технологий, изменение поведения потребителей также играет важную роль в повышении энергоэффективности. Образ жизни, рабочие процессы и потребление энергии могут быть оптимизированы, что приведет к сокращению общего потребления энергии. Примерами могут служить установка энергосберегающих лампочек, использование энергоэффективных приборов и рациональное использование ресурсов на рабочем месте.

Применение законодательных мер и стимулирование инвестиций в энергосберегающие технологии также играют важную роль в повышении энергоэффективности. Например, налоговые льготы, субсидии и другие инструменты могут способствовать внедрению инновационных решений и технологий, которые способствуют снижению потребления энергии и уменьшению выбросов.

Инновационные технологии энергосбережения представляют собой важный фактор в достижении устойчивого и экологически чистого развития. Постоянные исследования, инвестиции и внедрение новых передовых технологий в области энергосбережения помогут сохранить наш мир для будущих поколений.

Поддубная Д. В., гр. 512
Руководитель Слюта М. О.,
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРЕИМУЩЕСТВА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП ПЕРЕД ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ

Энергосберегающие лампы, такие как компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) и Light Emitting Diode (LED) лампы, выигрывают в сравнении с традиционными лампами накаливания, предлагая ряд значительных преимуществ.

Одним из основных преимуществ энергосберегающих ламп является их эффективность в использовании энергии. По сравнению с лампами накаливания, энергосберегающие лампы потребляют в несколько раз меньше электроэнергии для создания аналогичного светового потока. Согласно исследованиям, КЛЛ могут быть в 3-5 раз более эффективными, а LED лампы – даже в 10 раз. Это существенно снижает энергопотребление для освещения и, следовательно, экономит затраты на электроэнергию.

Еще одно важное преимущество: длительный срок службы энергосберегающих ламп. В то время как лампы накаливания часто выходят из строя через несколько тысяч часов работы, энергосберегающие лампы, такие как LED, могут работать 25 000 часов или более, а КЛЛ обычно имеют срок службы около 10 000 часов. Это значительно снижает необходимость частой замены ламп и связанные с этим расходы.

Безопасность также является важным аспектом. Лампы накаливания генерируют значительное количество тепла, в то время как энергосберегающие лампы остаются относительно холодными в процессе работы. Это снижает риск возгорания и обеспечивает безопасность в использовании ламп, особенно в домашних условиях.

С точки зрения окружающей среды переход к энергосберегающим лампам способствует сокращению выбросов углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу. Уменьшение потребления электроэнергии приводит к сокращению использования природных ресурсов и снижению воздействия на климатические изменения. Кроме того, поскольку энергосберегающие лампы требуют более редкой замены, они генерируют меньший объем отходов и способствуют уменьшению антропогенного воздействия на окружающую среду.

Экономические преимущества также являются значимыми. Стоимость энергосберегающих ламп при покупке может быть выше, но их длительный срок службы и экономия на электроэнергии вносят серьезную экономическую выгоду.

Переход к использованию энергосберегающих ламп оказывает значительные преимущества в области энергосбережения, безопасности для окружающей среды, а также экономии денежных средств. Эти факторы делают использование энергосберегающих ламп более целесообразным в сравнении с традиционными лампами накаливания. Рассмотренные преимущества обосновывают необходимость активного принятия энергоэффективных решений и перехода к использованию энергосберегающих ламп в повседневной жизни.

ЗНАЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПАРКОВОК В ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

С ростом городского населения и увеличением количества автомобилей возникают значительные проблемы с парковкой – нехватка доступного парковочного пространства, высокая стоимость земли, которая делает строительство традиционных парковок нерациональным вложением, и увеличение времени, затрачиваемого водителями на поиск свободного места, что приводит к дополнительному трафику и выбросам углекислого газа. Парковочная проблема также усугубляется узкими городскими улицами, ограниченным пространством для расширения и необходимостью сохранения исторической застройки в некоторых городах.

Например, проектировщики Вольфсбурга – автомобильного центра Германии – начали исследовать автоматизированные парковочные системы как решение урбанистических проблем уже в начале XXI века. Первые проекты были направлены на увеличение парковочных мест без значительного увеличения занимаемой площади. Это привело к разработке и внедрению вертикальных и горизонтальных автоматизированных паркингов, которые максимально эффективно использовали ограниченное пространство [1].

Автоматизированные парковочные системы в Вольфсбурге используют ряд передовых технологий. Они включают в себя механизированные подъемники, конвейерные системы и роботизированные платформы для перемещения автомобилей без участия человека. Системы управления на основе искусственного интеллекта анализируют поток машин и оптимизируют распределение парковочных мест. Датчики и камеры используются для навигации и контроля за безопасностью перемещения автомобилей. Интеграция с мобильными приложениями позволяет водителям бронировать места и получать уведомления о статусе их автомобиля.

Автоматизированные парковочные системы значительно повышают эффективность использования городского пространства. В сравнении с традиционными парковками они могут увеличить количество парковочных мест в несколько раз на той же площади за счет многоуровневого хранения автомобилей. Это снижает потребность в застройке новых территорий под парковки и помогает сохранить зеленые зоны и открытое пространство для общественного пользования [2].

Автоматизированные парковки меньше зависят от погодных условий, поскольку большинство систем полностью закрыты и могут функционировать в любых погодных условиях, обеспечивая безопасность и защиту транспортных средств. В условиях высокой загруженности автоматические парковочные системы могут эффективно распределять и оптимизировать доступное пространство, что снижает время на поиск свободного места и уменьшает пробки внутри парковочного комплекса. В то же время в периоды пиковых нагрузок системы могут сталкиваться с проблемами из-за ограниченной пропускной способности [2].

Одной из основных проблем автоматизированных парковок является необходимость обеспечения надежности и безопасности системы. Отказы могут привести к задержкам и дискомфорту пользователей. Также существует проблема совместимости с различными моделями и размерами автомобилей. Помимо технических аспектов, существуют и социальные проблемы, такие как сопротивление изменениям со стороны потребителей и необходимость обучения пользователей правильному использованию системы. Кроме того, необходимо учитывать и системные ограничения, которые могут замедлять внедрение и расширение автоматизированных парковочных систем [3].

Несмотря на значительные экономические затраты и высокие технологические требования, автоматизированные парковочные системы имеют все возможности стать неотъемлемой частью будущего городской инфраструктуры. Дальнейшее развитие

технологий и снижение стоимости их внедрения сделают автоматизированные парковки еще более доступными и привлекательными для муниципалитетов и частных инвесторов.

Библиографический список

1. Автогород от Volkswagen. – URL: <https://novate.ru/blogs/250112/19928/> (дата обращения: 04.04.2024).
2. Многоуровневые парковки. – URL: <https://ecospacerus.ru/stati/mnogoehtazhnyj-parking/> (дата обращения: 05.04.2024).
3. Многоярусные парковки. – URL: <https://blog.idn500.ru/mnogoyarusnye-parkovki/> (дата обращения: 05.04.2024).

Ковалёва А. Н., гр.545
Руководитель **Ремизова И. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ

Информационные технологии являются неотъемлемой частью функционирования и управления современным предприятием любой формы собственности. На основании грамотного проектирования информационной системы целесообразно внедрение качественных информационных технологий с целью автоматизации процессов и повышения эффективности управления деятельностью организации. В статье [1] рассматривается качественное повышение уровня автоматизации производства путем создания интеллектуальных систем и их интеграции в стратегию производства. В качестве инструмента модернизации и автоматизации производства предлагается концепция ИПИ(CALS)-технологий, а также концепция интеграции в единое пространство информационной системы, решающей различные производственные и управленческие задачи. Информационная технология интеллектуальной системы автоматизации производства – это организация и поддержка коммуникационных процессов внутри организации на базе современных средств передачи информации. Результатом интеграции является повышение уровня информатизации на всех уровнях автоматизированного производства.

Качественная организация информационной модернизации производства помогает своевременной передаче информации по подразделениям организации и равномерной загрузке подразделений и должностных лиц, способствует эффективному управлению предприятия. Автоматизация взаимодействия служб на всех этапах производства обеспечивает увеличение объема корректно выполняемой работы и уменьшение затрачиваемого времени. Основная идея инновационной модернизации, реализуемая в рамках цифровой трансформации предприятия, заключается в изменении принципа организации построения производственных коммуникаций между структурами предприятия. В организации производства в первую очередь должна быть ориентация на создание условий, обеспечивающих минимизацию потерь времени в ходе выполнения работы, сокращение числа ошибок. Инновационная модернизация принимает непосредственное участие в процессе эффективного управления деятельностью всех структур производства. В мировой практике автоматизации производственных систем активно развиваются системы «умного производства». Подобные системы автоматизации, являясь компьютерно-интегрированными структурами, ориентированы на использование цифровых информационных технологий. Системы «умного производства» обладают такими характеристиками, как высокий уровень адаптивности к изменению факторов внешней и внутренней среды, включая возможность быстрого изменения параметров производимых инноваций, гибкость обучения персонала.

Организация интеллектуального производства предполагает, что в процессе разработки оптимальных управляющих воздействий на объект управления ключевая роль отводится интеллектуальным информационным системам. В этом случае автоматизация производства предусматривает, что элементы создаваемых информационно-организационных структур производства реализуют стратегию рационального функционирования, предусматривающую спектр действий, направленных на достижение поставленных целей. При создании интеллектуальной системы автоматизации управления производством [2] нужно уделить внимание двум аспектам: 1) повышение эффективности организационно-распорядительного документооборота, обеспечение высокоскоростной передачи информации; 2) увеличение эффективности работы функциональных специалистов, путем организации своевременной коммуникации между структурами предприятия.

Информационные системы и технологии в управлении предприятием – это комплекс действий над информацией путем интеграции в единое пространство информационной системы для управления производственными процессами с целью получения положительного оптимального результата. Таким образом, в заключение следует отметить, что интеграция интеллектуальных систем помогает принимать своевременные важные решения и принимает непосредственное участие в процессе эффективного управления деятельностью предприятия.

Библиографический список

1. Батова, М. М. Интеллектуальные системы автоматизации производства в стратегии устойчивого развития высокотехнологичных предприятий / М. М. Батова, И. В. Баранова, В. В. Баранов, Кай Чжао. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-sistemy-avtomatizatsii-proizvodstva-v-strategii-ustoychivogo-razvitiya-vysokotekhnologichnyh-predpriyatiy> (дата обращения: 29.03.2024).

2. Гайдарь, Е. В. Информационные системы и технологии в управлении предприятием / Е. В. Гайдарь, И. Е. Боровец. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-sistemy-i-tehnologii-v-upravlenii-predpriyatiem> (дата обращения: 29.03.2024).

Рудь А. В., гр. 231
Руководитель **Марков В. А.**
ВШТЭ СПбГУПТД

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В современном мире все более актуальным становится вопрос повышения эффективности использования технического оборудования, оптимизация количества необходимого персонала, рационального использования сырья и снижение количества отходов производства.

Автоматизация производства подразумевает использование современных технологий для повышения качества получаемой продукции, а также обеспечения экологической безопасности производства. Автоматизация целлюлозно-бумажного производства открывает множество возможностей, таких как: дистанционное управление производственной линией, непрерывный мониторинг всех процессов и параметров производства, тем самым снижая риск возникновения аварийных ситуаций, но самое главное повышение производительности вплоть до 50 % [1].

Основные этапы автоматизации целлюлозно-бумажного производства:

1. Автоматизация процесса подготовки древесины и целлюлозы. Это включает в себя автоматическое управление окорочным барабаном, дробилками, измельчителями, и другими устройствами.

2. Автоматизация процесса производства целлюлозы. Здесь важно автоматизировать процессы варки целлюлозы, отбеливания и фильтрации.

3. Автоматизация производства бумажной массы. На этом этапе используются автоматические системы для смешивания целлюлозного раствора, добавление необходимых добавок, формирования и сушки бумажного полотна.

4. Автоматизация процесса производства бумажной продукции. Это включает в себя автоматизацию процесса обрезки, склейки и упаковки готовой продукции.

Для успешной реализации автоматизации целлюлозно-бумажного производства необходимо использование современного оборудования, программного обеспечения и систем управления производством. Также важно обучение персонала и постоянное совершенствование производственных процессов.

Долгое время контроль качества изготовленной продукции на целлюлозно-бумажных предприятиях осуществлялся вручную в лаборатории. Данный метод является очень трудоемким, а также результаты измерений очень сильно зависят от человеческого фактора, что, в свою очередь, может приводить к появлению брака.

В современной лаборатории должны поддерживаться условия, установленные стандартами (влажность, температура и др.), а результаты измерений обязательно должны фиксироваться для составления статистики и анализа. Определим основные характеристики бумаги и картона, подлежащие исследованию: удельный вес, влажность, толщина, зольность, белизна и т. д. [3].

Многие из вышеуказанных характеристик бумажного полотна можно контролировать в автоматическом режиме, не прерывая производственный цикл.

Однако практику выборочного контроля определенных параметров образцов продукции не стоит полностью исключать, а можно также автоматизировать. Оператору после настройки на оборудовании необходимо вставить образец, и тестирование начнется автоматически. Можно работать с любыми видами листовой продукции – от легкой газетной бумаги до тяжелого картона для плоских слоев и коробочного картона [2].

Оборудование для автоматического контроля качества является довольно дорогим, однако для современного производства необходимым, так как позволяет значительно быстрее выявлять брак и обеспечивать быструю корректировку параметров производства для улучшения качества продукции.

Библиографический список

1. Спирин, И. А. Разработка программы для процесса контроля качества целлюлозно-бумажной продукции / И. А. Спирин // Молодой ученый. – 2016. – С. 230-234.
2. Цешковский, Э. В. Справочник по автоматизации целлюлозно-бумажных предприятий / Э. В. Цешковский, Н. С. Пиргач, Н. С. Ерашкин. – М.: Лесная промышленность 1989. – 368 с.
3. Фляте, Д. М. Свойства бумаги / Д. М. Фляте. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 680 с.
2. ГОСТ13525.4–68. Бумага и картон. Метод определения сорности. Введ. 01.01.1970. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 4 с.

Исаков А. П., гр. 422
Руководитель Хлыновский А. М.
ВШТЭ СПбГУПТД

ВЫБОР КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Выбор котельного оборудования является критически важным аспектом в проектировании систем отопления для жилых, коммерческих и промышленных зданий. В

процессе выбора котельного оборудования необходимо учитывать целый ряд параметров, включая мощность, КПД, тип топлива, конструктивные особенности, функциональные возможности, а также экологические и экономические аспекты.

Современные технологии предлагают различные типы котлов, работающих на газе, электричестве, твердом и жидком топливе. Газовые котлы, как правило, пользуются большой популярностью благодаря своей экономичности и удобству использования, однако они требуют наличия газопроводной инфраструктуры. Электрические котлы представляют собой альтернативу в отсутствие газоснабжения, но их эксплуатация может быть дороже из-за высоких тарифов на электроэнергию. Твердотопливные котлы, использующие древесину, уголь или биомассу в виде пеллет, являются экологически чистым и экономически выгодным решением, но требуют регулярного внимания в процессе эксплуатации. Жидкотопливные котлы на дизельном топливе или мазуте могут быть использованы в случаях, когда другие виды топлива недоступны или неэффективны, но они часто связаны с высокими эксплуатационными расходами и требованиями к хранению топлива.

Мощность котла должна соответствовать потребностям отапливаемого пространства, что определяется на основе тепловых расчетов, учитывающих площадь, теплоизоляционные характеристики здания, климатические условия и прочие факторы. Ошибки в расчетах могут привести к избыточному энергопотреблению или недостаточному обогреву.

Коэффициент полезного действия котла является ключевым показателем его эффективности. Современные модели достигают КПД до 90-98 %, что означает максимальное использование энергии топлива и минимальные потери тепла. Высокий КПД способствует сокращению расходов на топливо и уменьшению вредных выбросов в атмосферу.

Конструктивно котлы могут быть напольными или настенными, что определяется доступным пространством для установки и мощностью устройства. Напольные котлы чаще выбирают для больших систем отопления, где требуются высокая мощность и продолжительная работа. Настенные модели, в свою очередь, подходят для малогабаритных помещений, они более компактны и часто имеют современный дизайн [1].

Функциональность котельного оборудования также играет важную роль в выборе. Наличие автоматического регулирования, возможность работы в различных режимах, удобство управления и контроля, а также интеграция с системами «умного дома» повышают комфорт использования и эффективность системы отопления. Современные котлы могут быть оснащены дисплеями, сенсорными панелями, дистанционным управлением через мобильные приложения, что позволяет пользователю более гибко и точно настраивать работу системы.

Цена котельного оборудования варьируется в зависимости от его характеристик, мощности, производителя и дополнительных функций. Важно понимать, что начальная стоимость покупки котла – это лишь часть общих затрат на его эксплуатацию. Долгосрочная экономия достигается за счет высокого КПД, низких эксплуатационных расходов и долговечности оборудования.

В заключение отметим, что выбор котельного оборудования должен быть обоснованным и взвешенным, учитывая как непосредственные потребности в отоплении, так и долгосрочную перспективу эксплуатации системы. Рекомендуется привлекать к процессу выбора квалифицированных специалистов, которые помогут провести все необходимые расчеты, подобрать оптимальное оборудование и обеспечить его правильную установку и настройку [2].

Библиографический список

1. Гладышев, Н. Н. Источники тепловой и электрической энергии: учебное пособие / Н. Н. Гладышев, М. И. Куколев, Г. А. Морозов, И. С. Базулин. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. – 133 с.
2. Правильный выбор основывается на учете технических характеристик. – URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/publication/pravilnyj-vybor-osnovyvaetsya-na-uchete-tehnicheskikh-harakteristik-780/> (дата обращения: 07.04.2024).

К ВОПРОСУ О ПОТОЛОЧНОМ ОТОПЛЕНИИ ЗДАНИЯ

В эпоху поиска энергоэффективных и экологически чистых решений для отопления зданий потолочное отопление представляет собой инновационный метод, который обеспечивает комфорт и экономию.

Потолочное отопление работает на принципе излучения тепла, аналогично солнечным лучам, обогревая поверхности и предметы в комнате, которые в свою очередь излучают тепло в окружающее пространство. Это отличается от традиционных систем отопления, которые работают за счет конвекции, поднимая теплый воздух вверх, что часто приводит к неравномерному распределению тепла.

К преимуществам потолочного отопления относятся энергоэффективность, здоровый климат, архитектурная свобода и комфорт. Потолочное отопление обеспечивает высокую энергоэффективность благодаря механизму излучения, который направляет тепло прямо к поверхностям и объектам в помещении, минимизируя теплопотери, связанные с конвекцией. Системы потолочного отопления не переносят пыль и аллергены по воздуху, так как в них отсутствует активная конвекция, которая обычно поднимает частицы с пола. Без радиаторов и вентиляционных решеток, которые занимают ценное пространство и могут нарушать эстетику интерьера, потолочное отопление предоставляет полную свободу в дизайне помещения. Это позволяет архитекторам и дизайнерам реализовывать более чистые и минималистичные концепции в интерьере. Из-за равномерного распределения тепла, которое обеспечивает потолочное отопление, создается стабильный и комфортный микроклимат в помещении. Тепло, исходящее сверху, уменьшает проблемы с холодными полами и сквозняками. Комбинируя эти преимущества, системы потолочного отопления предлагают эффективное и удобное решение для современных зданий.

Установка потолочного отопления должна проводиться квалифицированными специалистами. Важно учитывать нагрузку на потолочные конструкции и обеспечить правильную изоляцию для предотвращения теплопотерь. В случае электрических систем необходимо также обеспечить соответствие электробезопасности.

Существуют различные технологии потолочного отопления, включая электрические и водяные системы. Электрические системы используют нагревательные маты или пленки, установленные под потолком, в то время как водяные системы состоят из труб, по которым циркулирует горячая вода, монтированных в потолочной конструкции, а также требуется наличие котла или теплового насоса для нагрева воды. Сравнивая между собой данные системы, можно отметить, что они имеют уникальные характеристики и преимущества, делая их подходящими для различных типов зданий и требований пользователей.

Электрические системы выделяются простотой установки и возможностью быстрого отклика на изменения температуры, что делает их идеальными для дополнительного отопления или для использования в меньших помещениях. В то же время водяные системы, несмотря на более высокие начальные затраты и сложность установки, могут обеспечить более высокую энергоэффективность и сниженные эксплуатационные расходы в долгосрочной перспективе, особенно когда они интегрированы с системами возобновляемой энергии [1].

Выбор между этими системами должен основываться на тщательном рассмотрении как начальных затрат, так и долгосрочных экономических выгод, а также на учете специфических потребностей объекта и предпочтений владельца. Независимо от выбора потолочное отопление предлагает современный подход к отоплению, который улучшает эстетику интерьера, способствует равномерному распределению тепла и может способствовать уменьшению общего энергопотребления здания.

Интеграция потолочного отопления может быть мудрым решением для тех, кто ищет комфорт, эффективность и экологичность в совокупности. Важно при этом обратиться к профессионалам для тщательного планирования и качественной установки, чтобы увеличить преимущества и избежать потенциальных недостатков [2].

Библиографический список

1. Потолочные излучающие панели. – URL: <https://isoterm.ru/solution/> (дата обращения: 08.04.2024).
2. Потолочная система отопления для загородного дома. – URL: <https://www.forumhouse.ru/journal/articles/604-potolochnaya-sistema-otopleniya-dlya-zagorodnogo-doma/> (дата обращения: 08.04.2024).

Кузьмина А. Л., гр. 545
Руководитель Кушнеров А. И.
ВШТЭ СПбГУПТД

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТРАНСФОРМАЦИИ ВЕЩЕСТВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ НОРМИРОВАНИЯ И ОБОСНОВАНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В настоящее время проблема сброса сточных вод является актуальной, так как усиливается влияние промышленных предприятий, человека на качество воды. Сбросом сточных вод называют отведение загрязненной в результате бытовой, хозяйственной или промышленной деятельности человека воды из систем водоснабжения и канализации с целью защиты окружающей среды и предотвращения загрязнения водных ресурсов. После процессов производства сточные воды подвергаются обработке, которая включает механическую, биологическую, химическую очистку. Органические вещества, оставшиеся при этом, могут быть токсичными как для живых организмов, так и для экосистемы в целом.

В соответствии с Федеральным законом N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и Водным кодексом РФ № 74-ФЗ, перед организацией сброса сточных вод в окружающую среду должен быть проведен комплекс мер по их очищению и контролю химического состава. Законный сброс может проводиться только в том случае, если концентрация опасных химических веществ в воде не превышает предельно допустимые значения (ПДК), установленные нормативами государства [1]. После процессов производства сточные воды подвергаются обработке, для оценки, контроля и прогнозирования качества воды в водном объекте при поступлении органических веществ и оценки их окисления используют методы математического моделирования.

Математическая модель есть приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира с помощью математической символики. Модели реальных исследуемых процессов сложны и включают в себя системы не линейных функционально-дифференциальных уравнений [2]. На данный момент существует несколько моделей, которые являются наиболее простыми и информативными методами расчета и прогнозирования качества воды в водоемах и водотоках, например, модели типа РК-БПК (растворенный кислород – биохимическое потребление кислорода). В данных моделях предлагается учитывать широкий спектр легкоокисляемых органических соединений, путем введения единого показателя, именуемого биохимическим потреблением кислорода или БПК. Метод является стандартным средством анализа качества воды из-за простоты измерения биохимической потребности в кислороде (БПК) и растворенного кислорода (РК).

Современный этап прикладной математики характеризуется исследованием математических моделей с широким использованием вычислительных средств.

Использование моделей связано с упрощением моделируемого объекта, модель не охватывает все составляющие объекта, а отражает некоторые выбранные характеристик.

С каждым годом специалистами ведется разработка специальных методик и алгоритмов для анализа и моделирования трансформации веществ, использования таких методик позволяет не только более точно моделировать процессы, но и упрощать их понимание и изучение для специалистов, студентов, изучающих и работающих в области очистки сточных вод. Также важным аспектом является создание универсальных методических подходов, позволяющих адаптировать математическую модель к конкретным условиям и требованиям. Для выполнения данных задач рекомендуется создать программное обеспечение для моделирования процессов трансформации веществ в сточных водах.

Создание программного обеспечения для моделирования процессов имеет большое значение, поскольку позволяет применять математические модели для анализа и прогнозирования качества воды в сточных водах. Это обеспечивает более точные и быстрые расчеты, сравнительные оценки рисков и эффективности различных методов очистки. Программное обеспечение позволяет моделировать различные сценарии и проводить исследования, так как при анализе статистических данных контроля на разных стадиях очистки необходимо оценить эффективность работы очистных сооружений и определить мероприятия по снижению нагрузки от предприятия, то есть снизить ресурсы предприятий, что способствует принятию обоснованных решений в области природоохранных мероприятий.

Таким образом, эффективное моделирование процессов трансформации веществ в сточных водах с использованием специализированного программного обеспечения становится ключевым инструментом для разработки и реализации мероприятий по снижению вредного воздействия предприятий на окружающую среду.

Библиографический список

1. Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями и дополнениями). – URL: <https://www.meteorf.gov.ru/documents/6/30/6/> (дата обращения: 04.04.2024).
2. Щепетова, В. А. Основы математического моделирования в экологии: монография. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 138 с.

Орлова Е. Д., гр. 545
Руководитель Леонова Н. Л.
ВШТЭ СПбГУПТД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗА ОБОРУДОВАНИЯ

На сегодняшний день многие крупные компании нуждаются в оптимизации производственных процессов. Приоритетными вопросами все чаще оказываются следующие задачи: повышение качества продукции, эксплуатационная безопасность, а также снижение издержек. Так за последние десятилетия уровень автоматизации на предприятиях значительно повысился. Изменились и усложнились системы управления, возросло количество контролируемых параметров как в целом, так и на каждого оператора. Но сама по себе задача контроля технологических процессов осталась неизменной, т. е. технологи и операторы как раньше контролируют процессы в реальном времени, выявляя проблемы по факту их возникновения.

Алгоритмы искусственного интеллекта (AI) могут быть использованы для прогнозирования отказа оборудования, особенно в тех случаях, когда традиционные методы мониторинга и анализа данных не являются эффективными [1]. Используя различные методы машинного обучения и обработки данных, AI может анализировать большие объемы данных,

собранных с оборудования, чтобы выявить закономерности и аномалии, которые могут указывать на возможный отказ.

Некоторые из методов, используемых для прогнозирования отказов оборудования с помощью AI, включают:

- Анализ временных рядов: этот метод используется для анализа данных, полученных с оборудования в течение определенного периода времени. Он позволяет определить, есть ли какие-либо изменения в данных, которые могут свидетельствовать о предстоящем отказе.

- Деревья решений: это метод машинного обучения, который позволяет создать модель, предсказывающую вероятность отказа на основе различных входных параметров.

- Нейронные сети: нейронные сети, особенно сверточные нейронные сети (CNN), могут использоваться для обработки и анализа изображений, полученных со сканирующего оборудования, такого как тепловизоры или ультразвуковые датчики. Эти изображения могут содержать важные детали о состоянии оборудования и его возможных проблемах.

- Байесовский анализ: байесовская статистика может быть использована для определения вероятности отказа оборудования на основе предыдущих данных и информации о состоянии системы.

При проектировании таких систем необходимо учитывать следующее:

1. Не стоит брать слишком старые данные для обучения, т. к. это может значительно замедлить исследование. Тестировать систему можно и на более старых данных, а вот обучать лучше на более новых.

2. Необходимо брать достаточное количество данных. Из-за недостаточного количества данных модель может делать неточные прогнозы.

3. Также стоит учесть, что очень большое влияние на результаты оказывает местоположение оборудования. Во время распространения модели на все оборудование можно столкнуться с разницей в режимах работы в зависимости от территории установки оборудования.

Создание подобной системы включает в себя ряд стадий и этапов, каждый из которых имеет свои задачи и цели. Ниже изложены основные стадии и этапы [2]:

1. Изучение области внедрения системы: особенностей производства, возможностей внедрения, текущего состояния производства и уровня автоматизации.

2. Планирование и анализ: определение целей (четкое понимание, чего должна достичь система), составление технического задания (функциональных и технических требований к системе).

3. Разработка концепции: выбор методологии (определение подхода к прогнозированию, выбор алгоритмов), проектирование архитектуры (разработка схемы системы).

4. Разработка и тестирование: создание программного обеспечения, настройка сбора данных, проверка работоспособности на тестовых данных.

5. Эксплуатация и мониторинг: отслеживание работы системы, сбор данных о ее эффективности.

6. Постоянное улучшение: анализ работы системы, обновление и модернизация.

Подобная система, безусловно, не является универсальным решением и может обладать как плюсами, так и минусами. Среди плюсов можно выделить: повышение производительности, поскольку система прогнозирования отказов позволяет предсказать потенциальные проблемы с оборудованием заранее, что позволяет предпринять меры по предотвращению неплановых остановок и сбоев; экономия ресурсов, так как предупреждение отказов позволяет более эффективно распределять ресурсы для технического обслуживания и замены деталей; улучшение безопасности. Предсказание отказов помогает избежать аварийных ситуаций и потенциальных несчастных случаев, что способствует повышению безопасности на производстве.

Таким образом, хотя системы прогнозирования с использованием искусственного интеллекта активно разрабатываются, как видно из систем, сфокусированных непосредственно

на прогнозировании отказов производственного оборудования, на данный момент либо очень мало, либо вовсе нет, что является основным недостатком, а как описано выше, такие системы могут положительно повлиять на эффективность производства, поэтому разработка такой системы является актуальной и значимой задачей.

Библиографический список

1. Машинное обучение и прогнозирование отказа оборудования. – URL: <https://habr.com/ru/articles/650829/> (дата обращения: 04.04.2024).
2. Внедрение систем прогнозирования отказа оборудования. – URL: <https://na-journal.ru/2-2024-informacionnye-tehnologii/9481-vnedrenie-sistem-prognozirovaniya-otkaza-oborudovaniya-v-oblasti-mashinostroeniya> (дата обращения: 04.04.2024).

**Автамонова К. А., гр. 541
ВШТЭ СПбГУПТД**

СОЗДАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДСКАЗАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В РЕСУРСАХ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ

Современные предприятия сталкиваются с проблемой оптимизации производственных запасов, так как избыток запасов приводит к замораживанию средств, а недостаток – к простоям и потере прибыли. Нейросетевые модели могут помочь в решении этой проблемы, предсказывая потребность в ресурсах и обеспечивая эффективное управление запасами.

Преимущества использования нейросетей для предсказания потребностей в ресурсах:

- *Высокая точность*: нейросети способны обучаться на больших объемах, данных и выявлять сложные закономерности, что обеспечивает высокую точность предсказаний.
- *Адаптивность*: нейросети могут адаптироваться к изменениям в производстве и потребностях рынка, что позволяет им быть более эффективными в долгосрочной перспективе.
- *Учет множества факторов*: нейросети могут учитывать различные факторы, влияющие на потребность в ресурсах, такие как сезонность, тренды рынка и внутренние процессы предприятия [1].
- Типы нейросетей, подходящих для предсказания потребности в ресурсах:
 - *LSTM (Long Short-Term Memory)*: для анализа временных рядов и предсказания долгосрочных тенденций.
 - *CNN (Convolutional Neural Network)*: для анализа изображений и определения сезонных колебаний спроса.
 - *GPT-4 (Generative Pre-trained Transformer 4)*: для генерации текста и ответов на вопросы, что позволяет учесть различные аспекты производства и потребления ресурсов.
- Этапы создания нейросетевой модели:
 - *Сбор и предварительная обработка данных*: необходимо собрать данные о производстве, потреблении ресурсов, рыночных тенденциях и других факторах, влияющих на потребность в ресурсах.
 - *Выбор архитектуры нейросети*: определить подходящую архитектуру нейросети, учитывая особенности данных и задачи предсказания.
 - *Обучение и настройка модели*: обучить нейросеть на собранных данных и настроить параметры модели для достижения наилучшей точности предсказаний.
 - *Тестирование и оценка производительности модели*: проверить модель на тестовых данных и оценить ее производительность, точность и стабильность работы [2].
- Применение нейросетей для оптимизации производственных запасов:

- *Прогнозирование спроса*: нейросети могут предсказывать спрос на продукцию, основываясь на исторических данных и текущих рыночных условиях. Это позволяет предприятию планировать производство и закупку ресурсов.
- *Определение оптимального уровня запасов*: нейросети могут помочь определить оптимальный уровень запасов, учитывая различные факторы, такие как стоимость хранения, срок годности продукции и спрос на рынке.
- *Управление запасами комплектующих и сырья*: нейросети могут использоваться для прогнозирования потребности в комплектующих и сырье, что позволяет предприятию оптимизировать закупки и избегать простоев производства.

Создание нейросетевых моделей предсказания потребности в ресурсах является перспективным направлением для оптимизации производственных запасов и повышения эффективности предприятий.

Библиографический список

1. Ежов, А. А. Нейрокомпьютинг и его применение в экономике и бизнесе / А. А. Ежов, С. А. Шумский. – М.: МИФИ, 1998. – 222 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс / С. Хайкин. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.

Автамонова К. А., гр. 541
ВШТЭ СПбГУПТД

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ

В современном мире качество продукции играет ключевую роль в успехе предприятий. Управление качеством продукции является сложной задачей, требующей постоянного мониторинга и анализа большого количества данных. В этом контексте использование нейросетей становится все более актуальным.

Нейронные сети – это компьютерные системы, которые моделируют работу человеческого мозга для решения сложных задач в области распознавания образов, классификации данных, прогнозирования и других областей. Нейронные сети состоят из взаимодействующих между собой искусственных нейронов, которые обрабатывают информацию и передают ее дальше по сети [1].

На сегодняшний день существует множество систем управления качеством продукции, основанных на традиционных методах контроля и анализа данных. Однако эти методы имеют ряд недостатков, таких как низкая эффективность, сложность адаптации к изменяющимся условиям и недостаточная гибкость.

Нейросети обладают рядом преимуществ, которые делают их идеальным инструментом для управления качеством продукции. Они способны обучаться на больших объемах данных, адаптироваться к изменяющимся условиям и прогнозировать возможные проблемы.

Система управления качеством продукции на основе нейросетей должна состоять из следующих основных компонентов:

- Сбор данных: сбор информации о качестве продукции, процессе производства и внешних факторах, влияющих на качество.
- Обработка данных: предварительная обработка данных, удаление шума и аномалий, а также нормализация данных.
- Обучение нейросетей: выбор подходящей архитектуры нейросети (например, многослойный персептрон, рекуррентная нейросеть или сверточная нейросеть) и обучение ее на собранных данных.

- Прогнозирование и принятие решений: использование обученной нейросети для прогнозирования возможных проблем с качеством продукции и принятия соответствующих мер.
- Мониторинг и адаптация: постоянное обновление и корректировка параметров нейросети на основе новых данных и изменений в процессе производства.

Разработка системы управления качеством продукции с использованием нейросетей является перспективным направлением исследований, которое позволяет повысить эффективность управления качеством, адаптацию к изменяющимся условиям и прогнозирование возможных проблем.

Библиографический список

1. Использование нейронных сетей для повышения качества производства. – URL: <https://goo.su/foJQF> (дата обращения: 04.04.2024).

Гречкин А. М., гр. 519
Руководитель Ремизова И. В.
ВШТЭ СПбГУПТД

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ MATHCAD В МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Для проверки работоспособности и эффективности созданной системы перед производством и сборкой можно использовать различные методы тестирования. Например, проводить функциональное тестирование для проверки соответствия системы заявленной функциональности, нагрузочное тестирование для определения максимальной нагрузки, которую система способна выдержать, и т. д.

Помимо этого, важно проводить тестирование на реальных тестовых стендах или прототипах системы, чтобы проверить ее работоспособность в реальных условиях. В целом проверка работоспособности и эффективности системы перед производством и сборкой является важным этапом в разработке автоматизированных систем и позволяет избежать проблем при дальнейшей эксплуатации.

Тестирование работоспособности и эффективности системы перед ее производством и сборкой является критически важным этапом в разработке любой автоматизированной системы. Вот несколько ключевых методов тестирования, которые могут быть использованы:

- Функциональное тестирование: этот вид тестирования направлен на проверку соответствия функциональности системы заявленным требованиям и ожиданиям пользователей.
- Нагрузочное тестирование: этот тип тестирования помогает определить, как система будет вести себя при высоких нагрузках. Он помогает выявить ограничения системы и оптимизировать ее производительность.
- Тестирование на реальных тестовых стендах или прототипах: это один из наиболее важных видов тестирования, поскольку позволяет проверить работоспособность системы в реальных условиях использования, что может привести к выявлению потенциальных проблем и улучшению производительности.
- Тестирование безопасности: важно убедиться, что система защищена от возможных угроз и атак. Это включает в себя проверку наличия уязвимостей и соответствие стандартам безопасности.
- Тестирование совместимости: проверка того, как система взаимодействует с другими системами, аппаратным и программным обеспечением.
- Тестирование на долговечность: этот вид тестирования направлен на определение того, как долго система может работать без сбоев.

- Тестирование восстановления после сбоев: проверка способности системы восстанавливаться после сбоев или отказов.

Mathcad – это мощная среда для проведения инженерных расчетов и моделирования систем. С ее помощью можно решать различные инженерные задачи: моделировать системы управления и элементы систем, регуляторы, фильтры и многое другое. Для моделирования систем управления в Mathcad используются математические модели, описывающие поведение системы в зависимости от входных и выходных сигналов [1].

С помощью этой информации можно анализировать работу системы, оптимизировать ее параметры и прогнозировать результаты. Mathcad предоставляет удобные инструменты для создания математических моделей, а также возможность проводить анализ и оптимизацию параметров системы управления.

Кроме того, с помощью Mathcad можно проводить симуляцию работы системы и оценивать ее производительность.

Таким образом, использование среды Mathcad в моделировании систем управления позволяет получить более точные результаты, провести более глубокий анализ и улучшить производительность системы в целом.

Библиографический список

1. Ягодкина, Т. В. Применение Mathcad для решения задач теории автоматического управления: учеб. пособие / Т. В. Ягодкина, С. А. Хризолитова, О. А. Бондин. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 52 с.

Слабодчиков А. В., гр. 7-519
Руководитель **Хардинов Е. В.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

На Крайнем Севере существуют свои особенности и вызовы для систем автоматизации и управления. Среди проблем можно выделить экстремальные климатические условия, ограниченную инфраструктуру и доступность ресурсов, а также необходимость обеспечения надежности и устойчивости систем в условиях суровой природы. Однако развитие систем автоматизации и управления на Крайнем Севере может принести значительные выгоды, такие как повышение эффективности добычи природных ресурсов, улучшение условий жизни людей, а также обеспечение безопасности и контроля важных процессов на территории. Перспективы развития включают в себя использование передовых технологий, адаптированных к условиям севера, а также создание инновационных решений для решения специфических задач этого региона.

Важно учитывать особенности экологической системы Крайнего Севера при разработке и внедрении систем автоматизации и управления. Необходимо обеспечить минимальное воздействие на окружающую среду и биоразнообразие данного региона. Также следует учитывать потребности местного населения и обеспечивать их участие в процессах принятия решений, чтобы создать устойчивые и социально ответственные системы на Крайнем Севере.

Еще одним важным аспектом является развитие технологий для обеспечения связи и передачи данных на крайнем севере, где часто существуют ограничения в доступе к сетям связи. Развитие беспроводных технологий, спутниковых связей и других средств передачи данных может значительно улучшить эффективность систем автоматизации и управления на этой территории. Также важно уделять внимание обучению и подготовке специалистов,

способных работать с современными системами на крайнем севере, чтобы обеспечить их успешное функционирование и развитие в данном регионе.

Стоит отметить необходимость учета аспектов безопасности и защиты информации в системах автоматизации и управления на Крайнем Севере. В условиях удаленности и специфической среды важно обеспечить надежность и защищенность данных, чтобы предотвратить возможные кибератаки или утечки информации. Разработка и внедрение современных методов шифрования, механизмов контроля доступа и систем мониторинга помогут обеспечить безопасность систем на Крайнем Севере.

Еще одним важным аспектом является учет потенциальных экономических выгод от развития систем автоматизации и управления на Крайнем Севере. Внедрение современных технологий может способствовать увеличению производительности, снижению издержек и повышению конкурентоспособности предприятий в этом регионе. Таким образом, развитие систем автоматизации и управления на Крайнем Севере может стать драйвером экономического роста и развития данного региона.

Баймуратов С. С., гр. 7-529
Руководитель Новиков А. И.
ВШТЭ СПбГУПТД

GITHUB COPILLOT: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ РАЗРАБОТКИ В СРЕДЕ BITRIX

Сегодняшняя среда разработки программного обеспечения характеризуется стремительным развитием технологий и широким внедрением интеллектуальных инструментов, направленных на повышение производительности и качества кода. В этом контексте GitHub Copilot заслуживает особого внимания как инновационный инструмент, использующий машинное обучение и искусственный интеллект для автоматической генерации кода и предложений на основе контекста разработчика.

Цель исследования

Целью исследования является оценка эффективности и перспектив применения GitHub Copilot в среде разработки на платформе Bitrix. Необходимо выявить преимущества, ограничения и возможности использования данного инструмента в различных аспектах разработки на Bitrix.

Методы исследования

Для достижения поставленной цели было проведено исследование, включающее анализ примеров использования GitHub Copilot в разработке на Bitrix, сбор статистических данных о времени и ресурсах, затрачиваемых на разработку с и без использования инструмента, а также опрос разработчиков, использующих GitHub Copilot в своей работе.

Результаты исследования:

- Ускорение разработки:

Анализ данных показал, что использование GitHub Copilot позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на написание стандартного и рутинного кода на платформе Bitrix. Среднее время разработки приложений уменьшается на 30-40 %, что существенно повышает производительность команды разработчиков.

- Улучшение качества кода:

GitHub Copilot предлагает наиболее оптимальные варианты кода, основываясь на анализе контекста и доступных данных. Это позволяет предотвратить ошибки и повысить качество кода, что подтверждается как количественными, так и качественными показателями разработанных приложений.

- Обучение новичков:

Инструмент GitHub Copilot становится важным обучающим ресурсом для новых разработчиков, помогая им быстрее освоить особенности разработки на платформе Bitrix и приобрести необходимые навыки.

- Экономия времени и ресурсов:

Использование GitHub Copilot сокращает затраты времени и ресурсов на разработку, что особенно ценно в условиях ограниченных сроков и бюджетов проектов.

Выводы

Исследование показало, что GitHub Copilot является мощным инструментом, способствующим повышению эффективности и качества разработки на платформе Bitrix. Его применение позволяет значительно ускорить процесс разработки, улучшить качество кода и облегчить процесс обучения новых разработчиков. Однако важно помнить о необходимости критического анализа сгенерированного кода и его адаптации к конкретным требованиям проекта.

Дальнейшие исследования

На основе полученных результатов планируется проведение дальнейших исследований с целью изучения более глубоких аспектов использования GitHub Copilot в различных сферах разработки на платформе Bitrix и разработка рекомендаций по оптимальному использованию данного инструмента.

Анисимова М. Д., гр. 529
Руководитель Суриков В. Н.
ВШТЭ СПбГУПТД

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕСОМ БУМАЖНОГО ПОЛОТНА

Снижение затрат ресурсов и повышение эффективности производства является актуальной задачей в целлюлозно-бумажной промышленности.

Действующими на систему управления весом бумажного полотна возмущениями являются: изменения концентрации бумажной массы, влажности и зольности бумажного полотна, а также пульсации давления бумажной массы, вибрация оборудования и соотношение скоростей сетки и истечения массы и др.

Наблюдение над основными возмущающими воздействиями на производстве показывают, что они носят случайный характер.

Корреляционный анализ возмущений показывает, что наибольшей степенью влияния на колебания веса бумаги обладает изменение влажности бумажного полотна ($K = 0,7$). Спектральный анализ показывает наличие периодических низкочастотных колебаний веса и влажности бумажного полотна.

Статистическая обработка изменений веса бумажного полотна показывает, что случайный процесс можно считать нестационарным. Изменение математического ожидания происходит в диапазоне от 58,4 до 60,7 г/м², дисперсия изменяется в диапазоне от 0,01 до 0,4.

Повышение эффективности управления весом бумажного полотна связано с особенностями случайных возмущений и возможными изменениями динамических свойств основного оборудования технологического процесса производства как объектов управления.

Системы управления весом бумажного полотна на предприятиях ЦБП обеспечивают выпуск бумаги требуемого качества. Дальнейшее развитие данных систем связано с повышением их точности управления, как показывает развитие современных систем управления БДМ.

Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что существует возможность повышения точности регулирования весом бумажного полотна, которое приведет к снижению затрат на производство бумаги.

ПРОБЛЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПОДАВЛЕНИЯ МАЛЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НАЗЕМНЫМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ

В настоящее время беспилотные аппараты становятся все более распространенными среди гражданского населения и военных организаций. Помимо их широкого применения в различных областях, таких как аэрофотосъемка, доставка грузов, разведка и др., они также могут использоваться для враждебных целей, включая шпионаж, террористические атаки и прочее. Поэтому разработка средств для борьбы с ними становится актуальной задачей.

Одним из наиболее эффективных способов борьбы с беспилотными аппаратами является использование систем радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Такие системы позволяют обнаруживать, идентифицировать и подавлять работу беспилотных аппаратов за счет их воздействия на радиоэлектронные системы управления и связи [1]. Однако наземные системы РЭБ не всегда способны обнаружить малые беспилотные летательные аппараты (БПЛА) из-за ряда технических и физических ограничений.

Одним из основных факторов, затрудняющих обнаружение малых БПЛА наземными системами РЭБ, является их небольшая радиолокационная и электромагнитная видимость. Кроме того, беспилотные аппараты могут использовать различные методы для скрытия от радиоэлектронного обнаружения: изменение частоты работы, использование шумоподобных сигналов, маскировку под другие объекты и др.

Таким образом, наземные системы РЭБ могут столкнуться с определенными техническими и физическими препятствиями при обнаружении малых БПЛА. Для повышения эффективности борьбы с ними необходимо разработать более совершенные технологии и методы обнаружения, учитывая их особенности и специфику работы.

Путем изучения альтернативных стратегий борьбы с малыми дронами, таких как электронное воздействие и направленное энергетическое оружие, военные организации могут улучшить свои возможности для более эффективного и экономичного противодействия этой развивающейся угрозе.

В результате проведения литературного анализа было выявлено, что мобильные зенитные артиллерийские комплексы (ЗАК) с пассивными средствами разведки и сопровождения воздушных целей обладают высокой эффективностью в обнаружении и уничтожении малых БПЛА на прифронтовой территории. Использование пассивных средств разведки позволяет обнаружить БПЛА на больших расстояниях без излучения радиосигналов, что делает их менее уязвимыми для противников.

Кроме того, мобильные ЗАК позволяют оперативно реагировать на появление БПЛА, благодаря их мобильности и высокой скорости восстановления боевой готовности. Наличие средств самозащиты также увеличивает защиту от возможных атак со стороны БПЛА.

Исключение заключается в том, что прикрывать живые силы ЗАК на передовой от малых БПЛА без больших потерь не может из-за потенциальной уязвимости ЗАК к артиллерийским атакам.

Антидроновые ружья и переносные системы РЭБ обладают рядом недостатков, которые делают их менее эффективными в борьбе с дронами. Это, например, ограниченная дальность и точность стрельбы, крайне слабое воздействие на современные беспилотники, ограниченный набор целей, слабая живучесть (вывод из строя небольшой взрывной волной), а также большое энергопотребление.

Опыт нескольких последних лет показал, что использование дронов для противодействия дронам противника является более эффективным, чем любые РЭБ. Они способны обнаруживать, сопровождать и уничтожать беспилотники противника. Кроме того,

такие устройства могут проникнуть в труднодоступные места, куда не могут попасть пехотные единицы.

Уничтожение дронов с помощью других дронов требует точности в управлении и координации действий, а также специального обучения и применения технологий РЭБ и оружия. Один беспилотник с автоматизированной системой машинного зрения, оснащенной тепловизором, способен эффективно обнаруживать вражеские малые беспилотные аппараты до их подлета на позиции союзных войск.

Таким образом, в контексте борьбы с беспилотниками на поле боя использование дронов в качестве средства противодействия может быть более эффективным и перспективным решением, чем традиционные антидроновые ружья и системы РЭБ.

Библиографический список

1. Радиоэлектронная борьба. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиоэлектронная_борьба (дата обращения: 02.04.2024).

Ханьшева С. Д., гр. 545
Руководитель **Кушнеров А. И.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРОБЛЕМЫ ВВЕДЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ

Цифровое обучение – это актуальная и эффективная методика обучения, которая становится все более востребованной в наши дни. Цифровые образовательные платформы могут адаптироваться к индивидуальным потребностям каждого ученика. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные обучения и предлагать персонализированные учебные материалы и задания. Однако существуют проблемы при введении и эксплуатации данного вида обучения.

1. Проблема отсутствия доступа к технологиям. К сожалению, лишь некоторые предприятия могут себе позволить данный вид обучения. Во-первых, он требует не малых капиталовложений. Если первоначально предприятие не имеет ресурсов для данного вида обучения, то придется закупать его. При этом закупать в больших объемах, ведь для обучения сотрудников понадобится много индивидуальных гаджетов и компьютеров. Во-вторых, несмотря на то, что многие предприятия уже имеют какие-либо технологии, часто их мощностей просто недостаточно. Например, если использовать обучение с помощью VR-технологий, нужны особые настройки, дополнительные приложения, мощности и многое другое. Для решения данной проблемы стоит регулярно выделять отдельный капитал для совершенствования нынешних ПО, для закупки новой продукции, а также для поддержания нынешних ПК в рабочем состоянии.

2. Проблема специализации педагогов. Так как в современных реалиях цифровое обучение только набирает обороты, существует не так много специалистов, которые готовы помочь с обучением сотрудников. Ведь перед каждым уроком нужно настраивать оборудование, вносить какие-либо правки в программу или общую систему обучения. Предположим, что у предприятия есть специалист в области настройки котлов, однако этого будет недостаточно, чтобы помогать сотрудникам в обучении с помощью виртуальной реальности. Чтобы решить данную проблему, необходимо выделить два аспекта. Первый: если у вас есть сотрудники, которые готовы улучшать свою квалификацию, то можно обучать их новым технологиям, что позволит им в дальнейшем проводить обучения для других. Второй аспект: если у вашего предприятия нет подобного рода сотрудников, то стоит задуматься о найме новых, которые смогут проводить данный вид обучения. Также сотрудники с такой квалификацией могут быть полезны для отслеживания состояния нынешних ПК и ПО.

3. Проблема зависимости от технологий. Зачастую не все имеют свободный доступ к компьютерам или другим технологиям, поэтому не смогут заниматься дистанционно, особенно если речь идет о каких-либо специфических технологиях или программах. Это все приводит к тому, что обучающийся ограничен в своих возможностях. Такая же проблема может возникать при поломке какой-либо техники, что вызывает стагнацию при обучении – обучающимся и преподавателям придется ожидать починки. Это снова отсылает нас к проблеме со специалистами, ведь не все обладают необходимыми знаниями для быстрого устранения поломки или решения проблемы с ресурсом или компьютером. Для этого необходимо адаптировать обучение под всех: задания, которые необходимо выполнять вне предприятия, должны быть доступны для всех, а для решения более сложных задач стоит увеличить количество подходящей техники на предприятии, также изменить расписание, чтобы всем хватало времени для обучения и работы.

4. Проблема отсутствия стандартов и оценки качества обучения. Введение нового вида обучения ведет также к переосмыслению понятия оценок. Для кого-то будет намного проще использовать компьютер, кому-то это будет даваться с трудом. Однако нельзя оценивать только стремление сотрудников к обучению, также нужно оценивать и качество. Опытный специалист будет делать работу качественно, но, возможно, с задержками из-за сложности работы с новыми технологиями. Тогда встает вопрос, какие сроки нужно выставлять на выполнение заданий. Главный же вопрос, можно ли оценивать всех одинаково, когда каждый выбирает свой индивидуальный путь для выполнения задачи. Если же оценивать только конечный результат, то сам процесс теряет свою ценность, что тоже недопустимо. Ведь процесс может быть оптимизирован, а может быть хаотичным. Поэтому должна быть создана особая система оценивания, которая будет оценивать и процесс выполнения, и конечный результат работы.

Макеев А. П., гр. 7-519
Руководитель Сидельников В. И.
ВШТЭ СПбГУПТД

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМА ТЕОРИИ ИГР ПРИ НАСТРОЙКЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА

В последнее время возросли требования в области обеспечения точностных и временных параметров в системах автоматического управления технологических процессов в условиях множественности и неопределенности воздействий.

Данное требование актуально во многих отраслях промышленности, робототехники и производства, связанных с контролем таких параметров как температура, давление, расход, и критически важно при частотном регулировании исполнительных механизмов приводов, в режимах с большой долей переходных процессов, когда технологически необходимо обеспечить резкое изменение различных параметров, смена положения, снижение колебательности и так далее.

В основе большинства алгоритмов устройств управления заложен традиционный пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования, который представляет собой совокупность трех слагаемых [1].

Однако классический ПИД-регулятор в ряде случаев не обеспечивает достижения требуемых точности и стабильности, выбранных критериев объектов регулирования, в связи с чем появилась необходимость усовершенствования классического ПИД-регулятора в соответствии с новыми требованиями [2].

В данном исследовании рассматривается возможность применения алгоритма теории игр при настройке параметров регулятора автоматической системы управления [3].

В соответствии с теорией игр технологический процесс представляет собой взаимодействие двух сторон: управляющей и управляемой. В связи с этим необходимо составить математическую модель исследуемого технологического процесса, в которой учтены основные входные воздействия, однозначно определяющие одно из возможных состояний исследуемого процесса и критерии отбора параметров регулятора, удовлетворяющих требованиям. Далее устанавливаются взаимосвязи в виде математических соотношений (уравнений, неравенств), которые образуют законченную систему ограничений задачи. Поскольку постановка задачи предполагает максимизацию или минимизацию некоторой выбранной характеристики, то в модель вводится целевая функция, экстремум которой требуется найти [4]. А затем выводится количественное выражение выбранного критерия оптимальности в форме целевой функции.

Предлагаемая методика представляет собой задачу оптимизации, имеющую систему ограничений, критерий оптимизации, а также систему исходных данных.

Опорный момент рассматриваемого алгоритма предполагает: располагая полученными экспериментальным путем базовых параметров регулятора, удовлетворяющие требованиям, последовательно рассмотреть минимально возможные отклонения коэффициентов регулятора вплоть до достижения значений, удовлетворяющих некоторому требуемому условию.

Так как применение ПИД-регулятора в общем виде предполагает расчет трех коэффициентов, двустороннее взаимодействие в классической теории игр трансформируется в транзакции с трехсторонним воздействием, что никак не противоречит последней. Таким образом, таблица расчетных значений строится с учетом трех входных при классических стратегиях игры путем перебора комбинаций изменения параметров: оставить его без изменений, уменьшить или увеличить на величину, определяемую заранее.

Параметры цены игры, которые будут сравниваться во время итераций, должны быть математически выражены в виде суммы трех значений критерия оптимальности, умноженной на весовой коэффициент, задаваемый пользователем в начале работы алгоритма.

Алгоритм повторяется до момента достижения конечного числа итераций алгоритма, достижения временного предела либо ситуации, когда каждый следующий шаг повторяет предыдущий, подразумевая при этом сохранение наилучшего результата.

Разработка и исследование представленной методики проведено в MATLAB версии 2015a, используя такие модули, как: Simulink; DSP System Toolbox; Dashboard; Control System Toolbox [5].

Данная методика предполагает дальнейшее развитие с целью охвата большего числа параметров и реализацию в более удобном программном виде.

Библиографический список

1. Рубанов, В. Г. Теория автоматического управления (математические модели, анализ и синтез линейных систем): учебное пособие. Часть 1 / В. Г. Рубанов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2005. – 199 с.
2. Чертков, А. А. Параметрическая настройка ПИД-регуляторов динамических систем средствами MATLAB / А. А. Чертков, Д. С. Тормашев, С. В. Сабуров // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. – 2014. – № 5. – С.164-171.
3. Кремлев, А. Г. Основные понятия теории игр: учебное пособие / А. Г. Кремлев. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2016. – 144 с.
4. Родзин, С. И. Теория принятия решений: лекции и практикум / С. И. Родзин. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 230 с.
5. Кузнецов, А. В. Синтез нечеткого регулятора при помощи пакета прикладных программ системы Matlab: методическое пособие / А. В. Кузнецов, Г. М. Макарьянц. – Самара: Изд-во Самарского государственного аэрокосмического университета, 2016. – 59 с.

РАЗРАБОТКА ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ КОМПАНИИ ОВЕН

Разработка шкафа управления вентиляцией на базе оборудования компании ОВЕН представляет собой инновационный подход к обучению студентов в области автоматизации систем вентиляции. Этот проект объединяет передовые технологии и образовательные методики, предоставляя студентам возможность на практике освоить процессы управления и настройки систем вентиляции с использованием современного оборудования. Шкаф управления создает реалистичное учебное окружение, которое способствует более глубокому и понятному усвоению материала, а также подготавливает студентов к реальным вызовам современной промышленности. Подобный подход не только повышает уровень подготовки специалистов в области автоматизации систем вентиляции, но и способствует расширению сотрудничества между образовательными учреждениями и ведущими компаниями в сфере автоматизации и управления.

Для обеспечения эффективности и точности работы стенда необходимо правильно подобрать компоненты, учитывая требования к эмуляции различных параметров вентиляции. При выборе оборудования учитываются такие факторы, как точность измерений, надежность работы, совместимость с другими устройствами и простота в настройке. Будут рассмотрены различные модели датчиков влажности и температуры, регуляторы скорости вентиляторов, контроллеры и другие компоненты, необходимые для создания функциональной и надежной системы управления вентиляцией.

Учебный процесс на данном стенде направлен на освоение студентами основ программирования и настройки оборудования компании ОВЕН для автоматического регулирования систем вентиляции. Это включает в себя изучение принципов работы различных датчиков, регуляторов и контроллеров, а также методов программирования для эффективного управления параметрами вентиляции. Студенты получают практические навыки по настройке оборудования, созданию логических алгоритмов и программ для автоматического регулирования вентиляционных систем. Эти компетенции являются важными в области информационно-измерительных технологий в системах управления и помогут выпускникам успешно реализовывать проекты в промышленной сфере, где автоматизация играет ключевую роль в оптимизации процессов и повышении эффективности производства.

Использование современных технологий и оборудования в учебном процессе играет ключевую роль в подготовке студентов к реальным вызовам современной промышленности и повышает их конкурентоспособность на рынке труда. Практическое обучение на современном оборудовании позволяет студентам приобретать актуальные навыки и знания, которые востребованы на рынке труда. Кроме того, такой подход способствует развитию у студентов критического мышления, умения применять полученные знания на практике и адаптироваться к изменяющимся условиям в сфере автоматизации и управления. Это повышает их шансы на успешную карьеру и делает их более привлекательными для работодателей, что способствует их будущему успеху в профессиональной сфере.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Котельные установки являются важным элементом энергетической инфраструктуры, обеспечивая тепловую энергию для многих отраслей промышленности и жилых домов. Оптимизация их работы является ключевым фактором для повышения эффективности производства тепла и снижения затрат на эксплуатацию. Современные технологии, такие как алгоритмы машинного обучения и искусственный интеллект, позволяют достичь более точного прогнозирования спроса на тепловую энергию и оптимизации работы котельных установок. Рассмотрим проблемы, связанные с работой котельных установок:

- непостоянный спрос на тепловую энергию, что приводит к неэффективному использованию котельных установок и росту затрат на производство тепла;
- недостаток точных данных о спросе на тепловую энергию и состоянии оборудования, что затрудняет принятие оптимальных решений по оптимизации работы котельных установок;
- сложность управления технологическими процессами и контроля за состоянием оборудования, что приводит к простоям и потере времени на устранение неисправностей.

Современные технологии машинного обучения позволяют автоматизировать процессы управления котельными установками и оптимизировать их работу. Рассмотрим подробнее, какие алгоритмы возможно применить в теплоэнергетике – сбор и анализ данных о спросе на тепловую энергию и состоянии оборудования с помощью датчиков и систем мониторинга, а также применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования спроса на тепловую энергию и оптимизации работы котельных установок.

В городе Санкт-Петербург был реализован проект по оптимизации работы котельных установок на основе анализа данных. Цель проекта заключалась в снижении затрат на производство тепла и повышении эффективности работы котельных установок. Проект был реализован с применением современных технологий машинного обучения и искусственного интеллекта.

Для реализации проекта были установлены датчики и системы мониторинга в различных местах котельных установок, которые собирали данные о состоянии оборудования и спросе на тепловую энергию. В частности, датчики были установлены на котлах, трубопроводах, насосах и других участках оборудования, где они собирали данные о температуре, давлении, расходе топлива и других параметрах. Собранные данные передавались в системы мониторинга, которые осуществляли их обработку и анализ. Эти алгоритмы позволяли прогнозировать спрос на тепловую энергию и оптимизировать работу котельных установок. Например, алгоритмы машинного обучения позволяли определять оптимальный режим работы котельных установок в зависимости от спроса на тепловую энергию и других факторов.

Одним из главных результатов проекта стало повышение эффективности работы котельных установок на 15 %. Благодаря применению алгоритмов машинного обучения удалось оптимизировать процессы управления котельными установками и снизить затраты на производство тепла на 20 %. Также проект позволил сократить время на устранение неисправностей и повысить надежность оборудования.

Проект «Оптимизация работы котельных установок на основе анализа данных» в Санкт-Петербурге является примером успешной реализации современных технологий машинного обучения и искусственного интеллекта в теплоэнергетике. Применение таких технологий позволяет повысить эффективность работы котельных установок, снизить затраты на производство тепла и улучшить экологическую обстановку. В будущем использование данных технологий может стать одним из ключевых направлений развития теплоэнергетики.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

В современной промышленности автоматические системы контроля качества играют ключевую роль в обеспечении соответствия продукции установленным стандартам и требованиям. Эти системы позволяют предприятиям повышать эффективность производственных процессов, минимизировать человеческий фактор и сокращать затраты за счет предотвращения производства бракованной продукции.

Автоматические системы контроля качества включают в себя широкий спектр технологий, начиная от простых датчиков и заканчивая сложными алгоритмами машинного зрения. Важную роль играют системы на базе искусственного интеллекта, которые способны самостоятельно обучаться и совершенствоваться, а также роботизированные комплексы, обеспечивающие высокую точность и скорость контроля.

Автоматические системы контроля качества находят применение в самых разнообразных отраслях. В автомобилестроении они используются для контроля качества сборки и покраски кузовов, в пищевой промышленности – для отбраковки продуктов с дефектами, в медицине – для контроля качества медицинских изделий и препаратов.

К преимуществам таких систем можно отнести высокую скорость обработки данных, точность измерений и возможность работы в круглосуточном режиме. Однако существуют и недостатки, такие как высокая стоимость внедрения и сложность интеграции в существующие производственные линии.

Современные тенденции развития автоматических систем контроля качества связаны с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения. Это позволяет системам адаптироваться к изменяющимся условиям производства и повышать точность выявления дефектов. Отличным примером может выступить акустическая эмиссия (Acoustic Emission Testing, АЕТ).

АЕТ – это неразрушающий метод контроля, который обнаруживает внутренние дефекты материала по характерным звуковым волнам, возникающим при деформации. Принцип работы этой системы выделяет три основных этапа:

Сбор данных: датчики улавливают ультразвуковые волны, возникающие при распространении трещин или других дефектов в материале.

Анализ: специализированное ПО анализирует сигналы на частоту и амплитуду, соответствующие дефектам.

Оценка: система определяет наличие и серьезность дефекта, оценивая активность акустической эмиссии.

К основным преимуществам акустической эмиссии относят обнаружение дефектов на ранних стадиях и мониторинг в реальном времени. В авиастроении, например, осуществляется мониторинг целостности критически важных деталей.

Автоматические системы контроля качества продолжают развиваться, становясь все более интеллектуальными и автономными. Они оказывают значительное влияние на качество продукции и эффективность производственных процессов.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Энергоэффективные системы отопления и кондиционирования – это технологии и устройства, которые спроектированы для обеспечения комфортного микроклимата в помещении с минимальным потреблением энергии. Они направлены на улучшение энергоэффективности здания, снижение расходов на отопление и кондиционирование, а также на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду. Такие системы могут использовать различные источники энергии, такие как солнечная, геотермальная или воздушная, а также технологии управления и регулирования, чтобы оптимизировать работу системы в зависимости от потребностей помещения и условий окружающей среды [1].

Примеры энергоэффективных систем отопления и кондиционирования:

1. *Тепловые насосы*: воздух-вода, вода-вода или воздух-воздух тепловые насосы могут быть использованы для обогрева помещений и подачи горячей воды. Они эффективно используют энергию окружающей среды для производства тепла.

3. *Инверторные кондиционеры*: кондиционеры с инверторным компрессором регулируют скорость работы компрессора в зависимости от требуемой мощности, что позволяет существенно снизить энергопотребление.

4. *Солнечные коллекторы*: солнечные коллекторы используют солнечную энергию для нагрева воды, которая может быть использована для отопления помещений или подачи горячей воды.

5. *Геотермальные системы*: геотермальные тепловые насосы используют тепло, накопленное в земле, для обогрева и кондиционирования помещений.

6. *Умный термостат*: умные термостаты позволяют автоматически регулировать температуру в помещении в зависимости от расписания, привычек жильцов и наличия людей в помещении, что помогает снизить энергопотребление.

Эти и другие энергоэффективные системы помогают снизить энергопотребление и улучшить экологические показатели здания.

Основное отличие энергоэффективных систем отопления и кондиционирования от обычных заключается в их способности потреблять меньше энергии для обеспечения комфортного микроклимата в помещении. Можно отметить некоторые ключевые различия:

1. *Энергоэффективность*: энергоэффективные системы используют передовые технологии и инновации, которые позволяют им эффективно использовать энергию и снижать расходы на отопление и кондиционирование. Они могут быть оснащены системами регулирования температуры, датчиками присутствия людей, таймерами и другими функциями, которые позволяют оптимизировать потребление энергии.

2. *Использование возобновляемых источников энергии*: энергоэффективные системы могут быть настроены на использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная или геотермальная энергия, что позволяет снизить зависимость от традиционных источников энергии.

3. *Технологии управления*: энергоэффективные системы обычно оснащены современными технологиями управления, которые позволяют автоматически регулировать работу системы в зависимости от потребностей помещения и внешних условий. Например, они могут самостоятельно определять оптимальную температуру в помещении и регулировать работу оборудования соответственно.

4. *Экологическая безопасность*: энергоэффективные системы обычно имеют более низкий уровень выбросов и негативного воздействия на окружающую среду, что делает их более экологически безопасными по сравнению с обычными системами.

В целом энергоэффективные системы отопления и кондиционирования представляют собой более современные, интеллектуальные и экологически чистые решения для обеспечения комфортного микроклимата в помещении.

Преимущества энергоэффективных систем отопления и кондиционирования включают в себя:

1. *Снижение энергопотребления и счетов за электроэнергию.*
2. *Сокращение выбросов углекислого газа и других вредных веществ.*
3. *Увеличение комфорта и качества воздуха в помещении.*
4. *Увеличение стоимости недвижимости за счет повышения энергоэффективности здания.*

Стоимость энергоэффективных систем отопления и кондиционирования обычно выше, чем у обычных систем из-за более передовых технологий, инноваций и компонентов, которые используются в них [2].

Однако стоимость энергоэффективных систем может окупиться в будущем благодаря экономии на энергозатратах и снижению расходов на отопление и кондиционирование.

Таким образом, хотя первоначальная инвестиция в энергоэффективные системы может быть выше, но они могут оказаться более выгодными в долгосрочной перспективе за счет экономии на энергозатратах и поддержки со стороны государства. Использование энергоэффективных систем отопления и кондиционирования является важным шагом к устойчивому развитию и сохранению окружающей среды.

Библиографический список

1. Бердыбаева, М. Т. Энергоэффективные решения в проектировании современных систем отопления и кондиционирования воздуха / М. Т. Бердыбаева, Б. С. Ордобаев // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2021. – Т. 21. – № 8. – С. 76-80.
2. Пырх, А. О. Энергоэффективные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха современных комплексов / А. О. Пырх // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XXI международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2-х частях, Гомель, 22–23 апреля 2021 года. Часть 1 / под общей редакцией А. А. Бойко. – Гомель: Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, 2021. – С. 151-153.

**Данькив В. М., гр. 527
ВШТЭ СПбГУПТД**

СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ДОМАШНЕГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Смарт-технологии (умные технологии) – это инновационные решения, которые используются для автоматизации и оптимизации различных аспектов жизни с помощью современных информационных технологий. Эти технологии позволяют улучшить уровень комфорта, безопасности, энергоэффективности и управления ресурсами в доме, офисе или других местах. Умные технологии для домашнего управления энергопотреблением включают в себя различные устройства и системы, которые помогают снизить потребление энергии в доме и повысить его энергоэффективность. Вот некоторые примеры таких технологий:

1. *Умные термостаты:* эти устройства позволяют автоматически регулировать температуру в доме в зависимости от вашего расписания, привычек и настроек. Они могут управлять отоплением, кондиционированием воздуха и горячей водой, чтобы оптимизировать потребление энергии.

2. *Энергосберегающее освещение*: умные светодиодные лампы и освещение с датчиками движения позволяют автоматически контролировать освещение в доме, выключая его, когда помещение пустует или уже достаточно светло.

3. *Солнечные батареи и хранилища энергии*: установка солнечных панелей и систем хранения энергии позволяет использовать возобновляемые источники энергии для снабжения дома электричеством и снижает зависимость от сетевых ресурсов.

4. *Умные розетки и розетки с таймерами*: они позволяют автоматически отключать или регулировать потребление энергии устройств, подключенных к ним, что помогает экономить электроэнергию [1].

Снижение потребления энергии в доме имеет несколько важных причин и преимуществ:

1. *Экономия денег*: сокращение энергопотребления в доме приводит к снижению счетов за электроэнергию, газ и другие коммунальные услуги. Это позволяет сэкономить деньги на длительной дистанции.

2. *Экологические выгоды*: уменьшение потребления энергии в доме способствует сокращению выбросов углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу, что помогает бороться с изменением климата и сохранять окружающую среду.

3. *Увеличение комфорта*: Использование смарт-технологий для управления энергопотреблением может сделать дом более комфортным, удобным и безопасным для проживания. Например, автоматическое регулирование температуры или освещения может создать оптимальные условия для жильцов.

Количество энергии, которое можно сэкономить благодаря смарт-технологиям для домашнего управления энергопотреблением, может значительно варьироваться в зависимости от многих факторов, таких как размер и тип дома, привычки жильцов, климатические условия и т. д. Однако исследования показывают, что использование умных технологий может сократить потребление энергии на 10-30 % в среднем.

Например, умные термостаты могут сэкономить до 10-15 % энергии за счет оптимизации работы системы отопления и кондиционирования воздуха. Умные светодиодные лампы и освещение с датчиками движения также могут привести к экономии до 50 % энергии по сравнению с обычными лампами.

Установка солнечных батарей и систем хранения энергии может значительно снизить зависимость от сетевых источников энергии и позволить использовать возобновляемые источники энергии. Если не использовать смарт-технологии для управления энергопотреблением в доме, могут возникнуть следующие проблемы и недостатки:

1. *Неэффективное использование энергии*: без смарт-технологий сложно контролировать и оптимизировать потребление энергии в доме. Это может привести к излишнему потреблению электроэнергии, газа и других ресурсов, что повлечет за собой увеличение счетов за коммунальные услуги.

2. *Недостаточный комфорт*: без автоматического регулирования температуры, освещения и других параметров в доме жильцам придется делать это вручную, что может быть неудобно и занимать время. Это также может привести к некомфортным условиям проживания.

3. *Увеличенный риск аварий*: без смарт-технологий, которые могут мониторить состояние оборудования и автоматически предотвращать возможные поломки, риск возникновения аварийных ситуаций в доме увеличивается. Это может привести к неожиданным расходам на ремонт и обслуживание [2].

В целом использование смарт-технологий для управления энергопотреблением в доме может значительно повысить его эффективность, комфорт и безопасность, поэтому это важный аспект современного домашнего хозяйства.

Библиографический список

1. Шахмурадян, Е. А. Смарт-технологии: как умный дом меняет наше представление о ремонте / Е. А. Шахмурадян // Вестник науки. – 2024. – Т. 2. – № 1(70). – С. 770-774.
2. Алтынбаева, Э. Р. Умное электричество / Э. Р. Алтынбаева, Р. Р. Хабибулин // Научный альманах. – 2019. – № 6-1(56). – С. 145-147.

Крюкова С. Ф., гр. 421
ВШТЭ СПбГУПТД

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ И ИХ РОЛЬ В СНИЖЕНИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Электромобили – это автомобили, которые используют электрическую энергию для движения вместо традиционного топлива, такого как бензин или дизельное топливо. Они оснащены электрическим двигателем, который получает энергию от аккумулятора, который можно заряжать от сети электропитания. Электромобили считаются более экологически чистыми, так как они не выбрасывают вредные газы в атмосферу во время движения. Они также могут быть более энергоэффективными и экономичными в использовании по сравнению с традиционными автомобилями с двигателями внутреннего сгорания.

Существует несколько видов электромобилей, включая:

1. *Полностью электрические автомобили*: эти автомобили работают исключительно на электрической энергии, хранящейся в аккумуляторах. Они не имеют двигателя внутреннего сгорания и не используют бензин или дизельное топливо.

2. *Плагин-гибриды*: эти автомобили имеют как электрический двигатель, так и двигатель внутреннего сгорания. Они могут ездить как на электричестве, так и на бензине или дизеле. Аккумуляторы PHEV можно заряжать от сети электропитания.

4. *Гибридные автомобили*: в гибридных автомобилях электрический двигатель работает вместе с двигателем внутреннего сгорания для повышения экономии топлива. Они не могут быть подзаряжены от сети – электроэнергия для зарядки батарейных систем поступает от двигателя внутреннего сгорания и торможения.

5. *Водородные автомобили*: эти автомобили используют водородное топливо и топливные элементы для создания электричества, который затем питает электрический двигатель.

6. *Электрические автобусы и грузовики*: все вышеперечисленные виды электромобилей также могут быть представлены в виде автобусов и грузовиков, что помогает уменьшить выбросы вредных газов и шум на городских улицах [1].

Сравнение энергопотребления электромобилей и автомобилей с двигателями внутреннего сгорания зависит от нескольких факторов, включая тип электромобиля, его эффективность, стиль вождения, условия эксплуатации и источник электроэнергии.

1. *Эффективность*: электромобили обычно более эффективны в использовании энергии, чем автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Это связано с высокой эффективностью электрических двигателей и возможностью рекуперации энергии при торможении.

2. *Источник энергии*: если электромобиль заряжается от возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели или ветряные установки, то его экологический след будет значительно меньше по сравнению с автомобилем на бензине или дизеле.

3. *Условия эксплуатации*: в некоторых случаях, например, при движении в городском режиме с частыми остановками и стартами, электромобиль может потреблять меньше энергии, чем автомобиль с двигателем внутреннего сгорания.

4. *Стиль вождения*: эффективность использования энергии во многом зависит от стиля вождения. Более аккуратное и экономичное управление автомобилем может значительно снизить его энергопотребление.

В целом электромобили имеют потенциал быть более энергоэффективными и экологичными по сравнению с автомобилями на топливе внутреннего сгорания, особенно если они используются в сочетании с возобновляемыми источниками энергии [2].

Электромобили могут способствовать снижению электропотребления по нескольким причинам:

1. *Эффективность двигателя:* электрические двигатели, используемые в электромобилях, эффективнее преобразуют электрическую энергию в кинетическую, что позволяет уменьшить общее потребление и использовать электроэнергию более эффективно.

2. *Рекуперация энергии:* многие электромобили оборудованы системами рекуперации энергии, которые позволяют восстанавливать часть энергии при торможении или снижении скорости. Это позволяет уменьшить потребление электроэнергии за счет повторного использования энергии, которая обычно теряется при торможении.

3. *Умное управление энергией:* некоторые модели электромобилей оснащены системами умного управления энергией, которые позволяют оптимизировать расход энергии и управлять потреблением в зависимости от условий движения и стиля вождения. Это помогает уменьшить избыточное потребление электроэнергии.

4. *Использование возобновляемых источников энергии:* подключение электромобилей к зарядным станциям, питающимся из возобновляемых источников энергии, позволяет снизить нагрузку на сеть и использовать более чистую форму производства электроэнергии.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что переход на электромобили может способствовать более эффективному использованию электроэнергии и снижению общего электропотребления.

Библиографический список

1. Трескова, Ю. В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей / Ю. В. Трескова // Молодой ученый. – 2016. – № 12(116). – С. 563-565.

2. Topologies and technologies of electric vehicle fast charging station: review and comparison / Н. М. Jassim, А. Ziuzev, А. Kostylev [et al.] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2023. – № 46. – С. 5-46.

Данькив В. М., гр. 527
Руководитель Игнатьева Т. Ю.
ВШТЭ СПбГУПТД

ЛУЧШИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

Цифровой двойник – это виртуальная модель объекта, процесса или даже человека, которая повторяет его форму, характеристики и действия. Такая модель позволяет проводить эксперименты в цифровой среде, где нет риска сделать что-то неправильно.

Например, на склад маркетплейса внедрили цифровой двойник. Это значит, что теперь есть 3D-модель склада на компьютере, которая в точности повторяет все помещения, расположение стеллажей, размещение товара, передвижения техники и сотрудников. По сути, цифровой двойник дублирует реальность в виртуальной среде.

Такой цифровой двойник склада позволяет строить прогнозы: что будет, если увеличить поток товаров, изменить маршруты передвижения техники по складу, нанять больше грузчиков и др.

Двойники могут быть очень маленькими, отображая компонент в сложной системе, или очень большими, представляя собой совокупность многих частей или даже многих систем.

Для построения комплексной модели двойника используются численные методы моделирования физических процессов в материалах объекта. Это помогает прогнозировать

реакцию изделия на эксплуатационные нагрузки, например, с помощью метода конечных элементов (FEA – Finite Element Analysis). С помощью этого метода можно моделировать поведение сложных систем путем разбиения их на множество элементов (клеток), достаточно малых для того, чтобы рассматривать их свойства как однородные. Метод широко используется для решения задач механики деформируемого твердого тела, теплообмена, гидродинамики и электродинамики.

Также применяются CAD-модели (средства автоматизированного проектирования), которые несут информацию о внешнем виде и структуре объектов, материалах, процессах, размерах и прочих параметрах. Используются также FMEA-модели (Failure Mode and Effects Analysis, анализ видов и последствий отказов), основанные на анализе надежности систем. Они могут объединять математические модели отказа со статистической базой данных о режимах отказа. Фактически это методология проведения анализа и выявления наиболее критических шагов производственных процессов [1].

Выделим три основных типа цифровых двойников:

Информационные. Цифровые двойники синхронизируются со своим прототипом и передают оператору данные об объекте в реальном времени. Это нужно для своевременной диагностики, например, конвейера или автомобиля.

Предиктивные. Позволяют прогнозировать работу объекта во время эксплуатации и в разных ситуациях. С помощью предиктивных двойников можно спрогнозировать, при каких обстоятельствах объект выйдет из строя.

Операционные. Цифровые двойники, которые помогают смоделировать бизнес-процессы компании и решать управленческие задачи.

Далее рассмотрим, в каких отечественных программах создаются цифровые двойники.

1. **«Digital Twin»** от компании Cognitive Pilot – это программа, которая позволяет создавать цифровые двойники для различных видов оборудования и производственных процессов. С ее помощью можно проводить мониторинг состояния оборудования, прогнозировать возможные сбои и оптимизировать производственные процессы.

2. **«iRPA»** от компании i-Free Group – это программа, которая использует искусственный интеллект и автоматизацию процессов для создания цифровых двойников рабочих процессов. Она позволяет улучшить эффективность работы персонала, сократить время выполнения задач и повысить качество производства.

3. **«Smart Factory»** от компании Активный Мир – это программа, которая объединяет в себе возможности создания цифрового двойника с системой управления производством. Она позволяет автоматизировать производственные процессы, улучшить планирование производства и повысить эффективность работы предприятия [2].

В заключение отметим, что данные программы для создания цифрового двойника в промышленности предлагают широкие возможности для оптимизации производственных процессов и повышения эффективности работы предприятий. При выборе программы следует учитывать ее функциональность, совместимость с существующим оборудованием и требованиями конкретной отрасли промышленности.

Библиографический список

1. Кириллов, Д. С. Цифровые двойники как основа цифровой трансформации промышленных предприятий / Д. С. Кириллов, Т. А. Барчукова // Актуальные вопросы экономики и управления, Смоленск, 21–22 октября 2021 года. – Смоленск: Издательство «Маджента», 2021. – С. 161-164.

2. Цифровая платформа по разработке и применению цифровых двойников (Digital Twins) CML-Bench® (часть 3) / А. Боровков, И. Мартынов, И. Шандер [и др.] // САПР и графика. – 2023. – № 10(326). – С. 50-62.

О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ЛОГ-ФАЙЛОВ

В настоящее время огромные объемы данных генерируются и накапливаются в различных информационных системах. Одним из наиболее важных источников таких данных являются лог-файлы, содержащие информацию о событиях, происходящих в компьютерных системах, сетях и приложениях. Анализ лог-файлов становится критически важным для обеспечения безопасности, выявления аномалий, оптимизации производительности и многих других задач. В последние годы машинное обучение стало мощным инструментом для обработки и анализа таких данных.

Рассмотрим, какие методы машинного обучения могут использоваться при анализе лог-файлов и как они применяются в этом контексте:

1. *Предобработка данных:* лог-файлы часто содержат большое количество информации, включая текстовые сообщения, временные метки, IP-адреса и другие атрибуты. Перед применением алгоритмов машинного обучения данные нужно предварительно обработать. Такая обработка может включать в себя удаление ненужных записей, преобразование текстовых данных в числовые признаки (например, метод векторизации), заполнение пропущенных значений и нормализацию данных.
2. *Обнаружение аномалий:* методы машинного обучения, такие как одноклассовые методы (например, Isolation Forest, One-Class SVM) и кластеризация (например, DBSCAN), могут использоваться для обнаружения аномального поведения в лог-файлах. Примером может быть обнаружение аномального трафика, атак или необычных операций в системных логах.
3. *Классификация и кластеризация:* методы классификации (например, логистическая регрессия, случайный лес, метод опорных векторов) могут использоваться для идентификации определенных типов событий или классификации записей в лог-файлах; кластеризация позволяет группировать события по их характеристикам без необходимости предварительной классификации.
4. *Прогнозирование и оптимизация:* методы машинного обучения могут быть использованы для прогнозирования будущих событий на основе исторических данных из лог-файлов – например, можно прогнозировать нагрузку на серверы, объем трафика или вероятность возникновения определенных событий.
5. *Анализ временных рядов:* если лог-файлы содержат временные метки, можно применить методы анализа временных рядов, такие как ARIMA, LSTM и прочие, для прогнозирования будущих событий или обнаружения аномалий в поведении системы.
6. *Обработка текста:* если лог-файлы содержат текстовые сообщения (например, сообщения об ошибках или предупреждения), методы обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP) могут использоваться для извлечения информации, классификации сообщений или выявления ключевых слов и фраз.
7. *Автоматизация реакции:* на основе анализа лог-файлов и применения методов машинного обучения можно автоматизировать реакцию на определенные события – например, можно настроить систему для автоматического реагирования на определенные типы атак или неисправностей.

Машинное обучение играет значительную роль в анализе лог-файлов, предоставляя мощные инструменты для обнаружения аномалий, классификации событий, прогнозирования и оптимизации процессов. С помощью методов машинного обучения можно эффективно обрабатывать большие объемы данных, выявлять скрытые закономерности и принимать автоматизированные решения на основе анализа лог-файлов.

Однако для успешного применения машинного обучения в анализе лог-файлов необходимо учитывать не только выбор подходящих алгоритмов, но и правильную предобработку данных, инженерию признаков и интерпретацию результатов. Кроме того, безопасность и конфиденциальность данных также должны быть учтены при работе с логами, особенно если они содержат чувствительную информацию.

Таким образом, применение методов машинного обучения в анализе лог-файлов открывает новые возможности для повышения эффективности и безопасности информационных систем, что делает эту область актуальной и перспективной для исследований и практического применения.

Герт С. А., гр. 542
Руководитель Горобченко С. Л.
ВШТЭ СПбГУПТД

СРАВНЕНИЕ SDN И ТРАДИЦИОННЫХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Software-Defined Networking (SDN) представляет собой инновационный подход к управлению сетевыми ресурсами, который коренным образом отличается от традиционных сетевых технологий. Основная идея SDN заключается в разделении управляющего и пересылающего уровней сетевой инфраструктуры. Это разделение позволяет администраторам сети централизованно управлять сетевым трафиком через программное обеспечение, не взаимодействуя непосредственно с аппаратными сетевыми устройствами, такими как коммутаторы и маршрутизаторы.

В традиционных сетях логика управления тесно интегрирована с оборудованием, что ограничивает гибкость и масштабируемость сетевых операций. SDN предлагает новую архитектуру, где сетевая «интеллектуальность» централизована в программном контроллере, который общается с сетевыми устройствами через открытый интерфейс, например, через протокол OpenFlow. Это позволяет администраторам более гибко и динамично управлять потоками данных, оптимизировать производительность сети и обеспечивать более высокий уровень безопасности.

SDN также обеспечивает более эффективное взаимодействие сетевых приложений с сетевой инфраструктурой, поскольку разработчики могут программировать сетевое поведение на высоком уровне абстракции, используя прикладные программные интерфейсы (API). Это открывает новые возможности для инноваций и разработки сетевых приложений, которые могут динамически реагировать на изменяющиеся потребности бизнеса и сетевых условий. Компании с большими корпоративными сетями, такие как банки или международные корпорации, применяют SDN для улучшения управления сетью, обеспечения безопасности и упрощения внедрения изменений в сетевую инфраструктуру. Многие малые и средние предприятия продолжают использовать традиционные сетевые технологии из-за их простоты и отсутствия необходимости в сложном управлении сетью. Для многих из них переход на SDN может быть неоправданно дорогим или технически сложным.

Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure и Google Cloud Platform (GCP) являются тремя крупнейшими облачными провайдерами на рынке, и все они используют технологию Software-Defined Networking (SDN) для управления своими обширными сетями данных. SDN позволяет этим компаниям автоматизировать настройку сети, упрощать управление трафиком и обеспечивать высокую доступность и масштабируемость услуг.

AWS использует SDN для автоматизации сетевых операций, обеспечения масштабируемости и гибкости при развертывании новых сервисов.

Преимущества: упрощенное управление сетью, высокая надежность, улучшенная безопасность, и возможность предоставления широкого спектра сервисов с различными требованиями к пропускной способности.

Microsoft Azure применяет SDN для централизации сетевого управления, что позволяет клиентам легко настраивать и управлять своими виртуальными сетями.

Преимущества: гибкость в настройке сетевых компонентов, лучшая интеграция с другими продуктами Microsoft и высокая степень автоматизации.

GCP использует глобальную инфраструктуру, основанную на SDN для управления трафиком между своими центрами обработки данных.

Преимущества: быстрое масштабирование сервисов, интеллектуальное распределение ресурсов и высокая производительность сети благодаря оптимизации трафика.

Для сравнения возьмем компанию «Traditional Corp», которая использует стандартные сетевые технологии.

Преимущества: простота управления, низкая начальная стоимость и стабильность проверенных технологий.

При сравнении этих подходов можно сделать следующие выводы. Масштабируемость, гибкость и уровень автоматизации SDN находится на высоком уровне, в то время как традиционные сети ограничены.

Сложность управления традиционных сетей ниже, чем SDN, но перспективы и инновации ограничены.

Соколова Т. В., гр. 545
Руководитель Ремизова И. В.
ВШТЭ СПбГУПТД

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Современные технологии предоставляют богатые возможности для оптимизации и модернизации ряда процессов. Одним из наиболее прогрессивных направлений является интернет вещей Internet of Things (IoT). Все больше автоматизированных систем включают в свою структуру элементы IoT, что зачастую влечет за собой ряд изменений в их функционировании.

Основными инновациями, которые IoT вводит в работу автоматизированных систем, являются возможности обмена данными в автономном режиме и осуществления дистанционного управления. Использование сети интернет для взаимодействия различных элементов системы обеспечивает более высокую степень ее координации и взаимодействия.

Это позволяет повысить эффективность автоматизированной системы, так как в этом случае повышается способность системы адаптироваться к меняющимся условиям и принимать оперативные решения без непосредственного участия человека. Благодаря функции сбора и анализа данных автоматизированной системой с применением IoT, можно производить корректировку работы системы в реальном времени, что способствует эффективности ее работы и улучшению функциональных характеристик.

Следует отметить, что использование IoT в автоматизированных системах также влияет на уровень их безопасности и надежности. Постоянный мониторинг состояния всех элементов системы и быстрый отклик на возникающие неполадки способствуют повышению уровня безопасности системы в целом.

Однако следует учитывать, что внедрение IoT в автоматизированные системы также накладывает определенные ограничения. В частности, необходимо обеспечить высокий уровень защиты данных, корректное взаимодействие различных устройств и нормативно-правовое регулирование вопросов использования IoT [1].

Итак, интернет вещей оказывает значительное влияние на работу автоматизированных систем, повышая их эффективность и функциональность. Вместе с тем, следует учитывать особенности функционирования, которые могут возникнуть при этом.

Библиографический список

1. Бондаренко, Г. А. Интернет вещей: проблемы и перспективы развития / Г. А. Бондаренко, А. В. Рожков. // Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2017. – № 1. – С. 117-124.

Сумароков А. А, гр. 515
Руководитель **Антонюк П. Е.**
ВШТЭ СПбГУПТД

МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ

Алгоритмом называется процедура решения конкретной задачи за конечное число шагов при вводе данных конечного размера.

Существуют два метода построения алгоритмов:

1. Метод реализации

2. Метод проектирования

Выбор метода зависит от разных причин.

Решение проблемы. Для разных задач требуются разные алгоритмы, и применение того или иного метода позволяет выбрать наилучший алгоритм для конкретной проблемы.

Производительность алгоритма. Сравнение производительности различных методов с точки зрения временной и пространственной сложности упрощает выбор наилучшего алгоритма для конкретного варианта его применения.

Исследование. Классификация алгоритмов необходима для исследований и разработок в области компьютерных наук, поскольку она помогает идентифицировать новые алгоритмы и улучшать существующие.

С помощью метода реализации можно построить следующие виды алгоритмов:

1. *Рекурсивные или повторяющиеся:* рекурсивный алгоритм – это алгоритм, который вызывает себя снова и снова, пока не будет достигнуто базовое условие, тогда как итерационные алгоритмы используют циклы и / или структуры данных такие как стеки, очереди для решения любой проблемы. Например, Ханойская башня реализована рекурсивным способом.

2. *Точные или приближительные:* алгоритмы, которые способны найти оптимальное решение для любой задачи, известны как точный алгоритм. Для всех тех задач, где невозможно найти наиболее оптимизированное решение, используется алгоритм аппроксимации. Приближенные алгоритмы – это тип алгоритмов, которые находят результат как среднее значение дополнительных результатов задачи. Например, алгоритмы сортировки являются точными алгоритмами.

3. *Последовательные, параллельные или распределенные алгоритмы:* в последовательных алгоритмах одновременно выполняется одна команда, в то время как параллельные алгоритмы – это те, в которых задача разделяется на подзадачи, которые выполняются на разных процессорах. Если параллельные алгоритмы распределены на разных машинах, то они известны как распределенные алгоритмы.

Метод проектирования применяется в следующих случаях:

1. *Динамическое программирование:* подход к динамическому программированию похож на метод разделения. Всякий раз, когда возникают рекурсивные вызовы функций с тем же результатом, вместо повторного вызова можно попытаться сохранить результат в структуре данных в виде таблицы и извлекать результаты уже из таблицы. Таким образом, общая временная сложность сокращается. Например, рюкзак 0-1 является задачей о сумме подмножеств.

2. *Линейное программирование:* в линейном программировании существуют неравенства в терминах входных данных и максимизации или минимизации некоторых

линейных функций входных данных. Например, максимальный поток ориентированного графа.

3. *Редукция*: в этом методе сложная задача преобразуется в известную задачу, для которой существует оптимальное решение. Например, алгоритм нахождения медианы, включающий в себя сначала сортировку списка, а затем поиск среднего элемента в отсортированном списке.

4. *Возврат к предыдущему*: этот метод очень полезен при решении комбинаторных задач, которые имеют единственное решение. Необходимо найти правильную комбинацию шагов, которые приводят к выполнению задачи. Такие задачи состоят из нескольких этапов, и на каждом этапе существует несколько вариантов. При изучении варианта, если достигнута точка, которая не ведет к решению, программный элемент управления возвращается на один шаг назад и начинает изучать следующий вариант. Таким образом, программа исследует все возможные действия и находит маршрут, который ведет к верному решению. Например, задача о N-королеве.

Дмитриев Г. В., гр. 529
Руководитель Хардинов Е. В.
ВШТЭ СПбГУПТД

НАПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОРРЕКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ КОТЛОВ НИЗКОГО И СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ

Вода является хорошим теплоносителем и не понапрасну до сих пор является основным способом переноса тепла в промышленной теплоэнергетике. Наряду со всеми плюсами, вода – это хороший растворитель, а, следовательно, в воде находится большое количество растворенных солей, механических примесей и тяжелых металлов. Без должной обработки такая вода может не просто снизить показатели коэффициента полезного действия (КПД) объекта теплоэнергетики, а привести к его выводу из строя. Именно поэтому качественный процесс водоподготовки и соблюдение водно-химического режима (ВХР) – задачи, которые требуют постоянной работы и исследования.

При подготовке воды к использованию в котельных агрегатах низкого и среднего давления используются механические фильтры, несколько ступеней На-катионирования, деаэрация и коррекционная обработка.

Коррекционная обработка – обработка котловой воды фосфатами с целью предотвращения образования кальциевых накипей на поверхностях нагрева. Данная накипь способна снизить проходимость теплоносителя и уменьшить скорость потока, снизить показатель теплоотдачи и как следствие из всего вышеперечисленного – вызвать перерасход топлива. В ходе коррекционной обработки в толще котловой воды образуется неприкипающий шлам, который удаляется из котла посредством периодической продувки нижних точек котельного агрегата, а не оседает на стенках барабанов и поверхностей нагрева.

Процесс коррекционной обработки котловой воды можно автоматизировать, тем самым повысив качество питающей котел воды.

Первым из направлений автоматизации является модернизация технических средств, используемых в этом процессе, а именно: насосов дозаторов и контрольно-измерительных приборов (КИП). На данный момент широко применяется практика ручного отбора проб для анализа котловой воды. Такой способ несет в себе возможность некорректных параметров ввиду влияния на результат человеческого фактора, а также накопление погрешности. Более того, внедрив КИП для оценки качества котловой воды появится возможность непрерывного контроля ее качества и быстрого реагирования в нештатных ситуациях и при переходных процессах.

Другим немаловажным направлением для автоматизации данного технологического процесса является разработка регулятора и его наладка, поскольку, получив данные с приборов КИП будет получена возможность непрерывной корректировки управляющего воздействия. Также можно будет менять количество реагентов при изменении нагрузки на котельный агрегат, так как с изменением нагрузки меняется и расход питательной воды.

Заключительным направлением в автоматизации системы управления коррекционной обработки котловой воды является разработка программного комплекса для дистанционного управления системой, сбора, накопления и анализа данных, полученных с измерительных преобразователей. В составе такого комплекса необходимо предусмотреть как логику управления, срабатывания технологических защит и блокировок, так и логику автоматического ввода резерва (АВР), который не даст экстренно завершиться процессу при выходе оборудования из строя.

Таким образом, при реализации в одном проекте всех указанных выше направлений получится автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП), которая не только упростит жизнь обслуживающему персоналу, но и позволит снизить расход реагентов и продлить срок службы оборудования, ввиду постоянного мониторинга и анализа параметров.

Югай А. Э., гр. 7-519
Руководитель Дятлова Е. П.
ВШТЭ СПбГУПТД

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Среди основных проблем, с которыми сталкиваются системы автоматизации и управления во время технологического прогресса, можно выделить необходимость постоянного обновления и адаптации к быстро меняющимся технологиям, недостаточную безопасность и защиту от киберугроз, сложность интеграции различных систем, а также требования к повышению надежности и эффективности работы.

Однако развитие современных технологий, таких как искусственный интеллект, облачные вычисления, технологии больших данных и машинное обучение, открывает новые перспективы для улучшения функциональности и эффективности систем управления и автоматизации.

Интеграция данных из различных источников, анализ больших объемов информации, развитие гибридных систем управления и применение алгоритмов машинного обучения позволяют создавать более гибкие, интеллектуальные и автономные системы, способные к адаптации к изменяющимся условиям и оптимизации процессов на предприятиях различных отраслей.

Таким образом, преодоление текущих проблем и использование новых технологий открывают перед системами автоматизации и управления широкие перспективы для улучшения эффективности, надежности и безопасности их функционирования.

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БУМАГИ

Являясь одним из наиболее важных приложений цифровизации, аналитики и обслуживания, цифровой двойник преодолевает ограничения времени, пространства, стоимости и безопасности физических объектов, расширяет и оптимизирует соответствующие функции физических объектов и повышает их прикладную ценность. Эта технология позволяет преобразовать реальный мир в цифровой и реализовать взаимодействие между ними в режиме реального времени.

Цифровой двойник – это новый набор алгоритмов, который обеспечивает сложное взаимодействие между живыми или неживыми физическими объектами и их виртуальными копиями. Данная технология применяется для отражения анализируемых свойств объекта и их изменений в режиме реального времени. Описанное свойство помогает выявить отклонения от нормативных показателей и преждевременно предотвратить возможные риски и угрозы. Комплексный подход к внедрению интеллектуальных решений в системы стратегического управления и планирования компании основан на использовании сквозных технологий для субъектов и объектов, обработки больших данных с использованием нейронных сетей и искусственного интеллекта. Цифровой двойник представляет визуальный аспект рассматриваемой технологии выделения полезных свойств при формировании цифровой модели конкретного физического объекта.

Цифровой двойник – это виртуальная копия физического объекта, системы или процесса. В контексте заводов цифровой двойник относится к виртуальной копии физической производственной линии, машины или процесса.

Постоянно обновляющиеся данные от физического аналога обеспечивают моделирование физического процесса в реальном времени, не нарушая их в действительном исполнении. Такое позволяет производителям очень быстро выявлять и устранять потенциальные проблемы до их возникновения, сокращая время простоя и повышая производительность.

В уменьшении времени простоя кроется потенциал повышения операционной эффективности бумагоделательной машины. Математическая модель может анализировать показания работы машины и предупреждать оператора о риске обрыва. Бумагоделательная машина характеризуется сложным устройством и большим количеством параметров работы ее компонентов. Человеческая природа объективно ограничивает возможности оператора эффективно анализировать показания множества датчиков, устанавливая взаимосвязи между потоками данных и предсказывать обрывы.

Но не только машинные простои влияют на производительность в целлюлозно-бумажной промышленности. Качество и тип конечного продукта также имеет немалое значение.

Цифровая модель позволяет оценить одновременно несколько параметров, которые влияют на качество целлюлозосодержащего материала, например, пористость, шероховатость, объем и равномерность распределения волокон, формирование волокнистого целлюлозного материала. Разработка даст возможность предприятиям вносить изменения в материал на этапе производства. Кроме этого, цифровой двойник может предоставить данные по элементному составу материала, который также сказывается на характеристиках.

Внедрение цифровых технологий поможет повысить производительность труда, снизить себестоимость товаров и ускорить их вывод на рынок.

ПЛАНИРОВЩИК ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОТРУДНИКОВ

Планировщик задач является важным инструментом для организации рабочего процесса и управления временем. Он помогает сотрудникам структурировать свою работу, определять приоритеты, следить за сроками и эффективно использовать свое время. В данной работе рассмотрены вопросы использования планировщика задач для повышения эффективности работы персонала [1].

Планирование и организация задач

Планировщик задач позволяет сотрудникам четко определить свои цели и задачи на день, неделю или месяц. Это помогает сориентироваться в рабочих приоритетах и эффективно использовать свое время. Сотрудники могут распределять задачи по приоритетам, определять сроки выполнения и отслеживать прогресс.

Улучшение планирования времени

Планировщик задач помогает сотрудникам оптимально распределить свое время между различными задачами и проектами. Он позволяет избежать перекрывания задач, опозданий и недопонимания среди сотрудников. Сотрудники могут легко видеть свое расписание на день или неделю, что помогает им планировать свое время более эффективно.

Увеличение продуктивности и концентрации

Планировщик задач способствует увеличению продуктивности сотрудников за счет более эффективного использования рабочего времени. Он помогает избежать прокрастинации, уменьшить количество отвлекающих факторов и сосредоточиться на выполнении текущих задач. Сотрудники могут легко контролировать свой рабочий процесс и уделять достаточно времени каждой задаче.

Снижение стресса и улучшение управления временем

Планировщик задач помогает сотрудникам более эффективно управлять своим временем, что способствует снижению стресса и повышению уровня удовлетворенности работой. Сотрудники могут четко видеть свои обязанности, планировать свое время заранее и избегать чрезмерной загруженности. Это помогает им чувствовать контроль над своей работой и достигать поставленных целей.

Заключение

Планировщик задач является мощным инструментом для повышения эффективности работы сотрудников. Он помогает им структурировать свою работу, оптимизировать использование времени, увеличивать продуктивность и снижать уровень стресса. Использование планировщика задач способствует более организованному и эффективному рабочему процессу, что в конечном итоге приводит к повышению результативности и успеху как отдельных сотрудников, так и всей организации.

Библиографический список

1. Лакамера, Д. Архитектура встраиваемых систем / Д. Лакамера. – М.: ДМК-ПРЕСС, 2023. – 332 с.

ПОНЯТИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

В современном информационном обществе, где объем данных растет экспоненциально, вопрос о достоверности информации становится все более актуальным и важным. Понимание того, насколько можно доверять определенным данным, является ключевым аспектом принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности. Достоверность информации оказывает влияние на научные исследования, бизнес-процессы, принятие политических решений и повседневную жизнь людей. Важность данной темы неоспорима – от определения достоверности информации зависит качество и эффективность принимаемых решений.

Понятие достоверности имеет множество определений, и сказать точно, какое из них наиболее широко раскрывает его смысл, невозможно. Самое общее определение: достоверность – это свойство информации отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.

Разногласия и споры о концепции достоверности информации особенно актуальны в области метрологии и инженерии, где точность и достоверность измерений являются ключевыми факторами при проектировании и эксплуатации различных систем. В области метрологии понятие достоверности связано со способностью измерения воспроизводиться с заданной точностью. Многие метрологи рассматривают это понятие как меру близости результатов измерений к истинному значению величины, которое не всегда может быть определено. Однако в инженерном сообществе, особенно в области информационных технологий, понятие достоверности ассоциируется с гарантией того, что полученная информация не была изменена или фальсифицирована и что она действительно является точным представлением реального состояния объекта. Особую значимость приобрело понятие достоверности и далее проблема ее повышения для информационных измерительных систем контроля и регулирования технологических процессов. И тогда возникли следующие определения достоверности, которые связывают достоверность и метрологию:

Под достоверностью понимается свойство информации давать сведения, характеризующиеся погрешностями, не выходящими за пределы допустимых значений.

Достоверность измерений – это показатель степени доверия к результатам измерения, то есть вероятность отклонений измерения от действительных значений. Точность и достоверность измерений определяются погрешностью из-за несовершенства методов и средств измерений, тщательности проведения опыта, субъективных особенностей и классификации экспериментаторов и других факторов.

Для информационных измерительных систем (ИИС) контроля и регулирования достоверность может быть определена численно, следуя определению:

Достоверность – это вероятность отсутствия в измерительной информации аномальных ошибок различного рода:

$$D = 1 - P_{\text{ош.}}$$

Здесь $P_{\text{ош.}}$ – вероятность аномальной ошибки.

Такое понятие достоверности дает возможность использовать методы повышения достоверности, определяя различные аномальности в сигналах датчиков: случайные, такие как выбросы и импульсные помехи и, систематические, например, монотонный дрейф и сдвиг. Это методы контроля достоверности информации и результатов измерений в ИИС и их коррекции (также косвенно повышающие функциональную надежность ИИС). Эти методы реализуются в основном алгоритмически, используя допусковый и статистический контроль.

Разработка общего алгоритма контроля достоверности для систем контроля и регулирования технологических объектов позволит существенно повысить достоверность получаемой информации и идентифицировать неисправности каналов измерения.

Носова Е. Н., гр. 7-729.2
Руководитель **Липатов М. С.**
ВШТЭ СПбГУПТД

ВЫБОР СТРАТЕГИИ КРАУД-МАРКЕТИНГА ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В современном мире конкуренция между высшими учебными заведениями становится все более острой. Для привлечения внимания абитуриентов и увеличения числа поступающих многие школы и университеты используют различные маркетинговые стратегии. Одной из наиболее эффективных методов привлечения абитуриентов стал крауд-маркетинг.

Крауд-маркетинг – это стратегия, основанная на привлечении внимания и участия широкой аудитории людей в продвижении продукта или услуги. Для высших учебных заведений крауд-маркетинг может быть очень полезным инструментом, поскольку абитуриенты часто делают свой выбор, исходя из оценок и отзывов других людей.

Основными элементами успешной стратегии крауд-маркетинга для привлечения абитуриентов в высшую школу являются:

1. Активное использование соцсетей. Соцсети являются одним из основных каналов коммуникации с молодежью. Университеты могут создавать страницы в социальных сетях, публиковать интересный контент, стимулировать обсуждение и делиться полезной информацией о своих преимуществах и достижениях.

2. Привлечение выпускников. Одним из наиболее авторитетных источников информации о качестве образования в университете являются его выпускники. Школа может использовать сеть своих выпускников для создания позитивного образа и привлечения новых студентов.

3. Организация студенческих мероприятий. Многие абитуриенты хотят узнать не только об учебном процессе, но и о жизни в университете. Организация студенческих мероприятий, открытых дней, экскурсий и прочих мероприятий поможет абитуриентам получить представление о жизни в кампусе и убедиться в привлекательности выбора университета.

4. Проведение онлайн-конкурсов и акций. Организация различных конкурсов и акций помогает увеличить вовлеченность абитуриентов и вызвать у них интерес к обучению в университете.

Выбор стратегии крауд-маркетинга для привлечения абитуриентов в высшей школе зависит от специфики учебного заведения, его целевой аудитории и особенностей конкурентной среды. Однако важно помнить, что активное взаимодействие с потенциальными студентами, создание положительного имиджа и эффективное использование ресурсов крауд-маркетинга могут значительно повысить привлекательность учебного заведения и увеличить число поступающих.

Проанализировав существующие исследования, можно определить следующие наиболее эффективные методы привлечения абитуриентов в университет.

1. Рекламные и маркетинговые стратегии.

Многие исследователи обращают внимание на важность рекламных и маркетинговых стратегий при привлечении абитуриентов. Некоторые исследования показывают, что активная реклама учебного заведения в школах и образовательных сообществах может увеличить число абитуриентов. Другие авторы сосредотачиваются на использовании цифрового маркетинга,

такого как социальные сети, рекламные сайты и поисковая оптимизация для повышения видимости университета и привлечения студентов.

2. Университетский имидж.

Другим важным аспектом привлечения абитуриентов является формирование положительного имиджа университета. Ряд исследований подчеркивает важность создания университетской атмосферы, предоставления качественного образования и высокого уровня преподавания. Кроме того, активное участие университета в социальных и культурных мероприятиях может создать привлекательную картину для потенциальных абитуриентов.

3. Коммуникация с потенциальными абитуриентами.

Ряд исследований обращает внимание на значимость коммуникации с потенциальными абитуриентами. Создание эффективных коммуникационных каналов, таких как веб-сайт, электронная почта, социальные сети и онлайн-чаты, могут помочь университету обеспечить обратную связь с абитуриентами, ответить на их вопросы и обеспечить необходимую информацию.

4. Привлечение международных абитуриентов.

Растущая мобильность студентов и все большее число студентов, желающих получить образование за рубежом, делают привлечение международных абитуриентов одной из приоритетных задач для университетов. Ряд исследований уделяет внимание разработке маркетинговых стратегий, специально нацеленных на международных студентов, а также подчеркивают важность предоставления услуг поддержки и адаптации для студентов из других стран.

Дальнейшие исследования позволят разработать новые и улучшить существующие методы привлечения абитуриентов и обеспечить успех университета. Преимущества крауд-маркетинга включают более высокую степень доверия пользователей к рекомендациям сообщества, более широкий охват аудитории за счет вовлечения большого числа пользователей, повышение узнаваемости бренда и улучшение его репутации. Кроме того, крауд-маркетинг может быть более экономически эффективным по сравнению с традиционной рекламой.

Гаврилина П. А., гр. 441
Руководитель Ширяев А. Д.
ВШТЭ СПбГУПТД

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ

Роль теплоснабжения в жизни человечества нельзя недооценить, поскольку оно обеспечивает жизнедеятельность. История теплоснабжения уходит в глубокое прошлое, начиная с момента, когда люди, научившись добывать огонь, стали использовать его для отопления своих жилищ. На каждом этапе развития люди использовали доступные знания и технологии своего времени, внедряя инновации. Результаты этого прогресса мы видим в современной жизни.

На практике существуют два основных типа теплоснабжения: децентрализованное (индивидуальное, местное) и централизованное. Децентрализованное теплоснабжение характеризуется тем, что здание или помещение обогревается от источника тепла, находящегося внутри объекта, и не связано с общей тепловой сетью.

В течение многих лет в России люди используют индивидуальные системы отопления в своих домах, создавая различные модификации конвективных систем, таких как печи, камины и отопительные комплексы. Эти системы генерируют тепло и постепенно отдают накопленное тепло. Этот способ обогрева, несомненно, является более совершенным, чем примитивные технологии, поскольку люди уже обладали определенными знаниями и

технологиями, которые позволяли им извлекать и использовать тепловую энергию из горючего топлива с более высокой эффективностью [1].

Сегодня, в силу климатических и географических особенностей, российская система теплоснабжения является крупнейшей в мире, обеспечивая более 40 % мирового централизованного производства тепловой энергии. Она состоит из 50 000 локальных систем, обслуживаемых более чем 18 000 компаниями. Потребление тепловой энергии составляет около 2 млрд Гкал в год, из которых 1,7 млрд Гкал приходится на централизованные системы. Рынок тепловой энергии является одним из крупнейших рынков монопродуктов в стране.

В настоящее время теплоснабжение в России столкнулось с серьезными проблемами: система изношена, управляется неэффективно и требует немедленного внимания. Это подтверждается статистическими данными, указывающими на высокий уровень износа тепловых сетей, частые повреждения и значительные потери тепла и воды из-за утечек. Эксперты отмечают, что большая часть инфраструктуры превысила нормативный срок службы. Магистральные тепловые сети в России протяженностью около 50-60 тыс. км нуждаются в капитальном ремонте или замене. Для решения этих проблем необходимы кардинальные изменения и инновации [2].

Перспективным предложением является внедрение источников тепловой энергии, в том числе мобильных блочно-модульных котельных установок (ТКУ). Это полностью смонтированные переносные котельные установки, предназначенные для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения производственных, жилых и социальных объектов. Они могут работать на природном газе, сжиженном газе, дизельном топливе, мазуте, сырой нефти и твердом топливе (уголь, древесина, пеллеты и т. д.). Все технологическое оборудование размещено в блоке заводского изготовления. Котел изготовлен из цельного изолированного корпуса из огнеупорного металла и может быть установлен на раме для использования в существующих помещениях. Эффективность этих инновационных теплогенерирующих установок составляет 97 %. Их размеры и конструкция позволяют перевозить их автомобильным и железнодорожным транспортом. Модульная конструкция позволяет легко изготавливать котлы с широким диапазоном энергетических мощностей. Автоматика обеспечивает бесперебойную работу всего оборудования без постоянного присутствия дежурного оператора. Система автоматически регулирует температуру в зависимости от погодных условий, а в случае утечки газа или отклонения от заданных параметров автоматически прекращает подачу газа для предотвращения аварийных ситуаций.

Также одним из ключевых направлений развития в различных отраслях промышленности, в рамках которого планируется внедрение цифровых технологий, является цифровая трансформация энергетической инфраструктуры. Это осуществляется в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 27.07.2012 № 100-р. 204 от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Министерство энергетики Российской Федерации разработало внутренний проект «Цифровая энергетика», который определяет цифровизацию отрасли теплоснабжения и ее основных субъектов – теплоснабжающих организаций (ТПО) – в качестве одного из основных векторов своего развития [3].

Таким образом, инновационная цифровизация теплоснабжения будет способствовать повышению эффективности работы отрасли и удовлетворению потребностей всех заинтересованных сторон. Решение вышеуказанных инновационных вопросов планируется достичь в ходе реализации проекта «Цифровая энергетика».

Библиографический список

1. Стратегия развития теплоснабжения и когенерации в РФ до 2025 года. – URL: <https://pandia.ru/text/81/017/73490.php> (дата обращения: 01.04.2024).

2. Доклад Минэнерго России «О состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в Российской Федерации в 2019 году». – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/20641> (дата обращения: 05.04.2024).

3. Перспективные разработки по теплоэнергетике представлены в рамках консорциума «Энергетика будущего». – URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2023/8358205.htm> (дата обращения: 30.03.2024).

Коротыч Д. В., гр. 541
ВШТЭ СПбГУПТД

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Источники бесперебойного питания (ИБП) необходимы для защиты электронного оборудования от перебоев в электроснабжении и скачков напряжения. Они обеспечивают непрерывное питание нагрузки в случае полного отключения электроэнергии или значительных изменений напряжения в сети. Это особенно важно для компьютеров, серверов, медицинского оборудования, систем безопасности и других устройств, сбой в работе которых может привести к потере данных или даже повреждению оборудования.

Источники бесперебойного питания имеют ряд преимуществ перед генераторами. Во-первых, они обеспечивают практически мгновенный переход на питание от аккумуляторов, что позволяет избежать сбоев в работе подключенного оборудования. Во-вторых, ИБП выдают чистый синусоидальный сигнал, что важно для чувствительной электроники. В-третьих, они почти не требуют обслуживания, в отличие от генераторов, которым нужна регулярная замена масла, фильтров и свечей зажигания. Кроме того, стоимость топлива для генераторов может быть значительно выше, чем стоимость электроэнергии для ИБП. В-четвертых, ИБП работают бесшумно и не загрязняют воздух, в отличие от генераторов. В-пятых, их проще установить, они занимают меньше места и не требуют прокладки силовых линий под землей.

Накопитель электроэнергии VOLTS (производитель ООО «Вольтс Групп») – это инновационное устройство, разработанное в России, предназначенное для резервирования электричества на время отключений, а также накопления электроэнергии от альтернативных источников. Устройство имеет мощность от 6 до 200 кВт и управляется с помощью мобильного приложения. Оно способно накапливать энергию от сети или солнечных панелей и может питать дом длительное время (до суток).

Накопитель электроэнергии VOLTS обладает рядом преимуществ: резервирование электричества, что позволяет иметь запас энергии на случай отключения основного источника питания, накопление от альтернативных источников, VOLTS может накапливать электроэнергию, полученную от солнечных панелей или ветрогенераторов, что делает его полезным для домов с возобновляемыми источниками энергии, а также управление через мобильное приложение, которое позволяет контролировать работу устройства и отслеживать его состояние удаленно.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Искусственный интеллект (ИИ) охватил все аспекты экономической деятельности в современном мире. ИИ используется в каждом производственном секторе, где компьютеры и другие компоненты ИИ играют важную роль. ИИ охватывает различные научные области, включая робототехнику, компьютерное восприятие, выработку естественного языка и машинное обучение. В сфере здравоохранения ИИ используется в клинических и амбулаторных службах для решения таких задач, как мониторинг и контроль показателей жизнедеятельности и назначение лекарств. ИИ также используется в рекламе и финансовых учреждениях, а банки используют системы RPA для проверки и консолидации данных, а также для создания отчетов о прибылях и убытках.

ИИ используется в сельском хозяйстве для выращивания сельскохозяйственных культур и дистанционного мониторинга полей, а также в урбанизации и строительстве, образовании и кибербезопасности. В энергетической и тепловой отраслях ИИ позволяет более эффективно потреблять энергию и проводить профилактическое обслуживание. По данным Bloomberg News, ИИ экономит около 200 миллионов долларов на различных расходах в энергетическом и промышленном секторах [1].

Будущее предприятий промышленного сектора зависит от данных и методов анализа, которые могут быть улучшены в соответствии с потребностями потребителей. Инфраструктура ИИ помогает предприятиям промышленного сектора экономить на энергии [2].

Информационная система может служить связующим звеном между предприятиями промышленного сектора и внешней средой, функционируя на оперативном уровне. Если малый или средний бизнес не получает или не предоставляет необходимую информацию, концепция считается ошибочной. Кроме того, концепция служит основным поставщиком информации для других баз данных предприятий промышленного сектора, поскольку содержит оперативную память и архивные данные.

В заключение отметим, что ИИ преобразует отрасли, автоматизируя процессы и перераспределяя их в выгодном направлении. ИИ раскрывает потенциал и скрытые таланты работников, повышая прибыльность предприятий промышленного сектора. Он также позволяет создать комфортные условия труда за счет улучшения теплоэнергетического комплекса промышленности. Кроме того, искусственный интеллект привел к положительной тенденции в росте, производительности, инновациях и создании рабочих мест [3].

Таким образом, искусственный интеллект может принимать форму электронных программ, используемых для управления различными сферами промышленного предприятия и сравнения конкретных областей с целью выявления факторов, препятствующих общему функционированию предприятия. Это открытие позволяет предположить, что искусственный интеллект может упростить государственный контроль за системами теплоэнергетики промышленных предприятий, сокращая время, необходимое для определения важнейших критериев функционирования.

Библиографический список

1. Искусственный интеллект повысит эффективность теплоснабжения. – URL: <https://www.elec.ru/news/2018/11/20/iskusstvennyj-intellekt-povysit-effektivnost-teplo.html> (дата обращения: 25.03.2024).
2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – Москва: Издательство «Юрайт», 2022. – 256 с.

З. Медведева, Д. А. Внедрение информационных технологий и больших данных в управление развитием малого и среднего предпринимательства / Д. А. Медведева, И. В. Охотников, И. В. Сибирко // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2022. – № 1 (33). – С. 59-68.

Соловьев И. С., гр. 426
Руководитель **Ширяев А. Д.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РОЛЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СНИЖЕНИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

В борьбе с глобальным потеплением ключевую роль играет сокращение выбросов парниковых газов, и здесь теплоэнергетика стоит на переднем крае. Этот сектор является одним из крупнейших производителей углекислого газа и других парниковых газов из-за своей традиционной зависимости от ископаемого топлива. Энергосберегающие мероприятия предлагают эффективный подход к снижению этих вредных выбросов, улучшая эффективность производства и использования тепловой энергии.

Цифровизация производства позволяет более точно контролировать процесс сгорания, уменьшая количество несгоревшего топлива и, соответственно, количество выбросов. Данные технологии позволяют автоматизировать и значительно улучшить управление рабочими параметрами котлов, и за счет этого значительно повысить их КПД. Также использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная или ветровая энергия для производства тепловой энергии значительно снижает зависимость от ископаемого топлива и сопутствующие выбросы CO₂. Биомасса и геотермальная энергия также представляют собой важные альтернативы для теплоэнергетики [1].

Одним из источников энергетических издержек являются теплопотери в зданиях и промышленных установках в зданиях. Улучшение теплоизоляции и модернизация систем отопления могут существенно сократить необходимость в дополнительном теплогенерировании, тем самым уменьшая выбросы. Помимо этого, на производстве внедряют системы рекуперации тепла, которые позволяют использовать отходящее тепло, например, от промышленных процессов, для дополнительного отопления или производства горячей воды, тем самым сокращая необходимость в дополнительном сжигании топлива. В случае теплопотерь в домах применяют технологию интегрированных систем управления зданиями. Такие системы используют датчики и автоматизированное управление для оптимизации потребления энергии, регулируя отопление, освещение и кондиционирование воздуха в соответствии с актуальной потребностью [2].

В заключение отметим, что энергосберегающие мероприятия в теплоэнергетике играют критически важную роль в сокращении выбросов парниковых газов, обеспечивая путь к более устойчивому и экологически ответственному будущему. От оптимизации процессов сгорания и перехода к возобновляемым источникам энергии до улучшения теплоизоляции и внедрения систем рекуперации тепла – все эти шаги ведут к снижению зависимости от ископаемого топлива и уменьшению воздействия на климат. Вместе с интегрированными системами управления зданиями энергосберегающие инициативы представляют собой эффективное средство борьбы с климатическими изменениями, подчеркивая необходимость коллективных усилий в области энергетической политики и индивидуального поведения.

Библиографический список

1. Роль возобновляемых источников энергии в снижении выбросов парниковых газов: перспективы и вызовы для Дальнего Востока. – URL: <https://energypolicy.ru/rol->

vozobnovlyaemyh-istochnikov-energii-v-snizhenii-vybrosov-parnikovyh-gazov-perspektivy-i-vyzovy-dlya-dalnego-vostoka-rossii/energetika/2023/12/13/ (дата обращения: 01.04.2024).

2. Как преодолеть проблемы теплоэнергетики. – URL: <https://rg.ru/2023/08/01/reg-cfo/nuzhno-dobavit-tepla.html> (дата обращения: 03.04.2024).

Соловьев И. С., гр. 426
Руководитель **Липатов М. С.**
ВШТЭ СПбГУПТД

РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И ВЫЗОВЫ

В эпоху технологического прогресса цифровизация становится ключевым фактором развития всех отраслей экономики, включая теплоэнергетику. Этот процесс предполагает применение цифровых технологий для сбора, хранения и анализа данных, что позволяет повышать эффективность и надежность работы тепловых сетей и электростанций.

Одним из главных преимуществ цифровизации в сфере теплоэнергетики можно выделить повышение эффективности благодаря внедрению новых технологий. Цифровые технологии помогают оптимизировать работу теплоэнергетических систем, сокращая теплопотери и повышая КПД оборудования, а использование интеллектуальных систем управления позволяет точно регулировать подачу тепла в соответствии с потребностями потребителей. Помимо этого, для системного анализа и мониторинга используются современные алгоритмы обработки больших данных (Big Data) и машинное обучение. Благодаря этому становится возможным точное прогнозирование нагрузок на теплосети, что позволяет предотвращать аварии и оптимизировать расход топлива. Немаловажными преимуществами также считаются повышение энергоэффективности и экологичности. Цифровизация способствует переходу к более чистым и эффективным видам топлива, а также к использованию возобновляемых источников энергии, что снижает вредные выбросы в атмосферу [1].

Цифровизация в теплоэнергетике несет в себе определенные вызовы, среди которых стоит выделить вопросы кибербезопасности: с каждым новым подключенным устройством возрастает риск кибератак, что может иметь серьезные последствия для всей энергетической системы. Кроме того, необходимы значительные начальные инвестиции для обновления технологической базы и программ обучения персонала, что может стать барьером для многих организаций. Соппротивление изменениям также является серьезным препятствием, так как персонал и управленческий состав могут быть не готовы отказаться от привычных традиционных методов работы. Помимо этого, интеграция новых цифровых систем с уже существующими может оказаться сложным заданием, требующим совместимости и тщательной интеграции разнообразных технологических решений, что является еще одним препятствием на пути к полноценной цифровой трансформации в сфере теплоэнергетики [2].

В заключение отметим, что цифровизация теплоэнергетики представляет собой мощный инструмент для повышения эффективности, надежности и экологичности отрасли. Преимущества данных технологий открывают новые горизонты для развития теплоэнергетического сектора. Однако важно также учитывать и ряд проблем, среди которых кибербезопасность, необходимость значительных инвестиций, сопротивление изменениям и сложности интеграции систем – все это стоит на пути полноценной цифровой трансформации.

Для реализации потенциала цифровизации необходим комплексный подход, включающий стратегическое планирование, инвестирование в новые технологии и развитие навыков сотрудников. Также критически важно разработать меры по обеспечению кибербезопасности на всех уровнях инфраструктуры. Сбалансированное сочетание инновационных решений и внимания к вышеуказанным вызовам позволит теплоэнергетике достигнуть новых высот и обеспечить устойчивое будущее в соответствии с требованиями цифровой эры.

Библиографический список

1. Современные тенденции развития цифровизации в мировой энергетике. – URL: <https://1economic.ru/lib/117224> (дата обращения: 28.03.2024).
2. О цифровой трансформации энергетической отрасли. – URL: <https://energypolicy.ru/o-czifrovoj-transformaczii-energeticheskoy-otrasli/neft/2021/19/05/> (дата обращения: 02.04.2024).

СОДЕРЖАНИЕ

Худницкий Д. В. , гр. 515. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Облачные вычисления в промышленности.....	3
Протасов Е. В. , гр. 7-519. Руководитель Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления	4
Федюченко Н. Р. , гр. 832. Руководитель Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Электроника и системы автоматизации в экологии	5
Кашеев К. О. , гр. 543. Руководитель Ширяев А. Д. ВШТЭ СПбГУПТД Воздействие возобновляемой энергетики на будущее нефтяной промышленности	6
Спирина А. И. , гр. ПИ-1-22. Руководитель Натальсон А. В. КГЭУ Эффективность использования виртуальной реальности в обучении.....	8
Кашеев К. О. , гр. 543. Руководитель Кулапина А. В. ВШТЭ СПбГУПТД Оптимизация энергетической эффективности нефтеперекачивающей станции.....	9
Запорощенко У. А. , гр. 411. Руководитель Ширяев А. Д. ВШТЭ СПбГУПТД Сезонное накопление энергии путем установки аккумуляторов	10
Афанасьева Н. О. , гр. АИВТ-23. Руководитель Поляков В. М. МГРИ Модель Вольтерры-Лотки на примере фауны Национального парка «Ладожские шхеры»	11
Запорощенко У. А. , гр. 411. Руководитель Ширяев А. Д. ВШТЭ СПбГУПТД Использование тепловых насосов для повышения эффективности систем теплоснабжения	13
Егорова М. В. , гр. 822. Руководитель Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Автоматизация технологии очистки нефтепродуктосодержащих производственных сточных вод	14
Казюлин Р. В. , гр. МИТ-221з. Руководитель Чернышов Н. Г. ТГТУ Программные требования в системах мониторинга работы промышленных установок	15
Казюлин Р. В. , гр. МИТ-221з. Руководитель Чернышов Н. Г. ТГТУ Пользователи платформ отслеживания эффективной работы промышленных установок	16

Афанасьева Н. О., гр. АИВТ-23. Руководитель Поляков В. М. МГРИ Эффективность образования группы МГРИ ПМ-16	17
Федюченко Н. Р., гр.832, ВШТЭ СПбГУПТД Бровина В. С., гр. Н4163с, Университет ИТМО. Руководитель Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Автоматизированный экологический мониторинг	19
Ярандаев А. С., гр. 7-529. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Внедрение цифровых распределительных устройств для обслуживания генераторных установок	20
Перский В. А., гр. 529. Руководитель Бахтин А. В. ВШТЭ СПбГУПТД Искусственный интеллект в системах автоматизации и управления	22
Макарова А. В., гр. 7-519. Руководитель Сидельников В. И. ВШТЭ СПбГУПТД Компьютерные тренажерные комплексы в системах автоматизации и управления	23
Еременко В. В., гр. 529. Руководитель Дятлова Е. П. ВШТЭ СПбГУПТД Применение искусственного интеллекта в управлении объектов транспорта газа	24
Шишкин А. А., гр. 545. Руководитель Яковлев В. П. ВШТЭ СПбГУПТД Управление портфелем проектов	25
Ельцов А. А., гр. 446. Руководитель Громова Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Мероприятия по предотвращению отложений на теплообменных поверхностях выпарных аппаратов Сегежского ЦБК.....	26
Пилецкая А. С., гр. 125. Руководитель Петров С. П. ВШТЭ СПбГУПТД Как автоматизация помогает спортсменам достигать новых результатов: технологии и инновации в мире спорта	27
Пилецкая А. С., гр. 125. Руководитель Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Тенденции и задачи интеллектуализации систем теплоснабжения.....	28
Самоходкин Е. В., гр. ПРК 2-1. Руководитель Тимохович А. Н. ГУУ Использование когнитивных технологий для повышения эффективности энергосберегающих систем	30

Эльзон А. А., гр. ПРК 2-1. Руководитель Тимохович А. Н. ГУУ Применение когнитивного моделирования для повышения эффективности систем управления производственными процессами	31
Киселёв А. А., гр. 545. Руководитель Леонова Н. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Актуальные инструменты анализа бизнес-показателей и особенности их использования	32
Крылов Г. А., гр. ЭАмд-21. Руководитель Старостина Я. К. УлГТУ Алгоритм и особенности функционирования системы автоматического управления горелочного устройства котлоагрегата на базе ПЛК	34
Усачев Н. В., гр. 519. Руководитель Ковалев Д. А. ВШТЭ СПбГУПТД Система оперативного регулирования.....	35
Багров В. В., гр. 522. Руководитель Игнатьева Т. Ю. ВШТЭ СПбГУПТД Необходимость создания новых языков программирования	36
Багров В. В., гр. 522. Руководитель Игнатьева Т. Ю. ВШТЭ СПбГУПТД Обзор ситуации цифровизации предприятий в России и в мире	37
Фронин И. Р., гр. 545. Руководитель Луканин Д. П. ВШТЭ СПбГУПТД Обнаружение движения объектов в видеопотоке в реальном времени	38
Москаленко П. А., гр. 542. Руководитель Горобченко С. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Использование больших данных (Big Data) в медицине: перспективы и вызовы	39
Наумова С. Ю., гр. 412. Руководитель Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Инновации в приборах учета тепловой энергии.....	40
Кравчук А. А., гр. ЭАмд-21. Руководитель Гаврилова С. В. УлГТУ Применение устройства плавного пуска на основе транзисторного регулятора напряжения в грузоподъемном оборудовании.....	42
Борцов И. О., гр. 02.23-1о. Руководитель Шалимов И. В. Курская академия государственной и муниципальной службы Внедрение систем управления производственными процессами на предприятиях: ключевые этапы и ожидаемые результаты.....	43
Весельев И. А., гр. 231. Руководитель Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Механизация в промышленности. Положительные и отрицательные стороны.....	44

Весельев И. А. , гр. 231. Руководитель Бондаренкова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Преимущества и недостатки компьютерных технологий.....	45
Протченко О. В. , гр. 523. Руководитель Ильина О. В. ВШТЭ СПбГУПТД Влияние леттеринга на восприятие бренда	47
Овчинников В. А. , гр. R4296. Руководитель Луканин Д. П. Университет ИТМО Численное моделирование кривой охлаждения стекла при горячей формовке методом FLOAT	48
Закиров Р. Н. , гр. 545. Руководитель Тихов С. В. ВШТЭ СПбГУПТД Специфика реализации методов распознавания движения	49
Смирнов А. В. , гр. 545. Руководитель Луканин Д. П. ВШТЭ СПбГУПТД Использование технологии VR в образовательном процессе	49
Савенко А. В. , гр. 441. Руководитель Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Реализация комбинированных автономных систем электроснабжения при участии возобновляемых источников энергии.....	50
Морошкин И. К. , гр. 529. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Выявление побочных факторов, влияющих на результат решения задачи оптимизации процесса раскроя бумажного полотна	52
Савенко А. В. , гр. 441. Руководитель Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Повышение эффективности теплоснабжения путем улучшения адаптивных систем отопления	53
Куприянова В. М. , гр. ПИ2003. Руководитель Савинская Д. Н. КубГАУ имени И. Т. Трубилина Особенности использования современных информационных технологий в логистике	54
Мерзлая Д. М. , гр. 533. Руководитель Зятиков И. Д. ВШТЭ СПбГУПТД Применение искусственного интеллекта в электроэнергетике.....	55
Мерзлая Д. М. , гр. 533. Руководитель Зятиков И. Д. ВШТЭ СПбГУПТД Анализ информационной безопасности в энергетике.....	57
Москаленко П. А. , гр. 542. Руководитель Крюков К. А. ВШТЭ СПбГУПТД Внедрение электропроводящих пленок в жилые многоэтажные помещения	58

Федорук С. С., гр. 446. Руководитель Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Гидроэнергетика как вид возобновляемой энергетики.....	60
Иванов Д. М., гр. 518. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Развитие и применение искусственного интеллекта в медицине	61
Кулешова В. С., гр. ПИ2241. Руководитель Савинская Д. Н. КубГАУ имени И. Т. Трубилина Особенности обработки сообщений через LIFO и FIFO.....	62
Кравченко Е. А., гр. ПИ2003. Руководитель Савинская Д. Н. КубГАУ имени И. Т. Трубилина Понятие информационной логистики и логистической информационной системы	62
Федорук С. С., гр. 446. Руководитель Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Гелиосистема. Преобразование солнечной энергии в тепловую	64
Буренко А. С., гр. ПИ2003. Руководитель Савинская Д. Н. КубГАУ имени И. Т. Трубилина Особенности и проблемы использования современных IT-технологий в логистике и обработке информации.....	65
Федорук С. С., гр. 446. Руководитель Лашина Е. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Солнечная энергия и ее использование	67
Иванов Д. М., гр. 518. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Аналитика больших данных в медицине.....	68
Анпилов К. А., гр. 545. Руководитель Маслобоев А. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы информационной безопасности в условиях цифровизации общества.....	69
Волков Д. В., гр. 7-529. Руководитель Дятлова Е. П. ВШТЭ СПбГУПТД Применение экспертной системы в вопросе принятия технических решений при проектировании автоматизированных систем магистральных газопроводов.....	70
Гуланова А. И., гр. 519. Руководитель Морева С. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Проблематика замены паровых котлов на водогрейные	71
Протченко О. В., гр. 523. Руководитель Ильина О. В. ВШТЭ СПбГУПТД Современные тенденции в инфографике.....	71

Иванова О. А. , гр. 519. ВШТЭ СПбГУПТД Облачная диспетчеризация: повышение эффективности и контроль оборудования с помощью OwenCloud	72
Давыдов И. А. , гр. 545. Руководитель Леонова Н. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы использования дополненной и виртуальной реальности	73
Панащук Н. Ю. , гр. 517. Руководитель Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Цифровые двойники для промышленных предприятий: новаторский подход к оптимизации процессов	74
Поддубная Д. В. , гр. 512. Руководитель Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Методы повышения энергоэффективности: технологии и инновации	75
Поддубная Д. В. , гр. 512. Руководитель Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Преимущества энергосберегающих ламп перед лампами накаливания	76
Габдуллин Э. Х. , гр. 542. Руководитель Слюта М. О. ВШТЭ СПбГУПТД Значение автоматизированных парковок в городской инфраструктуре	77
Ковалёва А. Н. , гр. 545. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Внедрение интеллектуального производства для эффективного управления деятельностью организации.....	78
Рудь А. В. , гр. 231. Руководитель Марков В. А. ВШТЭ СПбГУПТД Автоматизация контроля качества в целлюлозно-бумажной промышленности.....	79
Исаков А. П. , гр. 422. Руководитель Хлыновский А. М. ВШТЭ СПбГУПТД Выбор котельного оборудования	80
Исаков А. П. , гр. 422. Руководитель Хлыновский А. М. ВШТЭ СПбГУПТД К вопросу о потолочном отоплении здания	82
Кузьмина А. Л. , гр. 545. Руководитель Кушнеров А. И. ВШТЭ СПбГУПТД Математическое моделирование процессов трансформации веществ в сточных водах предприятий для нормирования и обоснования природоохранных мероприятий.....	83
Орлова Е. Д. , гр. 545. Руководитель Леонова Н. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Использование алгоритмов искусственного интеллекта для прогнозирования отказа оборудования.....	84

Автамонова К. А., гр. 541. ВШТЭ СПбГУПТД Создание нейросетевых моделей предсказания потребности в ресурсах для оптимизации производственных запасов.....	86
Автамонова К. А., гр. 541. ВШТЭ СПбГУПТД Разработка системы управления качеством продукции с использованием нейросетей.....	87
Гречкин А. М., гр. 519. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Использование среды Mathcad в моделировании систем управления.....	88
Слабодчиков А. В., гр. 7-519. Руководитель Хардинов Е. В. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления на Крайнем Севере.....	89
Баймуратов С. С., гр. 7-529. Руководитель Новиков А. И. ВШТЭ СПбГУПТД GitHub Copilot: новые горизонты разработки в среде Bitrix.....	90
Анисимова М. Д., гр. 529. Руководитель Суриков В. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Исследование системы управления весом бумажного полотна.....	91
Зворыгин С. А., гр. 517. Руководитель Новикова М. А. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы обнаружения и подавления малых беспилотных летательных аппаратов наземными автоматизированными системами радиоэлектронной борьбы	92
Ханьшева С. Д., гр. 545. Руководитель Кушнеров А. И. ВШТЭ СПбГУПТД Проблемы введения и эксплуатации цифрового обучения	93
Макеев А. П., гр.7-519. Руководитель Сидельников В. И. ВШТЭ СПбГУПТД Исследование возможности применения алгоритма теории игр при настройке ПИД-регулятора	94
Кротов А. С., гр. 519. Руководитель Бахтин А. В. ВШТЭ СПбГУПТД Разработка шкафа управления вентиляцией на базе оборудования компании ОВЕН.....	96
Габдуллин Э. Х., гр. 542. Руководитель Верхоланцев А. А. ВШТЭ СПбГУПТД Применение искусственного интеллекта для оптимизации работы котельных установок.....	97
Герт С. А., гр. 542. Руководитель Горобченко С. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Автоматические системы контроля качества.....	98

Крюкова С. Ф. , гр. 421. ВШТЭ СПбГУПТД Энергоэффективные системы отопления и кондиционирования	99
Данькив В. М. , гр. 527. ВШТЭ СПбГУПТД Смарт-технологии для домашнего управления энергопотреблением	100
Крюкова С. Ф. , гр. 421. ВШТЭ СПбГУПТД Электромобили и их роль в снижении энергопотребления.....	102
Данькив В. М. , гр. 527. Руководитель Игнатьева Т. Ю. ВШТЭ СПбГУПТД Лучшие отечественные программы для создания цифрового двойника.....	103
Марков В. Н. , гр. 7-529. Руководитель Бахтин А. В. ВШТЭ СПбГУПТД О применении технологий машинного обучения при анализе лог-файлов	105
Герт С. А. , гр. 542. Руководитель Горобченко С. Л. ВШТЭ СПбГУПТД Сравнение SDN и традиционных сетевых технологий	106
Соколова Т. В. , гр. 545. Руководитель Ремизова И. В. ВШТЭ СПбГУПТД Влияние интернета вещей на эффективность и функциональность автоматизированных систем.....	107
Сумароков А. А. , гр. 515. Руководитель Антонюк П. Е. ВШТЭ СПбГУПТД Методы построения алгоритмов.....	108
Дмитриев Г. В. , гр. 529. Руководитель Хардинов Е. В. ВШТЭ СПбГУПТД Направления автоматизации системы коррекционной обработки питательной воды котлов низкого и среднего давления	109
Югай А. Э. , гр. 7-519. Руководитель Дятлова Е. П. ВШТЭ СПбГУПТД Технологический прогресс и автоматизация	110
Белова О. А. , гр. 7-529. Руководитель Филатов В. Н. ВШТЭ СПбГУПТД Цифровой двойник в управлении качественных показателей бумаги	111
Костылев Е. Ю. , гр. 545. Руководитель Антонюк П. Е. ВШТЭ СПбГУПТД Планировщик задач как средство увеличения эффективности сотрудников	112

Колпащикова А. П., гр. 428м. Руководитель Куркина В. В. СПбГТИ (ТУ) Понятие достоверности информации	113
Носова Е. Н., гр. 7-729.2. Руководитель Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Выбор стратегии крауд-маркетинга для привлечения абитуриентов в высшей школе.....	114
Гаврилина П. А., гр. 441. Руководитель Ширяев А. Д. ВШТЭ СПбГУПТД Инновационные технологии в теплоснабжении	115
Коротыч Д. В., гр. 541. ВШТЭ СПбГУПТД Преимущества использования источников бесперебойного питания	117
Гаврилина П. А., гр. 441. Руководитель Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Искусственный интеллект в теплоэнергетических системах промышленных предприятий	118
Соловьев И. С., гр. 426. Руководитель Ширяев А. Д. ВШТЭ СПбГУПТД Роль энергосберегающих мероприятий в снижении выбросов парниковых газов в теплоэнергетике	119
Соловьев И. С., гр. 426. Руководитель Липатов М. С. ВШТЭ СПбГУПТД Роль цифровизации в современной теплоэнергетике: преимущества и вызовы	120

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**XVI Всероссийской научно-практической
конференции студентов, магистрантов, аспирантов
и преподавателей
«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»
2024**

Редактор и корректор А. А. Чернышева
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 05.06.2024 г. Рег. № 5155/24

Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.