

**Департамент профессионального образования Томской области
Областное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ЭНЕРГЕТИКА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ,
БЕЗОПАСНОСТЬ»**



20 декабря 2024 год

г. Томск, 2024

В данном издании представлены работы XI научно-практической конференции «Энергетика: эффективность, надежность, безопасность».

Цель конференции – развитие инициативы студентов, осваивающих профессии и специальности в области энергетики, в учебно-исследовательской деятельности и научно-техническом творчестве, а также установление творческих контактов, обмена опытом, развитие инноваций.

Сборник предназначен для студентов, преподавателей системы среднего профессионального образования, интересующихся проблемами развития отрасли энергетики. Ответственность за содержание работы, грамматические и стилистические ошибки возлагается на авторов.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Оценка и анализ производства при проведении испытаний электрогидрораспределителя для обеспечения безопасности эксплуатации горно-шахтного оборудования.....	4
Физика защиты птиц на линиях электропередачи.....	13
Нанотехнологии в судостроении: преимущества, материалы и перспективы.....	20
Разработка, испытание опытного образца «металлоискатель».....	31
Энергетика будущего: новый этап в развитии атомной энергетики в томской области и её безопасность.....	43
Теплоизоляционная краска – за ней будущее.....	49
Анализ технологии гравитационных батарей для эффективного хранения электроэнергии.....	56
Генераторы.....	61

СЕКЦИЯ 2. «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

3D-модель энергоэффективного склада.....	69
Энергосбережение в сотовых телефонах.....	79
Современные технологические решения в строительстве энергоэффективных зданий.....	86
Внедрение аддитивных технологий в технологическую цепочку производства полиэтилена.....	93
Кальциево-карбонатный цикл как метод улавливания CO ₂	100

СЕКЦИЯ 3. «ЦИФРОВАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Статистический анализ кибератак на предприятия на материале 2020 — III квартала 2024 года.....	105
Кибербезопасность в электроэнергетике.....	112
Кибербезопасность и защита цифровых устройств и защита цифровых устройств.....	117

СЕКЦИЯ 1

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Автор: Баринов Дмитрий Максимович

Руководитель: Парамонова Мария Алексеевна, преподаватель

Руководитель: Якимович Елена Юрьевна, преподаватель

Томский экономико-промышленный колледж, г. Томск, Россия

Ключевые слова: испытания, качество, брак, метод контроля, дефект.

Для эффективной работы организации, любой процесс должен контролироваться. ООО МП «Ильма» является надежным разработчиком горно-шахтного оборудования, что подтверждается сопроводительной документацией и сертификатами качества.

Цель: провести оценку и анализ результативности процесса испытаний. Разработать корректирующие и предупреждающие мероприятия для повышения его результативности на предприятии ООО МП «Ильма».

В ООО МП «Ильма» разработаны документы (Программа приемосдаточных испытаний СЭУ.14.00.000 ПМ1, Стандарт предприятия. Организация процесса «Производство» СТП Ильма.007-2021), которые содержат требования к управлению качеством продукции при производстве, внутреннем перемещении, упаковке, хранении продукции.

Данные стандарты определяют работу организации и порядок действий при производстве продукции с целью выполнения производственного плана для обеспечения потребителей качественными изделиями.

Предприятие ООО МП «Ильма» разрабатывает и серийно выпускает оборудование для нефтегазовой, нефтехимической, энергетической промышленности, коммунального хозяйства и других отраслей. А именно: пост связи диспетчерский, датчик скорости, электрогидрораспределитель (ЭГР) датчик температуры и уровня, датчик давления и т.д.

В ООО МП «Ильма», для контроля качества продукции при производстве используется визуальный и измерительный методы контроля.

Внешним осмотром проверяют: наличие поверхностных дефектов, качество подготовки и сборки заготовок под сварку, качество выполнения швов в процессе сварки и качество готовых сварных соединений, покрытие. Визуальный контроль во многих случаях достаточно информативен и является наиболее оперативным методом контроля. Контроль, как правило, производится невооруженным глазом или с использованием увеличительных луп, микроскопов. Перед проведением визуального контроля поверхность в зоне контроля должна быть очищена от ржавчины, окалина, грязи, краски, масла, брызг металла, и других загрязнений, препятствующих осмотру. Визуальный контроль выполняется до проведения других методов неразрушающего контроля. Он используется, потому что это простая операция, которая занимает мало времени, но является достаточно эффективным средством выявления дефектов.

Измерительный контроль выполняется на контрольных операциях, которые, как правило, стоят после токарных, фрезерных, слесарных, испытательных и других ответственных операций, потому что при измерении детали, мы можем с легкостью выявить какие-либо несоответствия и будем знать на какой именно операции появился дефект, сразу же сможем повлиять на повторное появление дефекта, путем остановки станка, на котором была изготовлена не соответствующая требованиям деталь. Измерительный контроль выполняется, потому что он довольно прост, доступен и способствует быстрому выявлению несоответствий размерам требованиям.

Начало алгоритма испытаний предусматривает собой заявку на

проведение испытаний, далее идёт обсуждение о проведении испытаний, назначение ответственного лица, осуществляется подбор методик. Отбирают образцы по трём параметрам: для испытаний, испытания, контрольные образцы. Результаты испытаний могут быть как положительными, так и отрицательными, из этого следует протокол испытаний. Если результаты отрицательные, то проводят анализ процесса испытаний (проверка приборов). Как только закончилась проверка приборов, проводят корректирующие воздействия.

При измерительном контроле используются приборы (штангенинструмент и т.д), которыми контролер непосредственно измеряет действительные размеры деталей. При выборе средства измерения необходимо учитывать: точность изготовления деталей, то есть заложенные допуски на размеры в конструкторской документации, а также точность измерения, чтобы можно было правильно определить действительные значения измеренной детали.

В ООО МП «Ильма» возникают дефекты продукции: при производстве, визуальном осмотре, внутреннем перемещении, упаковке и хранении. При визуальном осмотре пример дефекта: комплект оборудования для испытаний ЭГР заказ 30183, характер несоответствия: несоответствие заказу, исполнение на крышку напорную, крышку сливную, штуцер не соответствует заказу, причина несоответствия: 1) Ошибка исполнителя при сборке изделия 2) Ошибка начальника участка при оформлении сопроводительной документации.

На рисунке 1 можно увидеть пример дефекта, выявленного в течение 2022 года.

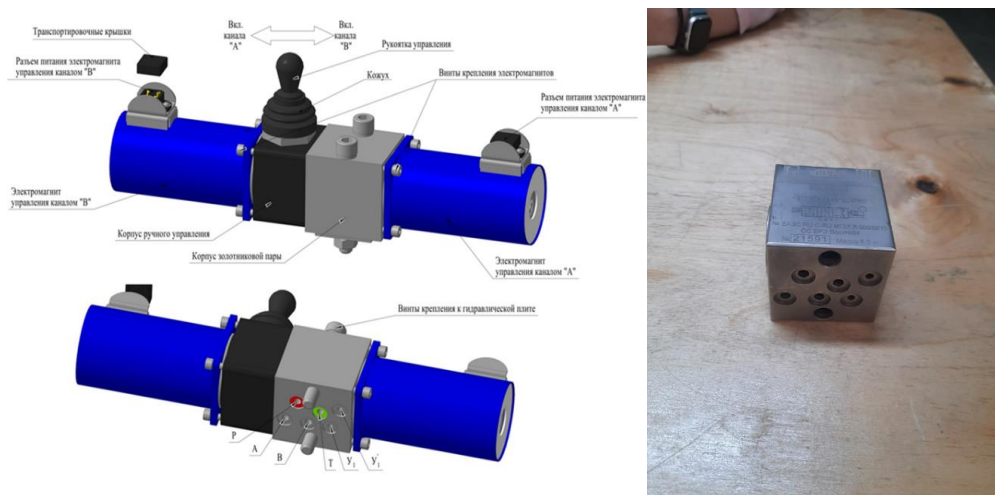


Рисунок 1 – Дефект продукции

В программу приемо-сдаточных испытаний включены работы по визуальному осмотру установки, разные виды испытательных работ, заполнению протоколов проведенных измерений и других технических документов.

Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждый образец ЭГР.

Испытания на ЭГР проводили в нормальных климатических условиях:

- температура – от плюс 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность – от 45 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- допустимое воздействие вибрационных нагрузок:
- диапазон частот - от 0 до 45 Гц;
- виброперемещение (амплитудное значение) – не более 0,25 мм.

Приемо-сдаточные испытания на ЭГР проводились на гидравлическом участке.

На основании программы приемо-сдаточных испытаний основные показатели ЭГР должны составлять:

- Проверка наружной герметичности-2 Мпа
- Проверка на внутреннюю герметичность и допустимые внутренние утечки-20 Мпа
- Проверка на функционирование в ручном режиме-20 Мпа

- Проверка на функционирование в электромагнитном режиме с обработкой 150 циклов-24 В

Данные показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры контроля испытаний

Показатели, выявленные в процессе испытаний	Оцениваемый образец	Базовый образец	Относительные значения
Давление на наружную герметичности;	2 МПа	2 МПа	1
Давление на внутреннюю герметичность и допустимые внутренние утечки;	20 МПа	20 МПа	1
Давление на функционирование в ручном режиме;	52 МПа	60 МПа	0.86
Напряжение на функционирование в электромагнитном режиме;	23 В	24 В	0.9
Выдержка количество циклов в процессе испытаний.	152	150	1.01

По результатам таблицы составим лепестковую диаграмму, на которой наглядно будет показана результативность процесса испытаний.

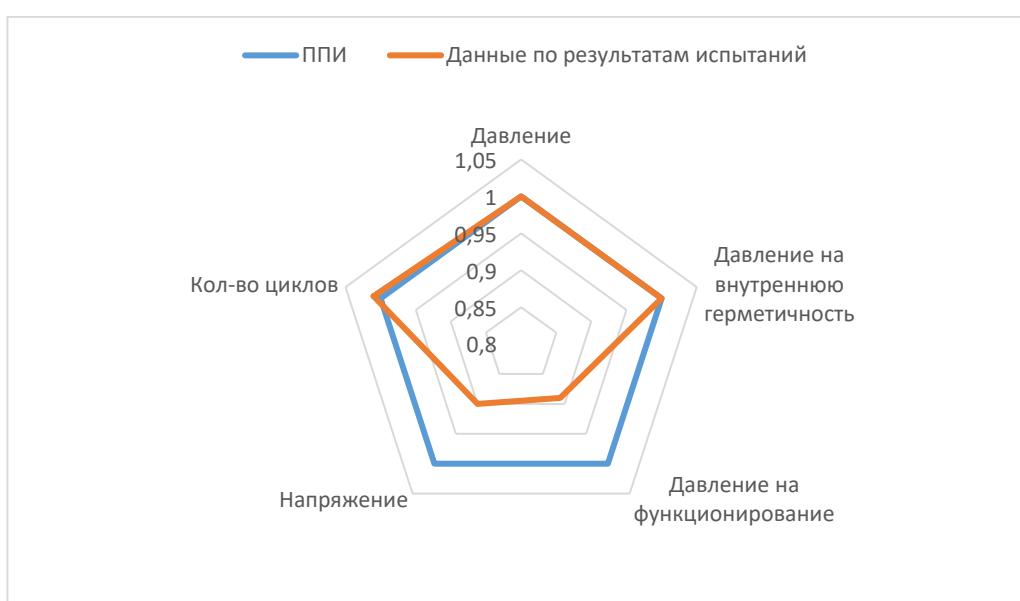


Рисунок 6. Оценка результативности процесса испытания ЭГР

Построив диаграмму, можно сделать вывод, что на причины появления данного дефекта влияют такие факторы, как персонал, оборудование, средства измерения и технологии. Но, самый высокий приоритет на предприятии составили ошибки в области технологии, так как были выявлены несоответствия в технологической документации, а именно: на эскизах в технологическом процессе нет припуска под обработку; не правильная последовательность операций в технологическом процессе.

На гидравлическом участке после проведения испытаний в течении года выявлено 2 дефекта.

1. Негерметичность сварных швов.

Данный дефект негерметичность сварных швом мог образоваться из-за непровара.

Предполагаем, что данный дефект был допущен в результате того, что рабочий, который сваривал шов допустил такой дефект как непровар в результате которого может появиться негерметичность.

В результате непровара снижается сечение шва и возникает местная концентрация напряжений, что в конечном итоге снижает прочность сварного соединения. При вибрационных нагрузках даже мелкие непровары могут снижать прочность соединения до 40%. Большие непровары корня шва могут снизить прочность до 70%.

Непровар в корне шва происходит при недостаточной силе тока или при повышенной скорости сварки, непровар кромки шва - при смещении электрода с оси стыка, непровар между слоями - при плохой очистке предыдущих слоев, большом объеме наплавленного металла. Также причина образования непровара - плохая зачистка металла от окалины, ржавчины и загрязнений, малый зазор при сборке, большое притупление, малый угол скоса кромок, недостаточный сварочный ток, большая скорость сварки, смещение электрода от центра стыка.

Участки с непроварами приходится вырубать до основного металла, зачищать и вновь заваривать.

Вторая причина, которая поспособствовала это некачественные электроды.

Сварочные электроды, являются главной составляющей технологического процесса ручной дуговой сварки. Они определяют эксплуатационную надежность и безопасность самих сварных конструкций.

Конструктивно сварочный электрод очень прост, но он представляет из себя сложную металлургическую систему.

Поэтому-то стабильность свойств сварных соединений, их надежность могут быть обеспечены только при надлежащем качестве изготовления сварочных электродов. Это во многом зависит от квалификации и добросовестности работников электродных цехов и производств, от эффективности функционирования всей системы менеджмента качества.

Из длительной практики известно, что большая доля недопустимых дефектов сварных швов вызвана, в том числе, использованием некачественных электродов.

Все сотрудники электродных производств, кроме владения своей специальностью, должны иметь самое полное представление о высокой степени ответственности производимой ими продукции.

Большинство нарушений регламента технологического процесса изготовления сварочных электродов приводят к ухудшению их сварочно-технологических свойств и образованию дефектов сварных соединений вытекающими отсюда, весьма тяжелыми последствиями.

Предполагаем, что данный дефект был допущен при закупке электродов нужно проводить входной контроль электродов перед сваркой.

По данному дефекту предлагаю предложить мероприятия:

Корректирующие действия:

- Устранить непровар;
- Провести беседу с сотрудником.

Предупреждающие действия:

- В следующий год внести в график на обучение сотрудника.

2. Наружная течь рабочей жидкости.

На ЭГР была обнаружена наружная течь рабочей жидкости.

При обнаружении потёков рабочей жидкости на месте установки ЭГР, необходимо было демонтировать изделие и проверить наличие и целостность уплотнительных колец.

Оказалось, что на входном контроле кольцо уплотнительное прошло с браком и давало течь.

Основной минус бензостойких (маслостойких) уплотнительных резиновых колец – их слабая устойчивость к повышенным температурам. При нагреве свыше 100–130 °С (даже кратковременном) изделие начинает быстро стареть, теряет эластичность, становится хрупким и твердым.

Силикон — полимер на основе кремния. Силиконы бывают жидкостями, эластомерами и смолами. Силиконы обладают рядом уникальных качеств в комбинациях, отсутствующих у любых других известных веществ: способности увеличивать или уменьшать адгезию, придавать гидрофобность, работать и сохранять свойства при экстремальных и быстроменяющихся температурах или повышенной влажности, диэлектрические свойства, биоинертность, химическая инертность, эластичность, долговечность, экологичность.

Для предотвращения утечки предлагаю заменить резиновые кольца на силиконовые.

По данному дефекту предлагаю предложить мероприятия:

Корректирующие действия:

- Замена колец уплотнительных.

Предупреждающие действия:

- Внести в технологический процесс изменения замены резиновых колец на силиконовые.

Данные рекомендации стоит обсудить с конструктором участка для внесения этих изменений

Подводя итог, следует отметить, что на предприятие ООО МП «Ильма» разработаны стандарты, которые чётко устанавливают требования к выпуску качественной продукции. С помощью современных статистических методов управления качеством, можно предотвращать появление дефектной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СТП СМК ИЛЬМА «Управление несоответствующей продукцией», дата обращения 23.05.2022 г.
- 2 СТП СМК ИЛЬМА «Организация процесса «Производства»», дата обращения 23.05.2022 г.
- 3 СТП ИЛЬМА Положение по ведению электронной базы сопроводительной документации и реестра замечаний, мероприятий ОТК, дата обращения 15.06.2022 г.
- 4 МП ИЛЬМА СЭУ.14.00.000_ПМ1_изм.5_И.4219-18
- 5 МП ИЛЬМА СЭУ.14.00.000 РЭ_изм.10_И.5767-21
- 6 Мельников, В. П. Управление качеством: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Мельников, В. П. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова. – 5-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 352 с. дата обращения 17.06.2022 г.
- 7 Покровский Б. С. Технические измерения в машиностроении: учебное пособие / Б. С. Покровский, Н. А. Евстигнеев. - М.: Академия, 2019. - 80 с.: ил. - (Непрерывное профессиональное образование). дата обращения 13.06.2022 г.
- 8 Зайцев С. А., Толстов А. Н., Грибанов Д.Д. [и др.] Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /5-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 288 с. дата обращения 9.06.2022 г.
- 9 Электронный ресурс: официальный сайт ООО «МП «ИЛЬМА» <https://ilma-mk.ru/>, дата обращения 20.05.2022 г.

ФИЗИКА ЗАЩИТЫ ПТИЦ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Автор: Тertiшная Софья Викторовна

Руководитель: Мецьякова Татьяна Александровна

ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж»

В России проблема гибели птиц от поражения электрическим током при контакте с линией электропередач становится все более актуальной у орнитологов, экологов и энергетиков. Только в России линии электропередачи (далее - ЛЭП) убили до 20 миллионов птиц, десятки тысяч из этих пернатых занесены в Красную книгу Российской Федерации. Актуальность данной проблемы очевидна, ведь на сегодняшний день данная проблема беспокоит экологов, орнитологов и энергетиков.

Цель проекта: рассмотреть максимально эффективный способ обезопасить птиц от поражения электрическим током ЛЭП.

Предмет исследования: безопасность птиц вблизи ЛЭП

Объект исследования: возможность сохранить жизнь пернатым

Гипотеза: Находясь на ЛЭП птицы могут сохранить свою жизнь

Новизна проекта заключается в применении сигнальных шаров-маркеров (далее - СШМ) с рисунком, который сможет отпугнуть птиц от ЛЭП, сохранив им жизнь.

Задачи проекта:

1. Рассмотреть глобальность проблемы гибели птиц от ЛЭП.
2. Выполнить практические расчеты. Выяснить почему гибнут птицы на ЛЭП.
3. Выяснить чего боятся птицы.
4. Изучить птицевозащитные устройства (далее - ПЗУ) и ЛЭП.

Метод исследования: теоретический, практический.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Глобальность проблемы гибели птиц

Гибель птиц от линий электропередач – глобальная проблема во всем мире. Высоковольтные линии протянуты на большие расстояния, птицы могут столкнуться с ЛЭП, получить удар током. Для решения этой проблемы необходима разработка мер по защите птиц от ЛЭП.

Около 100 тысяч птиц более 30 различных видов погибает под действием электрического тока на ЛЭП в каждой области да год. Причиненный ущерб животному миру составляет 300 миллионов рублей. По данным Российского орнитологического общества (РОО), ежегодно в России до 10 миллионов птиц могут погибать от столкновений с ЛЭП.

1.2 Отчего происходит гибель птиц на ЛЭП

Под ЛЭП часто можно обнаружить погибших птиц редких краснокнижных видов. Большая часть ЛЭП либо не имеет птицевозащитных устройств, либо на них установлены устаревшие изоляторы.

Чаще всего птицы погибают, когда одновременно касаются фазного провода и металлической траверсы, которая заземлена и прикреплена к опоре ЛЭП. Также бывают случаи, когда крупные особи, касаются крыльями обоих проводников.

1.3 Кто отвечает за гибель птиц

Существует целый свод различных норм международного, федерального и регионального уровней, регламентирующих проведение мероприятий по защите птиц от гибели на ЛЭП.

Закон РФ от 24 апреля 1995 года N 52-ФЗ «О животном мире». Основные требования по предотвращению негативного влияния хозяйственной и иной деятельности на объекты животного мира содержатся в статьях 22, 24, 28 данного Закона.

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», являются ведомственным нормативным актом, обязывающим владельцев электроустановок принимать меры по предотвращению негативных последствий взаимодействия птиц и ЛЭП.

1.4 Меры, применяемые для защиты птиц

Для защиты птиц от поражения током применяются птицевозащитные устройства. ПЗУ представляет собой колпак из изолирующего материала, закрывающий изолятор и участки провода по сторонам от него.

Для защиты птиц устанавливают изолированные насесты в виде штыря на траверсе с холостым изолятором на конце, расположенным выше основного изолятора, чтобы птица садилась на него.

Чтобы защитить птиц от гибели, на ЛЭП устанавливают специальные полимерные кожухи, изготовленные из высокотехнологичных материалов. Кожухи имеют длину свыше 1400 мм. Таким образом, птицы могут спокойно сидеть на проводах и удар электрическим током им уже не грозит.

ГЛАВА 2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Задача 1. Выяснить причину, по которой птицы улетают с провода высокого напряжения, в тот момент, когда включают напряжение.

Решение: При включении высокого напряжения на перьях птицы возникает статический заряд, из-за наличия которого перья птицы расходятся. Это действие статического заряда и побуждает птицу улететь.

Задача 2. Почему птицу не бьет током на проводе ЛЭП?

Решение: Напряжение это разность потенциалов. Но когда птица находится лапками на одном проводе, то разность потенциалов между лапками будет равняться 0. Потому что между двумя рядом стоящими точками на проводе будет один и тот же потенциал.

Например, одинаковый потенциал между двумя лапками равный 10 000 В. А разность потенциалов между двумя лапками (двумя точками) будет равна: $U = 10\ 000 - 10\ 000 = 0$ Вольт. А значит, согласно закона Ома, ток протекающий по телу птицы будет также равен 0 А: $I = U/R = 0/R = 0$, где R - сопротивление тела птицы.

Но стоит птице размахом крыльев дотронуться до одного и второго провода, то она сразу же попадет под напряжение линии (например 10 000 Вольт), птица сразу же погибнет.

Задача 3. Птица села на провод только одной лапой, будет ли её бить током в таком случае?

Решение: бить током птицу не будет.

Вроде бы в таком случае в одной точке потенциал 10 000 Вольт, а во второй 0 Вольт (вторая нога в воздухе), но ток не потечет, нет пути для тока. Так как нет замкнутой цепи. В воздух ток то не потечет.

Задача 4. Что происходит с птицей на проводе?

Решение: Сначала отметим, что птица может умереть от переменного тока меньше 0,1 А при напряжении от 40 В. Может показаться, что 220 В хватит для смерти птицы. Однако не все так просто.

Ток — это направленное движение э между двумя точками с разными потенциалами. А напряжение — это и есть разность потенциалов, например, между фазным проводом и нулевым. Для смерти пернатого необходимо, чтобы частицы начали двигаться и через ее тело проходил ток, а для этого ей нужно стать проводником между двумя точками с разными потенциалами.

Когда птица садится на фазный провод, то она принимает потенциал провода. Птичка станет ответвлением провода, подключенным параллельно. Между лапками птицы создается небольшой потенциал, но провода ЛЭП имеют очень низкое сопротивление на единицу длины, а птичка имеет гораздо большее сопротивление при малых линейных размерах, поэтому разность потенциалов пернатым практически не ощутима. Разница потенциалов настолько мала, как будто птица сидит в одной точке провода. Поэтому ее и не бьет током.

Задача 5. Птицы не садятся на ЛЭП напряжением выше 200 кВ?

Решение: Пернатые чувствительны к возникновению магнитных полей. На высоковольтных линиях напряжением свыше 200 кВ создается сильное магнитное поле. Также вследствие ионизации воздуха под воздействием электромагнитного поля вдоль линии электропередач создаются так называемые коронные разряды. Птицы это чувствуют и не летят туда.

ГЛАВА 3 ИСЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

1.3 Сохраним жизнь птицам

3.1.1. Как защитить птиц от высоковольтных ЛЭП: приборы птицевзащиты.

Птицы стали главной проблемой современной мировой энергетики, поскольку влияют на надежность воздушных линий электропередач. По пути миграции они сталкиваются с конструкциями ВЛ, загрязняют изоляторы и оборудование, а также повреждают другие энергетические объекты, приводя к сбоям в работе сетей.

3.1.2. Как выбрать устройства защиты от птиц.

Для ЛЭП опасность представляют крупные птицы: беркуты, ястребы, цапли, журавли. Дятлы разрушают деревянные столбы. Птицы являются причиной 25% аварийных отключений в магистральных электролиниях.

Реконструкции воздушных линий электропередач с установкой ПЗУ проводят во всем мире. Мероприятия направлены на повышения надежности работы электрических сетей, и для защиты птиц.

3.1.3. Общая информация о птицевзащитных устройствах.

Термин «птицевзащитное устройство» в России закреплен с 1996 года на законодательном уровне Постановлением Правительства РФ № 997. ПЗУ – это диэлектрическое изделие, специализированное для защитных мероприятий по предупреждению птиц от поражений электротоком на линиях ВЛ мощностью до 10 кВ.

3.1.4. Наиболее популярные модификации ПЗУ.

ПЗУ должны соответствовать требованиям ТУ 3449-001-52819896-2013, выполняться из материала устойчивого к ультрафиолету, птичьим экскрементам, механическим повреждениям.

3.1.5. Популярные модели птицевзащитных устройств в России

ПЗУ обязаны иметь сильные диэлектрические характеристики, поскольку их основное предназначение — качественная изоляция зоны

расположения токонесущих проводов в районе крепления к изоляторам и контактов, находящихся под напряжением.

ПЗУ должны соответствовать габаритам птиц, населяющих данную местность. Чаще всего используют: ПЗУ-6-10кВ-Т, ЗП-Н2, ЗП-КП, ПЗУ-6-10кВ-ЛК, ПЗУ-6-10кВ-МЛ (КЗ), ММ-01, ПЗУ-6-10кВ-Г.

3.1.6. Чего боятся птицы?

Проблема довольно обширна: отпугиванием пернатых от ЛЭП озабочены не только энергетики, но и экологи.

Проект привел меня к мысли о том, что необходимо выяснить страхи птиц. Это поможет своевременно спугнуть птицу, чтобы она не садилась на ЛЭП и не строила на них гнезда.

Основными устрашающими устройствами и изобретениями для птиц стали: мигалки, блестки, шуршащие приспособления; воздушный змей; яркое схематичное изображение глаза хищника; ультразвуковые и биоакустические отпугиватели.

ГЛАВА 4. РЕШЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ

4.1. Отпугивающее устройство ЛЭП от птиц

В компании «Россети Московский регион» в этом году начали применять маркерные шары из алюминиевого сплава. На высотных линиях электропередач сигнальные шары-маркеры (СШМ), устанавливаются для обозначения ЛЭП. Цветные СШМ: белые, красные, оранжевые находятся на ЛЭП, чтобы сделать линии видимыми для авиации. В Москве белые и красные СШМ устанавливаются для защиты ЛЭП от повреждений водителями грузовиков.

СШМ выполнен из композитного прочного диэлектрического материала. СШМ устойчивы к атмосферным влияниям, для предотвращения выцветания и растрескивания, их покрывают специальным, защитным составом от воздействия ультрафиолета.

Статья 51 Воздушного кодекса РФ содержит требование о маркировке линий связи, линий электропередачи, радиотехнического оборудования и других объектов в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов.

ПАО «Россети» прописаны рекомендации: « СШМ следует устанавливать на верхний провод. Количество и расположение СШМ должно быть таким, чтобы с любого направления было видно не менее двух из них. Шары-маркеры рекомендуется делать красными, белыми или оранжевыми. Эти цвета делают маркеры заметными на фоне окружающей местности в любое время года.

4.2. Внесение коррективов в СШМ

Проанализировав предложения на рынке лучших отпугивателей птиц в 2024 году, появилась идея создания собственного СШМ с изображением яркого взгляда хищной птицы на шаре. Военные используют подобное пугало, чтобы спугнуть пернатых от важных объектов. Пугающие глаза могут быть нарисованными на шарах.

Внесем предложение в изменение цветовой гаммы СШМ, это будет действенный способ отпугнуть пернатых и сохранить им жизнь. Применим СШМ с изображением взгляда хищной птицы для маркировки ЛЭП в зонах массовой миграции птиц. Красно-белая или оранжево-белая, контрастная расцветка СШМ отпугнет птиц и позволит им избежать травм и смерти, а если наклеить на СШМ хищный взгляд птицы, то это позволит увеличить вероятность сохранности жизни птиц, а также не нарушит Статью 51 Воздушного кодекса РФ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К сожалению, гибель птиц от поражения электрическим током на воздушных линиях электропередачи — распространённое явление. Пернатое население страдает от ЛЭП не только в России, но и в европейских странах. Активное развитие инфраструктуры воздушных линий электропередачи только усугубляет проблему, однако при организации и проведении мероприятий по птицевзащите количество несчастных случаев удастся свести

к минимуму. Стоимость воробья, грача, галки, вороны – 1 тыс. руб., степного орла – 50 тыс. руб., беркута – 300 тыс. руб., а стоимость одного комплекта птицевозащитных устройств составляет менее 1 тыс. рублей. Чтобы сохранить жизни незащищенных птиц и обеспечить стабильное снабжение потребителей, электросетевые компании устанавливают на опорах ЛЭП специальные птицевозащитные устройства (ПЗУ). Эффективным методом защиты птиц является применение СШМ. А если к устройству СШМ добавить устрашающие для птиц наклейки, это позволит спугнуть птицу с ЛЭП и сохранить птицам жизнь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Мякишев Г.Я. Физика. Электродинамика. 10-11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков, Б.А. Слободсков. – 10-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2010.
- 2) Салтыков А.В. Руководство по обеспечению орнитологической безопасности электросетевых объектов средней мощности/ А.В. Стекольников, Е.В. Гугуева. Волгоград «Издательство Крутон», 2017

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОЕНИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА, МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Авторы: Загузина Полина Олеговна, Коваленко Егор Владимирович

Руководитель: Юлия Владимировна Ергаева

Руководитель: Альфия Раисовна Васюхина

ОГБПОУ «Томский техникум водного транспорта и судоходства»

Применение нанотехнологий в судостроении

Нанотехнологии – это область науки и технологии, которая занимается изучением и управлением материалами и устройствами на наномасштабном уровне. В судостроении нанотехнологии находят широкое применение, позволяя создавать более прочные, легкие и эффективные суда.

Улучшение свойств материалов

Одним из основных применений нанотехнологий в судостроении является улучшение свойств материалов, используемых для конструкции судов. Наноматериалы, обладают уникальными свойствами, такими как высокая прочность, легкость и устойчивость к коррозии. Использование таких материалов позволяет создавать более прочные и легкие корпуса судов, что в свою очередь улучшает их маневренность и энергоэффективность.

Улучшение защиты корпуса судна

Нанотехнологии также применяются для создания наноразмерных покрытий, которые обеспечивают защиту корпуса судна от коррозии, биологического нарастания и трения с водой. Эти покрытия имеют особую структуру, что повышает его скорость и энергоэффективность.

Защита от коррозии

Наноматериалы, такие как наночастицы металлов или оксидов, обладают высокой химической стойкостью и могут предотвратить окисление металла корпуса под воздействием влаги и солей. Это позволяет продлить срок службы судна и снизить затраты на его обслуживание и ремонт.

Защита от биологического нарастания

Суда, особенно те, которые находятся в морской воде, подвержены биологическому нарастанию на корпусе. Микроорганизмы, водоросли и другие организмы могут прикрепляться к поверхности судна и образовывать налеты, которые могут повредить корпус и ухудшить гидродинамические свойства судна. Наноразмерные покрытия могут предотвратить прикрепление этих организмов к поверхности, благодаря своей гладкой структуре и специальным свойствам, которые отталкивают биологические объекты.

Наносенсоры и контроль состояния судна

Наносенсоры – это устройства, способные обнаруживать и измерять различные параметры и состояние окружающей среды. В судостроении наносенсоры используются для контроля состояния судна, таких как

температура, давление, влажность и состав воздуха. Это позволяет оперативно обнаруживать и предотвращать возможные проблемы и аварии на судне.

Нанороботы и автоматизация процессов

Нанороботы – это маленькие устройства, способные выполнять различные задачи на наномасштабном уровне. В судостроении нанороботы могут использоваться для автоматизации процессов, таких как очистка и ремонт корпуса судна, а также мониторинг и обслуживание систем на борту.

Нанотехнологии в судостроении имеют огромный потенциал для дальнейшего развития. В будущем можно ожидать создания еще более прочных и легких материалов, разработки новых наносенсоров и нанороботов, а также улучшения процессов судостроения с помощью автоматизации и роботизации. Это позволит создавать более эффективные и экологически чистые суда, способные справляться с вызовами современной морской индустрии.

Преимущества использования нанотехнологий в судостроении

Использование нанотехнологий в судостроении предоставляет ряд значительных преимуществ. Вот некоторые из них:

Улучшенные свойства материалов

Улучшенная энергоэффективность

Улучшенная безопасность и контроль состояния судна

Наноматериалы в судостроении

Наноматериалы – это материалы, размеры частиц которых находятся в диапазоне от 1 до 100 нанометров. Использование наноматериалов в судостроении предоставляет ряд преимуществ и возможностей для создания более совершенных и эффективных судов.

Улучшенные механические свойства

Наноматериалы обладают уникальными механическими свойствами, такими как высокая прочность, жесткость и устойчивость к износу. Это позволяет создавать более легкие и прочные конструкции судов, что в свою очередь улучшает их маневренность, скорость и эффективность.

Улучшенная электропроводность

Некоторые наноматериалы обладают высокой электропроводностью, что позволяет использовать их для создания электронных компонентов и систем на борту судна. Это открывает новые возможности для автоматизации процессов и улучшения электрической системы судна.

В целом, использование наноматериалов в судостроении позволяет создавать более совершенные и эффективные суда с улучшенными механическими свойствами, коррозионной стойкостью, тепло- и звукоизоляцией, а также электропроводностью. Они также способствуют развитию судостроительной отрасли и повышению качества и безопасности судов. эффективные, безопасные и экологически чистые суда. Это открывает новые возможности для развития морской индустрии и снижения ее негативного воздействия на окружающую среду.

Улучшение гидродинамических свойств

Наноразмерные покрытия могут также улучшить гидродинамические свойства судна, снизив сопротивление воды и улучшив его скольжение. Наноматериалы могут создать гладкую поверхность, которая снижает трение с водой и позволяет судну двигаться более эффективно и экономично. Это может привести к снижению расхода топлива и увеличению скорости судна.

Диагностика и контроль структурных элементов

Наносенсоры могут быть использованы для контроля состояния структурных элементов судна, таких как корпус, мачты, рулевые устройства и другие. Они могут обнаруживать и измерять напряжение, деформацию, температуру и другие параметры, которые могут указывать на возможные повреждения или износ. Это позволяет оперативно выявлять проблемы и предотвращать серьезные аварии или поломки.

Мониторинг окружающей среды

Наносенсоры также могут использоваться для мониторинга окружающей среды вокруг судна. Они помогут обнаруживать и измерять параметры. Это позволяет оперативно реагировать на изменения в

окружающей среде и принимать соответствующие меры для обеспечения безопасности судна и экипажа.

Отслеживание работы систем и оборудования

Наносенсоры могут быть также использованы для отслеживания работы различных систем и оборудования на судне. Они могут обнаруживать и измерять параметры, такие как давление, температура, вибрация и другие, что позволяет контролировать работу двигателей, насосов, систем кондиционирования и других систем. Это помогает предотвращать возможные поломки и сбои, а также оптимизировать работу судна.

Это повышает безопасность, надежность и эффективность судов, а также снижает риски для экипажа и окружающей среды.

Сборка и ремонт судов

Нанороботы могут быть использованы для сборки и ремонта судов. Они могут выполнять точные и сложные операции, такие как сварка, склеивание и монтаж деталей. Благодаря своим маленьким размерам, они могут проникать в узкие и труднодоступные места, где человеку трудно достичь. Это позволяет сократить время и затраты на сборку и ремонт судов.

Инспекция и обслуживание судов

Нанороботы также могут использоваться для инспекции и обслуживания судов. Они могут осуществлять визуальный осмотр корпуса судна, обнаруживать и устранять дефекты. Нанороботы могут быть оснащены камерами, сенсорами и инструментами, что позволяет им выполнять различные задачи без необходимости привлечения человека. Это упрощает и ускоряет процесс инспекции и обслуживания судов, а также повышает безопасность и надежность судов.

Очистка и защита корпуса судна

В плане очистки корпуса они могут удалять водоросли, раковины и другие организмы, которые могут накапливаться на корпусе судна и ухудшать его гидродинамические свойства.

Перспективы развития нанотехнологий в судостроении

Улучшение свойств материалов

Одной из главных перспектив развития нанотехнологий в судостроении как уже упоминалось является создание новых материалов с улучшенными свойствами. Наноматериалы, такие как углеродные нанотрубки и графен, обладают уникальными механическими, электрическими и теплопроводными свойствами.

Улучшение эффективности судов

Т.е. улучшение его гидродинамических свойств. Это позволит судну двигаться быстрее и с меньшими затратами энергии.

Улучшение безопасности и надежности судов

Например, очистка и защита корпуса судна, которая предотвратит коррозию и повреждения, и повысит его долговечность.

Автоматизация процессов в судостроении

выполнять различные задачи, с большей точностью и эффективностью, чем человек. Это сократит время и затраты на производство судов.

Экологическая устойчивость

Например, использование наноматериалов может снизить потребление ресурсов и выбросы вредных веществ в процессе производства судов.

Развитие нанотехнологий в судостроении открывает новые возможности для создания более совершенных, эффективных и экологически устойчивых судов. Однако, необходимо учитывать потенциальные риски и проблемы, связанные с использованием наноматериалов и нанороботов, и разрабатывать соответствующие меры безопасности и контроля.

Новые технологии для судостроения: семь супер-разработок

По мнению зарубежных экспертов, перечисленных ниже технологии смогут кардинально изменить будущее отрасли, значительно ускорив ее развитие. Обзор иностранных отраслевых медиа.

1. 3D-печатные технологии, которые позволяют создавать реальные детали, сложные узлы и готовые конструкции, используя их трехмерные виртуальные изображения. На практике виртуальный 3D-объект как бы

«нарезается» на двухмерные составляющие, которые одна за другой распечатываются из соответствующего материала на специальном принтере, после чего из полученных деталей собирают готовое изделие.

К настоящему времени подобные технологии преимущественно используются для теоретического моделирования, создания научного оборудования и сравнительно небольших предметов. Наряду с этим наблюдаются и успешные примеры более масштабного применения 3D-печатных технологий, в том числе – и в интересах судостроения.

Специалисты полагают, что в гражданском судостроении 3D-печатные технологии могут найти применение для изготовления отдельных наиболее сложных в конструктивном отношении частей корпуса, например, носового бульба или формирования обводов в районе винто-рулевой группы

Как знать, может не так далек тот день, когда все судно целиком можно будет полностью собирать из «распечатанных» в металле и пластике составляющих – с предельно возможной точностью и скоростью, ведь сборку, скорее всего, будут также осуществлять автоматы.

2. Роботизация производства. Конечно, роботы никогда полностью не смогут заменить корабелов, зато вполне способны существенно облегчить труд людей и существенно снизить риски травматизма на производстве. Тенденция все более широкого применения роботов и роботехники в отрасли укрепляется с каждым годом, причем механическим помощникам доверяется все более широкий круг операций.

Так, вслед за погрузочно-разгрузочными работами, роботам последовательно доверили сварку, проверку и чистку трубопроводов, цистерн, отсеков междудонного пространства, окраску и т.д. Кстати, одной из последних оригинальных моделей стал автономный робот, который способен самостоятельно перемещаться по корпусу судна и очищать его от ржавчины и ракушек, проводя таким образом качественную подготовку к покраске.

Также представляются интересными такие разработки как мини-сварочные роботы, для проведения соответствующих операций в труднодоступных местах (проект компании Hyundai Heavy Industries), а так же носимый робототехнический комплект «Железный Человек» (Iron Man), который способен значительно увеличить силу и выносливость обычного судостроителя.

Примером же значительной степени роботизации всего процесса создания судов может послужить верфь южно-корейской компании Samsung Heavy Industries, расположенная на острове Геойе. Это предприятие спускает на воду до 30 судов в год, причем 68%(!) всего объема работ по их строительству выполняют роботы.

3. Безбалластная конструкция корпуса. Применение подобной концепции в судостроении будет способствовать фактически обнулению технических и экологических рисков, связанных с проблемами закачки/сброса балластных вод.

Принципиальная схема безбалластного судового корпуса предполагает прокладку двух туннельных труб вдоль всей подводной части судна от носа до кормы, со сквозным протоком забортной воды при следовании «в балласте».

Таким образом планируется предотвратить принудительный перенос морских обитателей и микроорганизмов из одной экосистемы в другую, которым обычно сопровождается традиционный сброс балластных вод при подготовке к приему груза.

В настоящее время безбалластные технологии находятся на стадии исследования и совершенствования (в основном, с точки зрения сохранения общей прочности корпуса и маневренных качества судна), однако в будущем представляются достаточно перспективными для гражданского судостроения.

4. Вискурарер – бумага повышенной упругости из углеродных нанотрубок, каждая из которых в 50 000 раз тоньше человеческого волоса. Эта углеродная «бумага» обладает в десять раз меньшим удельным весом, чем традиционная судостроительная сталь, зато в 500 раз прочнее ее.

Что же касается сопротивления внешним нагрузкам, то Вискурарег в два раза тверже алмаза. При этом новый материал обладает отличной электро- и теплопроводностью и способен надежно фильтровать тонкодисперсные взвеси. По оценкам отраслевых специалистов, судно, построенное из такого материала будет гораздо легче, но при этом прочнее и долговечнее стального равных размеров и, как следствие, потребует меньших затрат топлива для достижения плановой рейсовой скорости.

К тому же, его корпус будет практически не подвержен коррозии и обрастанию, а также менее уязвим при пожарах. В настоящее время довольно активно ведутся исследования и разработка технологий для использования углеродной «бумаги» для создания летательных аппаратов. Судостроение, как обычно, на очереди.

5. Двигатели на сжиженном газе. По мере роста цен на нефть (и, соответственно, на традиционное топливо) двигатели подобного рода становятся все более популярными в судостроении. Сжиженный газ существенно дешевле солярки, чем главным образом и объясняется все возрастающий интерес к нему со стороны судовладельцев и операторов, которые не на шутку озабочены сокращением расходов на топливо.

Дополнительным плюсом использования пропульсивных систем на сжиженном газе, является их более высокая экологичность. В частности, суда, оборудованные двигателями, работающими на СПГ, выбрасывают в атмосферу на 20-25% меньше двуокиси углерода, нежели суда на дизельном топливе. При этом эмиссия оксидов азота сокращается почти на 92%, а выброс соединений серы и твердых частиц сводится практически к нулю. Сегодня рынок предлагает судовые СПГ-двигатели нового поколения, соответствующие самым строгим требованиям Международной морской организации (ИМО) и классификационных обществ.

В разработке перспективных проектов и совершенствовании уже существующих моделей подобных двигателей участвуют такие компании с мировым именем как MAN, Mitsubishi, Rolles-Royce и Wartsila. В качестве

примеров новых судов с двигателями на сжиженном газе, стоит отметить эскортный СПГ-буксир, оснащенный двигателем от компании Rolls-Royce, а также танкер-химовоз Argonon, дедвейтом 6100 тонн, построенный по заказу компании Deen Shipping.

Впрочем, последнее судно работает на гибридном топливе (80% СПГ и 20% дизельного), что однако не противоречит общей тенденции к более активному использованию «чистых» СПГ-двигателей на судах различного назначения.

6. Интегрированные электродвигательные системы (ИЭС). Принцип подобных технологий состоит в комплексном применении газовых турбин и/или дизель-генераторов для выработки трехфазного электротока, который питает электрические двигатели, обеспечивающие движение судов.

Примечательно, что в таких системах вместо механических используются электрические трансмиссии, которые не требуют применения муфт сцепления, а также позволяют обходиться без коробок передач. Одним из важных преимуществ ИЭС является существенное снижение уровня шумов и вибрации, свободный выбор места расположения силовой установки при значительном уменьшении ее веса и общих размеров.

Примерами практического применения интегрированных электродвигательных систем в кораблестроении являются проекты нового авианосца Queen Elizabeth для британского флота, а также американских эсминцев типа Zumwalt. Впрочем, представляется несомненным, что пройдя «обкатку» в военном кораблестроении, ИЭС уже в ближайшей перспективе появятся и на гражданских судах.

При этом не исключено, что прежде всего данная технология найдет применение на круизных лайнерах. Это позволит обеспечить максимальный комфорт для пассажиров, а заодно – и увеличить их число, за счет пространства, освободившегося в результате уменьшения габаритов пропульсивной системы судна.

7. Двигатели, использующие энергию солнца и ветра. В поисках 100%-экологичного альтернативного топлива и источников энергии для судовых двигателей, конструкторы решили вернуться поближе к Природе, обратившись к Солнцу и ветру.

Наглядным результатом стало создание самого крупного в мире «солнечного» судна. Катамаран «Туранор» (в 100 метрических тонн) успешно совершил кругосветное путешествие, используя в своем плавании исключительно солнечную энергию, а теперь используется в качестве исследовательского судна.

Пока применение чисто «солнечных» или ветровых пропульсивных систем для транспортного флота представляется маловероятным, однако подобные технологии могут быть использованы для обеспечения работы вспомогательных механизмов и систем жизнеобеспечения (например, освещения, холодильных установок и пр.).

Например, устройство под названием «Энергетический парус» (Energy Sail), разработанное компанией Eco Marine Power, позволяет преобразовывать солнечную и ветровую энергию в электричество и адаптировано для применения на современных судах различных типов и размеров – от прогулочного катера до супертанкера.

Литература:

1. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные материалы: получение, структура и свойства. М.: Наука. 2007.
2. Лиджи-Горяев Р.А. Применение наноматериалов в судоремонтных процессах / Р.А. ЛиджиГоряев // Вестник АГТУ. Сер.: «Морская техника и технология». – 2009. - № 1. – С. 95–98. Секция XI. Технология конструкционных материалов, машиноремонт и водоподготовка

3. Методы получения и свойства нанообъектов: учеб. пособие / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – М.: Флинта: Наука, 2009. – 168 с.
4. Кудинов В.В., Бобров Г.В. Нанесение покрытий напылением. – М.: Металлургия, 1992. – 192 с.
5. Горынин И.В. Исследования и разработки ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» в области конструкционных наноматериалов / И.В. Горынин // Российские нанотехнологии. – 2007. – Т. 2, № 3–4. – С. 36–57.

РАЗРАБОТКА, ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА

«МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ»

Автор: Лайс Андрей Павлович

Руководитель: Попов Семён Андреевич

ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»

Металлоискатель — это устройство, которое позволяет обнаруживать металлические предметы под землей, в воде или в других средах. Металлоискателю нашли широкое применение в самых различных сферах, включая археологию, безопасность, строительство, а также в личных увлечениях таких как поиски кладов

Актуальность данного проекта обусловлена растущей ролью металлоискателей в современных условиях, где обнаружение скрытых металлических объектов становится важным в различных сферах, включая строительство, археологические исследования, безопасность и охрану. Современные технологии требуют высокоточных устройств, научно обоснованных методик тестирования и надежной документации.

Поскольку металлоискатель является инструментом, способным значительно облегчить поиск и идентификацию металлических предметов, его испытание и доработка имеют непосредственное значение для повышения качества и эффективности.

Таким образом, разработка и внедрение технологии испытаний металлоискателей является актуальной задачей, которая позволит повысить качество и надежность приборов, расширить сферу их применения и обеспечить безопасность их использования.

Проблема данного проекта – необходимость разработки качественного и доступного металлоискателя для начинающих радиолюбителей

Цель проекта: предоставить подробное описание характеристик и принципов работы металлоискателя, а также процесса его изготовления и настройки.

Для реализации этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Охарактеризовать конструкцию и функциональные возможности металлоискателя.
2. Объяснить принцип работы устройства на основе индуктивного отклика.
3. Рассмотреть технические характеристики, такие как глубина обнаружения, питание и размеры устройства.
4. Предоставить практическое руководство по изготовлению катушки и сборке металлоискателя, включая советы по тестированию и эксплуатационному уходу.
5. Указать на важность стабильной работы системы и правильного исполнения всех этапов для достижения максимальной эффективности поиска.

Объект проекта: металлоискатель

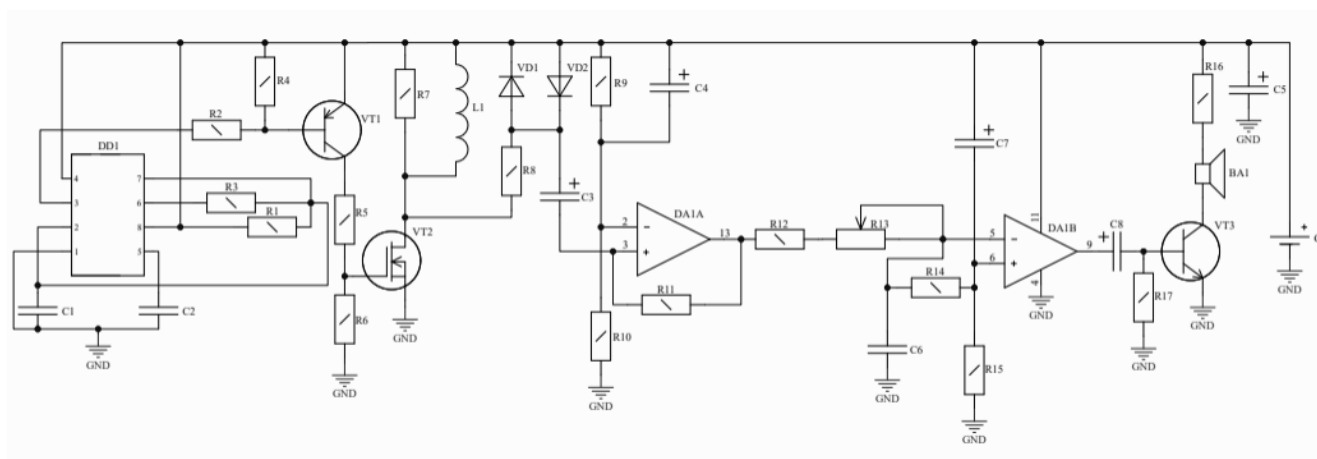
Предмет проекта: разработка и сборка простого металлоискателя

Глава 1. Разработка конструкторской документации устройства

1.1 Схема электрическая принципиальная и принцип действия

Микросхема NE555 времязадающее устройство (таймер), формирующее импульсы напряжения длительностью от нескольких микросекунд до десятков минут. На выходе микросхемы цифровой сигнал (Меандр) с частотой 140 кГц.

Транзистор VT1 подключен с общим эмиттером открывается и усиливает сигнал по напряжению на 12 вольт с батареи. R5 и R6 делитель по напряжению и делит сигнал по напряжению и в точке получаем усиленный сигнал на 6 вольт. VT2 полевой транзистор играет роль высоко точного ключа и усиливает по напряжению от которого короткие импульсы текут на катушку после этого сигнал выходит в окружающий мир. При обнаружении появляется искажение сигнала и появляются в сигнале пики. Именно эти пики проходят через C3 (фильтр для низких частот) а остальной сигнал, который остался в норме обрезается пиковым детектором, состоявшим из VD1 и VD2. Весь сигнал после C3 идет на Микросхема K157УД2 - двухканальный операционный усилитель универсального назначения, обладающий низким уровнем собственных шумов. Операционный усилитель K157УД2 допускает большой диапазон входных дифференциальных напряжений. R10 и R11 задают коэффициент усиления для усиления на входе микросхемы. C6 фильтр для стабильности в работе микросхемы K157УД2. R13 регулирует чувствительность работы. VT3 это ключ который открывается для того чтобы сигнал с микросхемы прошел на динамик. C8 нужен для предохранения элементов платы от плохих импульсов с источника питания.



1.2 Тип конструкции, материал основания и метод изготовления печатной платы

Тип конструкции и материал основания

Металлоискатель собран на печатной плате из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, фольгированного, с одной стороны.

В схеме используется:

- Микросхемы: NE555 и К157УД2;
- Конденсаторы:
 1. Конденсатор выводной керамический (С1, С2, С6)
 2. Конденсатор выводной электролитический (С3, С4, С5, С7, С8);
- Резисторы:
 1. Резисторы выводные керамические, С2-14-0,25 Вт (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10-R14, R11, R12, R15, R16, R17),
 2. Резистор подстрочный; Модель 3266 0.25 Вт (R13)
- Диоды: КД521А (VD1, VD2);
- Транзисторы:
 1. Биполярные: BC557, BC547; (VT1, VT3)
 2. Полевой: IRF740;(VT2)
- Катушка индуктивности: L1.

Метод изготовления печатной платы

В работе используется субтрактивный химический метод на основе фотолитографии. Этот метод был выбран за счет своей простоты и использование фольгированного материала печатной платы так как основой платы взят фольгированный стеклотекстолит FR-4-1.

Фольгированный стеклотекстолит – ламинат (слоистая пластина) для производства печатных плат, спрессованный из нескольких слоёв стеклоткани с эпоксидной пропиткой. Материал выпускается с одно- и двусторонним медным фольгированным покрытием, разных толщин и размеров.

FR-4-1 огнеупорный (Fire Retardent) импортный фольгированный стеклотекстолит. FR-4 на сегодня самая распространенная марка материала для производства печатных плат. Высокие технологические и эксплуатационные характеристики обусловили популярность этого материала.

FR-4-1 имеет номинальную толщину 1,6 мм, облицованный медной фольгой толщиной 35 мкм с одной или двух сторон.

поверхностное электрическое сопротивление (Ом): $1,4 \times 10^{12}$;

прочность на отслаивание фольги после воздействия гальванического раствора (Н/мм): 2,2.

Печатная плата в данном курсовом проекте будет изготавливаться из стеклотекстолита фольгированного т. к. он обладает:

- высокими диэлектрическими свойствами;
- качеством пайки твёрдыми припоями;
- механической прочностью;
- геометрической и физической стабильностью.

Схема изготовления односторонней печатной платы:

1. Вырубка заготовки;
2. Подготовка поверхностей фольги, устранение заусенцев;
3. Нанесение фоторезиста
4. Экспонирование наложение печатных дорожек на Фоторезист
5. Проявление фоторезиста
6. Травление платы
7. Удаление фоторезиста
8. Сверление отверстий;
9. Сушка платы;
10. Горячее облуживание открытых монтажных участков припоем;
11. Контроль качества.

Глава 2. Расчет технологической себестоимости устройства

Технологическая себестоимость – это себестоимость технологического процесса изготовления продукции. Поэтому в технологическую себестоимость включаются только те затраты, которые обязательно сопровождают технологический процесс, а именно:

- материальные затраты, но только в той части, которая связана с производством продукции, работы, услуги (основные материалы, сырье, полуфабрикаты, комплектующие, оплата услуг со сторон);

- расходы на оплату труда основных производственных рабочих с отчислениями на социальные нужды (единый социальный налог - ЕСН);

- расходы, связанные с работой оборудования (Расчет расходов на содержание и эксплуатацию оборудования - РСЭО).

Таким образом технологическая себестоимость определяется следующим образом:

Технологическая себестоимость = материальные затраты + оплата труда производственных рабочих (основная и дополнительная + ЕСН) + РСЭО.

К материальным затратам относятся следующие статьи калькуляции себестоимости:

- сырье и основные материалы;

- возвратные отходы (вычитаются), которые можно использовать для производства. Они уменьшают затраты;

- покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги кооперации.

- топливо и энергия на технологические цели.

К расходам на оплату труда относятся следующие статьи калькуляции:

- основная заработная плата производственных рабочих

- дополнительная заработная плата производственных рабочих (за непроработанное время, то есть время, оплачиваемое по трудовому законодательству);

- отчисления на социальные нужды (ЕСН) с основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих.

РСЭО – комплексная статья, которая включает в себя амортизацию оборудования; расходы материалов, необходимых для ухода за оборудованием (смазочные, обтирочные, охлаждающие жидкости и т.д.); заработная плата рабочих, обслуживающих оборудование (наладчики, слесари-ремонтники и т.д.); расходы на топливо и энергию для оборудования.

Цель данной главы – рассчитать технологическую себестоимость устройства. Расчет будет вестись методом по статьям калькуляции.

Для определения себестоимости необходимо рассчитать:

- затраты на сырье, материалы и ЭРИ с учетом транспортных расходов;
- возвратные отходы;
- затраты на топливо и электроэнергию на технологические цели;
- основную, дополнительную заработную плату и отчисления в социальные фонды;
- накладные расходы;
- амортизационные отчисления при действительной загрузке оборудования;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования. [10]

Определим затраты на сырье, материалы и ЭРИ с учетом транспортных расходов. Базовым материалом для печатной платы является стеклотекстолит СТФ-2-35-1,5. Стоимость одного листа размером (200х100) мм составляет 120 руб. Из одного листа можно получить только 2 заготовки ПП. При этом возвратные отходы составят не более 2% на всю партию.

Таблица 2. Покупные изделия

Поз. обозн.	Наименование	Цена одного изделия руб.	Количество изделия	Цена руб.
	Конденсатор			
C1,C2	K10-17Б имп. 0.1 мкФ 10%	16	2	32
C3,C4	ЕСАР (K50-35), 1мкФ, 25В	8	2	16
C5	K10-17Б имп. 0.001 мкФ 10%	30	1	30
C6,C7	ЕСАР (K50-35), 10мкФ, 16В	8	2	16
C8	ЕСАР (K50-35), 100мкФ, 16В	8	1	8
	Микросхема			
DA1	K157УД2	200	1	200
DD1	KP1006ВИ1	100	1	100
	Катушка			
L1	Кабель U/UTP Cat 5e 4x2x24AWG ССА	25	3м	75
	Динамик			
LS1	KP1530SP1-7021, 8 Ом, 0.5 Вт	120	1	120
	Резисторы			

R1	CF-100 (C1-4) 1 BT, 1 кОМ	7	1	7
R2	CF-100 (C1-4) 1 BT, 1.6 кОМ	7	1	7
R3	CF-100 (C1-4) 1 BT, 100 кОМ	7	1	7
R4	CF-100 (C1-4) 1 BT, 470 Ом	7	1	7
R5	CF-100 (C1-4) 1 BT, 100 Ом	7	1	7
R6	CF-100 (C1-4) 1 BT, 150 Ом	7	1	7
R7	MO-200 (C2-23) 2 BT, 220 Ом	10	1	10
R8	CF-50 (C1-4) 0.5 BT, 390 Ом	7	1	7
R9	CF-100 (C1-4) 1 BT, 47 кОМ	7	1	7
R10,R14	CF-100 (C1-4) 1 BT, 62 кОМ	7	2	14
R11	CF-100 (C1-4) 1 BT, 2 МОМ	7	1	7
R12	16K1-A100K, L20KC, 100 кОМ	86	1	86
R13	16K1-10C10K, L15KC, 10 кОМ	72	1	72
R15	CF-100 (C1-4) 1 BT, 120 кОМ	7	1	7

R16	CF-100 (C1-4) 1 Вт, 470 кОм	7	1	7
R17	CF-100 (C1-4) 1 Вт, 10 Ом	7	1	7
	Диод			
VD1,VD2	КД521А, Диод 50мА 100В	25	2	50
	Транзисторы			
VT1	BC557BTA	25	1	25
VT2	IRF740 TO-220	230	1	230
VT3	BC547A	15	1	15
Припой	Посб1	20	1	20
Общая стоимость: 1203руб.				

Таблица 3. Структура затрат на изготовление детали

Наименование затрат	Норма расхода на одну деталь	Цена 1см ² материала
Материал детали	25см ²	5 руб/см ²
Покупные изделия	1203руб.	
Норма штучного времени	40 мин/дет.	
Разряд работы	4	
Районный коэффициент	30%	
Премия	50% от осн.зарплаты	
Отчисления на соц. нужды	30%	

Производственные ресурсы	50 руб/дет.
Цеховые расходы	90% от величины основной заработной платы с районным коэффициентом и премией
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	80% от величины основной заработной платы с районным коэффициентом и премией
Общепроизводственные расходы	60% от величины основной заработной платы с районным коэффициентом и премией

Таблица 4. Тарифная сетка

Разряд	Тст., часовая тарифная ставка
I	40-00
II	48-00
III	60-00
IV	76-00
V	92-00
VI	120-00

Таблица 5. Калькуляция статей затрат на одно изделие

Наименование затрат	Методика расчета	На одно изделие
Материал детали	$25\text{см}^2 * 5 \text{руб/см}^2$	125
Покупные изделия	1шт*1203р/шт	1203
Основная заработная плата с районным коэффициентом	$40/60 * 76 + 50\% \text{прем} + 30\% \text{р.к.}$	51,46
Отчисления на соц. нужды	$51,46 * 30\%$	15,4

Производственные ресурсы		50
Цеховые расходы	51,46*90%	46,3
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	51,46*80%	41,1
Общепроизводственные расходы	51,46*60%	30,8
Коммерческие расходы		10
ИТОГО		1573,06

В соответствии с расчетами себестоимость изделия равна 1573,06руб. за одно устройство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения проекта были достигнуты ключевые результаты:

- На основании полученных результатов и проведенного анализа предлагаются рекомендации для дальнейшей работы над себестоимостью и улучшением конструкции.
- В данном проекте достигнута основная цель по предоставлению подробного описания характеристик и принципов работы металлоискателя, а также процесса его изготовления и настройки.

Все поставленные цели и задачи данного проекта выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационный портал "охрана труда в России". Инструкция по охране труда при выполнении электромонтажных работ.
https://ohranatruda.ru/ot_biblio/instructions/168/2596/
2. Металлоискатель PIRAT своими руками.
https://radioskot.ru/publ/metallipoisk/metalloiskatel_pirat/16-1-0-480

ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО: НОВЫЙ ЭТАП В РАЗВИТИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЁ БЕЗОПАСНОСТЬ

Авторы: Телешов Григорий Михайлович, Чуков Сергей Михайлович

Руководитель: Симонов Андрей Юрьевич

ОГБПОУ «Томский индустриальный техникум»

Актуальность обусловлена рядом факторов:

Обеспечение энергетической безопасности. АЭС позволит покрыть рост спроса на электроэнергию в долгосрочной перспективе и обеспечить устойчивое развитие Томской области, которая изначально является энергодефицитной.

Привлечение инвестиций. Строительство АЭС привлечёт в регион дополнительные средства, создаст новые рабочие места.

Улучшение экологической ситуации. За счёт использования технологических инноваций можно будет снизить техногенную нагрузку на окружающую среду и улучшить экологическую ситуацию для населения региона.

Реализация замкнутого ядерного топливного цикла. Впервые в мире на одной площадке будут работать атомный энергоблок, завод по производству ядерного топлива и модуль по переработке отходов. Это важно для безопасности атомной генерации (наиболее опасные радиоактивные вещества будут возвращаться в реактор) и стабильной работы системы (она не будет зависеть от внешних поставок энергоресурсов).

Цель: Изучить новую АЭС в Северске, как она работает её плюсы и безопасность новых технологий для человека и окружающей среды.

Рассмотреть: безопасность АЭС в Северске.

Задачи:

1. Узнать о перспективах строительства АЭС в Северске
2. Узнать об эффективности данной АЭС
3. Узнать о безопасности для окружающей среды
4. Узнать о безопасности для жителей Северска и Томска

Объект исследования: АЭС нового типа в Северске.

Метод работы:

1. Прочтение статей о АЭС нового типа;
2. Анализ безопасности новых технологий АЭС;
3. Изучение энергоэффективности и экологичности АЭС.

1. ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС НОВОГО ТИПА В СЕВЕРСКЕ

По состоянию на ноябрь 2024 года, в городе Северск Томской области Российской Федерации планируется реализация масштабного инфраструктурного проекта — строительство атомной электростанции нового поколения. Данный проект, разработанный в рамках Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики Российской Федерации до 2042 года, предусматривает создание атомной электростанции с двумя энергоблоками, каждый из которых будет обладать мощностью 1255 мегаватт.

Начало строительных работ на объекте запланировано на 2031 год, а ввод первого энергоблока в эксплуатацию ожидается в период с 2033 по 2039 годы. Завершение строительства и ввод в эксплуатацию второго энергоблока планируется в те же сроки.

Проект Северной АЭС предусматривает создание двух энергоблоков суммарной установленной электрической мощностью 2,51 гигаватт. Реализация данного проекта будет осуществляться при участии Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», в частности, её электроэнергетического дивизиона «Росэнергоатом». Предполагается, что строительство будет осуществляться на территории Сибирского химического

комбината, что обеспечит необходимую логистическую и инфраструктурную поддержку¹.

2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДАННОЙ АЭС ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Эффективность атомной электростанции по новой технологии в Северске обусловлена рядом значимых факторов, среди которых выделяются:

Повышенная эффективность использования топлива, что достигается благодаря более совершенным технологическим решениям, применяемым в новом реакторе.

Снижение объёмов радиоактивных отходов, подлежащих захоронению, что способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду и минимизации экологических рисков.

Усиление мер безопасности, что обеспечивается за счёт использования передовых разработок в области ядерной энергетики и повышения надёжности всех компонентов станции.

Повышение экономической конкурентоспособности, что достигается благодаря снижению эксплуатационных затрат и повышению эффективности использования ресурсов.

Основой для достижения этих результатов является внедрение реактора БРЕСТ-ОД-300, который относится к четвёртому поколению ядерных реакторов. Этот реактор позволяет реализовать замкнутый ядерный топливный цикл, который предполагает, что облученное топливо после переработки направляется на повторное изготовление свежего уран-плутониевого «горючего».

Такой подход обеспечивает автономность и независимость атомной электростанции от внешних поставок энергоресурсов, что является важным фактором для обеспечения стабильного и надёжного энергоснабжения.

Кроме того, внедрение замкнутого топливного цикла способствует значительному улучшению экологической чистоты реактора. В процессе работы реактора образуются минорные актиниды, которые являются наиболее опасными радиоактивными веществами. Однако благодаря использованию

регенерированного топлива эти вещества возвращаются в реактор, где подвергаются «пережиганию», что позволяет значительно снизить их концентрацию и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, применение новой технологии на атомной электростанции в Северске не только повышает её эффективность и безопасность, но и способствует устойчивому развитию и сохранению природных ресурсов².

3. БЕЗОПАСНОСТЬ АЭС ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В СЕВЕРСКЕ

Обеспечивается за счёт использования принципа естественной безопасности. Он предполагает, что при аварии (пусть и маловероятной) последствия не выйдут за территорию станции, то есть эвакуация населения не потребуется.

3.1 БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Инновационная технология атомных электростанций в Северске:
вклад в устойчивое развитие и экологическую безопасность

В современном мире, где вопросы экологической устойчивости и безопасности становятся все более актуальными, атомная энергетика играет ключевую роль в обеспечении энергетических потребностей общества. Одним из важнейших направлений развития данной отрасли является внедрение передовых технологий, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Одним из таких достижений является внедрение замкнутого ядерного топливного цикла, который значительно повышает экологическую чистоту атомных реакторов. В рамках данной технологии, возникающие в процессе работы реактора наиболее опасные радиоактивные вещества, возвращаются в реактор в составе регенерированного топлива. Это позволяет «пережечь» их, снижая их радиоактивность до приемлемого уровня. Оставшиеся радиоактивные отходы направляются на специализированные площадки для

длительного хранения прямо на территории атомного энергетического комплекса.

Таким образом, внедрение передовых технологий, таких как замкнутый ядерный топливный цикл и использование свинца в качестве теплоносителя, позволяет значительно повысить безопасность и экологическую чистоту атомных электростанций. Эти достижения способствуют устойчивому развитию и обеспечению надежного энергоснабжения, минимизируя при этом негативное воздействие на окружающую среду.

Особое внимание уделяется конструкции реактора БРЕСТ-ОД-300, который является одним из наиболее перспективных и безопасных реакторов нового поколения. Одним из ключевых преимуществ данной конструкции является исключение возможности разгона на мгновенных нейтронах, что является одной из причин самых серьезных аварий на атомных электростанциях. Кроме того, на реакторе БРЕСТ-ОД-300 исключена возможность потери теплоносителя, что обеспечивает дополнительную надежность и безопасность его эксплуатации⁵.

Выбор свинца в качестве теплоносителя также играет важную роль в повышении безопасности атомных электростанций. Свинец обладает высокой инертностью и температурой кипения, что исключает возможность взрывов или аварий с быстрым разрушением активной зоны реактора. Кроме того, свинец и бетон, используемые в конструкции реактора, являются одними из наиболее эффективных материалов для защиты от ионизирующего излучения. Это позволяет обеспечить естественный радиационный фон вокруг реактора, что способствует снижению рисков для окружающей среды и персонала³.

4. БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРСКА И ТОМСКА

Атомная электростанция возводится с применением многоуровневых систем безопасности, разработанных с целью предотвращения и минимизации возможных негативных последствий в случае инцидентов. Эти системы, созданные на основе передовых технологий и многолетнего опыта, автоматически активируются при обнаружении любых неисправностей.

Благодаря этому обеспечивается оперативное снижение уровня мощности в ядерном реакторе до минимально допустимого уровня и его полное отключение.

Для усиления мер по защите и обеспечению безопасности используются специальные процедуры и механизмы, направленные на предотвращение распространения радиоактивных материалов за пределы атомной электростанции. Эти меры включают в себя строгое соблюдение протоколов обращения с радиоактивными веществами, применение современных систем контроля и мониторинга, а также регулярные тренировки персонала по действиям в чрезвычайных ситуациях.

Вероятность возникновения инцидента, сопряженного с распространением радиоактивных материалов, оценивается как чрезвычайно низкая и составляет 10^{-8} в минус восьмой степени, что полностью соответствует международным стандартам безопасности. Это свидетельствует о высоком уровне надежности и защищенности атомной электростанции, а также о неукоснительном соблюдении всех необходимых норм и требований в области ядерной безопасности⁴.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Строительство атомной электростанции нового поколения в Северске, Томской области, является важным инфраструктурным проектом России, направленным на повышение эффективности, безопасности и экологической чистоты энергетики. Использование передовых технологий, таких как замкнутый ядерный топливный цикл и реактор БРЕСТ-ОД-300, позволяет значительно снизить радиоактивные отходы, повысить безопасность и экономическую конкурентоспособность станции. Это способствует устойчивому развитию региона и минимизации негативного воздействия на окружающую среду, что делает атомную энергетику важным инструментом для обеспечения надежного и экологически чистого энергоснабжения.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://www.1tv.ru/news/2021-06-08/407840-v_tomskoy_oblasti_nachali_stroit_reaktor_printsipialno_novogo_tipa
2. <https://www.riatomsk.ru/article/20241102/stroiteljstvo-aes-seversk/>
3. <https://ria.ru/20240125/reaktor-1923159955.html>
4. <https://tass.ru/ekonomika/19747571>
5. https://vk.com/wall-1314709_2368496

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННАЯ КРАСКА – ЗА НЕЙ БУДУЩЕЕ

Авторы: Гладких Макар Тимофеевич, Поляков Матвей Алексеевич

Руководитель: Дементьева Ольга Николаевна,

ОГБПОУ «Томский коммунально-строительный техникум»

Аннотация. Одним из основных аспектов, направленных на увеличение эффективности строительства в нашей стране, является решение проблем ресурсосбережения при создании долговечных зданий и сооружений. Важное значение для обеспечения комфорта в жилых и общественных помещениях имеют теплоизоляционные материалы. Основной целью теплоизоляции строительных конструкций является снижение расхода энергии на отопление зданий. Рассматривая направления по сокращению энергозатрат на отопление, необходимо повышение термического сопротивления ограждающих конструкций путем использования новых теплоизоляционных материалов.

Ключевые слова: здание, утеплитель, трубы, минеральная вата, жидко-керамическая теплоизоляция.

Инновационный энергосберегающий материал, известный как теплоизоляционная краска, представляет собой суспензию, основанную на структурированных акриловых полимерах. В строительной сфере это материал рекомендуется использовать вместо традиционных утепляющих материалов, таких как минеральная вата, полистирол, пенопласт и другие.

Применение теплоизоляционной краски позволяет достичь лучших результатов и эффективности в сфере строительства. Ее использование позволяет улучшать теплоизоляцию зданий (рис. 1, 2), снижать потребление энергии на отопление, обеспечивать комфортные условия проживания и работы. Более того, данный материал имеет устойчивость к воздействию ультрафиолетовых лучей, а также обладает защитными свойствами от влаги и плесени. Теплоизоляционная краска представляет собой инновацию в области строительных материалов, которая способствует повышению эффективности строительных процессов и ресурсосбережения [1].



Рисунок 1 – Тепловая изоляция ограждающих конструкций

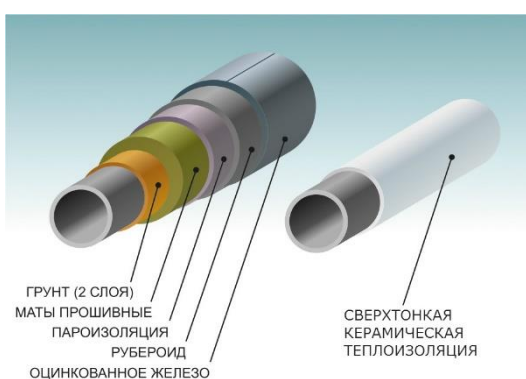


Рисунок 2 – Тепловая изоляция труб

Раскрывая тему о жидком утеплителе, необходимо отметить его сходство с обычной акриловой краской, однако его особенные технические характеристики делают его уникальным теплоизоляционным материалом.

Основной структурный компонент жидкого утеплителя – связующая основа, представляющая собой водно-акриловую смесь (рис. 3). Этот

компонент играет важную роль в обеспечении равномерного распределения и надежной адгезии утеплителя на поверхности.

Второй ключевой компонент – наполнитель, представляющий собой микроскопические керамические гранулы, которые содержат газ.

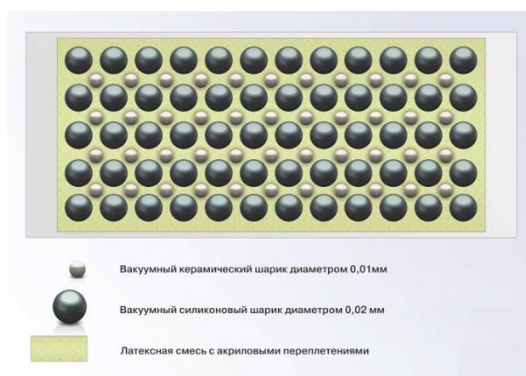


Рисунок 3 – Структура керамической изоляции

Этот компонент обеспечивает высокую термоизоляцию материала и его огнестойкость, что является важным фактором при применении в строительстве.

Дополнительные компоненты, такие как силикон и каучук, также входят в состав жидкого утеплителя и играют свою роль в улучшении эластичности и водостойкости теплоизоляционной смеси.

Важно отметить, что использование жидкого утеплителя совместно с другими видами термоизоляции существенно повышает его эффективность. Это подчеркивает важность правильного сочетания различных методов и материалов при создании теплоизоляционной системы.

Фасад дома. Распространенное использование жидкой керамики для утепления фасадов домов обусловлено ее надежностью и долговечностью [2]. Этот материал обладает превосходной эластичностью, что позволяет ему сохранять целостность даже при резких перепадах температур, и микротрещины на нем не образуются. Срок службы термоизоляции составляет более 20 лет.

Каждый слой изоляции снижает потери тепла на 30 %, что в холодное время года приводит к повышению температуры внутри помещений на 2–4 °С.

Этот материал особенно эффективен для панельных зданий, где устранение недостатков межпанельных швов не решает проблему пониженной температуры в торцевых комнатах. Утепление фасадов с использованием жидкого теплоизоляционного материала обеспечивает сохранение архитектурной формы зданий и создает комфортную прохладу летом.

Жидкий утеплитель для деревянных стен. Дома из деревянного бруса имеют особую привлекательность, и традиционные теплоизоляционные материалы, такие как минеральная вата, пеноплекс или пенопласт, могут негативно сказаться на их эстетических характеристиках. Термоизоляционная краска является одним из лучших решений для утепления деревянных зданий, так как помимо обеспечения теплоизоляции, она подчеркивает декоративные свойства дерева.

Термоизоляционную краску можно окрашивать в разные цвета, что дает возможность экспериментировать с внешним видом здания. В ее состав входят антибактериальные компоненты, исключающие риск появления паразитов, плесени и болезнетворных микробов. Благодаря отличным огнезащитным свойствам, данная краска защищает материал от возможных пожаров.

Жидкая теплоизоляция для стен внутри здания. Внутреннее утепление стен часто является единственным вариантом для исторических зданий, где запрещены фасадные работы муниципальными властями, или когда собственники многоквартирного дома не согласовывают внешнее утепление. В таких случаях жидкая керамика является наилучшим решением для утепления стен изнутри, тем более что она не уменьшает площадь помещений, в отличие от базальтовой ваты, пенополистирола, пенополиуретана и других материалов.

После применения термоизоляционной краски, стены могут быть декорированы практически любым способом, например, обоев или окрашиванием.

Жидкая теплоизоляция для труб [3]. Потери тепла на трубопроводах могут быть значительными из-за намокания и перепадов температуры, и традиционные материалы для изоляции быстро выходят из строя (рис. 4).



Рисунок 4 – Изоляция на трубопроводе

Термоизоляционная краска помогает снизить теплопотери и предотвратить конденсацию на трубопроводах холодной или горячей воды, с чем часто сталкиваются владельцы многоквартирных жилых домов летом. В отличие от материалов, таких как пенопласт и минеральная вата, термоизоляционная краска исключает возможность коррозии. Применение такой теплоизоляции на промышленном оборудовании и трубопроводах не затрудняет обслуживание и ремонт.

При использовании обычных теплоизоляционных материалов находящиеся в тепловых сетях запорная и регулирующая арматура, сбросные клапаны и другие элементы остаются незащищенными или частично защищенными, что приводит к дополнительным тепловым потерям. Покрытие термоизоляционной краской может значительно снизить эти дополнительные тепловые потери на таких трудноизолируемых поверхностях.

Еще одним большим преимуществом этого утеплителя является его стойкость к длительному воздействию ультрафиолетовых лучей и других физико-химических факторов, поэтому жидкий утеплитель отлично подходит для изоляции труб отопления и горячего водоснабжения.

Малотолщинная теплоизоляция представляет собой новое прорывное решение в строительной сфере. В ближайшем будущем жидкая керамика обязательно станет одним из основных выборов для отделки дома. Благодаря

своим уникальным свойствам, этот материал позволяет значительно снизить затраты на кондиционирование и отопление помещений.

Основным преимуществом жидкой керамической краски является тонкий слой покрытия, который обладает высокими гидроизоляционными и теплоизоляционными характеристиками. Кроме того, данный материал обладает длительным сроком службы.

Таблица 1– Преимущества жидкой теплоизоляции

№ п/п	Характеристика	Традиционная изоляция	Керамическая теплоизоляция
1	Толщина, мм	50	1
2	Теплопроводность, Вт/мС	0,034 – 0,052	0,001
3	Трудозатраты, чел.час/м ²	до 10	1 - 2
4	Срок службы, лет	до 5	от 10
5	Ремонт	трудно	легко
6	Температура эксплуатации, °С	- 200...+80	- 60...+250

Давайте рассмотрим основные достоинства теплоизоляционной краски:

1. Обеспечение долговечной тепло- и гидроизоляции, что способствует сохранению комфортных условий в помещениях.
2. Надежная защита от коррозионных процессов и появления микроорганизмов, обеспечивая улучшенную сохранность и повышенную гигиену.
3. Устойчивость к воздействию внешних физико-химических факторов, что делает краску стойкой и долговечной в различных условиях эксплуатации.
4. Простота использования теплоизоляционной краски, что делает ее удобной для применения в строительных и ремонтных работах.

5. Удобство транспортировки краски, что обеспечивает более эффективное и удобное использование на строительных объектах.

6. Возможность изоляции поверхностей сложной конфигурации, позволяя применять краску для различных архитектурных форм и элементов конструкций.

7. Теплоизоляционная краска практически не влияет на вес и объем обрабатываемых поверхностей, что облегчает процесс и не создает дополнительных обременений.

Однако, стоит отметить недостаток – высокую цену на керамическую теплоизоляцию по сравнению с другими материалами, такими как пеноизол, полипропилен, теплоизоляционные цилиндры. Однако, затраты на работы могут быть существенно снижены благодаря более простой технологии применения краски.

В целом, применение современных теплоизоляционных красок позволяет существенно снизить потребление энергии здания, что особенно актуально в условиях растущих цен на энергоносители.

Список источников

1. Резанов Ю.А. Теплоизоляционные войны. Эпизоды I-VII. Форум о жидкой теплоизоляции [Электронный ресурс] // Жидкая теплоизоляция магнитерм [сайт] URL: <http://magnet-startrade.com/smi.htm> (дата обращения: 03.12.24).

2. Волгоградский инновационный ресурсный центр [Электронный ресурс] // [сайт] URL: <http://www.nano34.ru/> (дата обращения: 01.12.24).

3. Теплоизоляционное покрытие Корунд Фасад [Электронный ресурс] // [сайт] URL: <https://spbrik.ru/product/korund/fasad-5/> (дата обращения: 03.12.24).

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ГРАВИТАЦИОННЫХ БАТАРЕЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Автор: Каратеев Глеб Вадимович

*Руководитель: Науменко Дмитрий Владимирович,
ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»*

В последние десятилетия мир сталкивается с серьезными вызовами в области энергетики, связанными с изменением климата, истощением природных ресурсов и увеличением потребления энергии. Переход к возобновляемым источникам энергии, таким как солнечная и ветровая, стал одним из ключевых направлений в борьбе за устойчивое будущее. Однако использование этих источников связано с определенными проблемами, в первую очередь — с их прерывистостью. Солнечные панели вырабатывают энергию только в светлое время суток, а ветряные турбины зависят от погодных условий. Это создает необходимость в надежных и эффективных системах хранения энергии, которые могут сглаживать колебания между производством и потреблением.

Одним из многообещающих решений этой проблемы являются гравитационные батареи. Эти системы накапливают потенциальную энергию путем подъема тяжелых грузов на определенную высоту, а затем преобразуют эту энергию обратно в электрическую при необходимости. Гравитационные аккумуляторы представляют собой механические устройства, которые могут быть более устойчивыми и долговечными по сравнению с традиционными химическими аккумуляторами, такими как литий-ионные или свинцово-кислотные батареи.

Цель исследования — изучить потенциал гравитационных батарей как эффективного метода накопления энергии. Мы будем рассматривать их преимущества и недостатки, а также возможности применения в современных энергетических системах. Важно отметить, что гравитационные аккумуляторы не только могут помочь решить проблемы хранения энергии,

но и способствовать экологической устойчивости благодаря использованию доступных и безопасных материалов.

Задачи:

1. Изучить принципы работы гравитационных аккумуляторов.
2. Оценить преимущества и недостатки гравитационных батарей по сравнению с традиционными методами хранения энергии.
3. Проанализировать существующие проекты и технологии в области гравитационных батарей.
4. Рассмотреть возможности интеграции гравитационных аккумуляторов в современные энергетические системы.

Актуальность исследования гравитационных батарей обусловлена необходимостью эффективного хранения энергии в условиях растущей доли возобновляемых источников, таких как солнечные и ветряные электростанции, которые характеризуются прерывистым производством.

Гравитационные аккумуляторы предлагают экологически чистое решение, не требуя токсичных материалов и обеспечивая низкие эксплуатационные расходы. Кроме того, их экономическая целесообразность и потенциал использования заброшенных шахт для установки таких систем делают их привлекательными для различных регионов. В условиях глобальных вызовов в области энергетики, связанных с изменением климата и истощением ресурсов, исследование гравитационных батарей становится особенно важным для создания устойчивых и надежных энергетических систем.

Гравитационные батареи работают на основе простых физических принципов: когда тяжелый груз поднимается на определенную высоту, он накапливает потенциальную энергию. Эта энергия может быть преобразована в электрическую при опускании груза.

Системы могут варьироваться от простых конструкций, использующих блоки, до более сложных механизмов, таких как лифты или краны.

Эффективность таких систем может достигать 80%, что делает их конкурентоспособными по сравнению с традиционными аккумуляторами.

Преимущества:

- **Экологическая безопасность:** Гравитационные батареи не требуют токсичных материалов для производства и эксплуатации.
- **Долговечность:** Срок службы таких систем может достигать 40 лет, что значительно превышает срок службы традиционных аккумуляторов.
- **Экономическая целесообразность:** Снижение затрат на установку и эксплуатацию может сделать эти технологии более доступными.

Недостатки:

- **Необходимость в пространстве:** Гравитационные батареи требуют значительных площадей для установки, что может быть ограничивающим фактором в городских условиях.
- **Зависимость от высоты:** Эффективность системы зависит от высоты, на которую можно поднять груз, что ограничивает возможности применения в некоторых регионах.

Разработка 3D-модели конструкции

Для дальнейшего исследования и расчёта эффективности устройства разработана цифровая модель конструкции в системе Компас 3D.

Модель состоит из:

- 1) Шестерёночная передача 1:20 (рисунки 1-2)
- 2) Корпус (рисунок 3)
- 3) 4 подшипника (рисунок 3)
- 4) Коллекторный мотор (рисунок 4)
- 5) Металлический трос
- 6) Бутылка, 5 л.

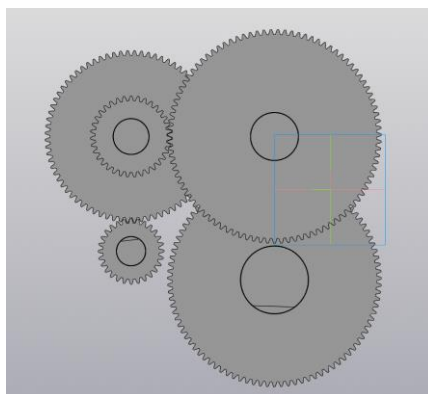


Рисунок 1 - Зубчатая передача в системе Компас 3D

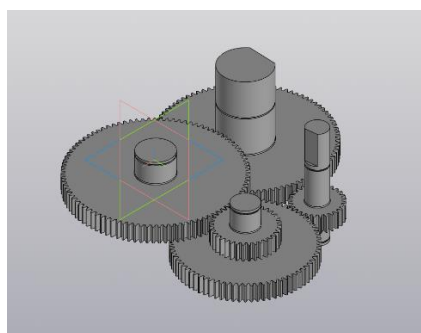


Рисунок 2 - Зубчатая передача в системе Компас 3D

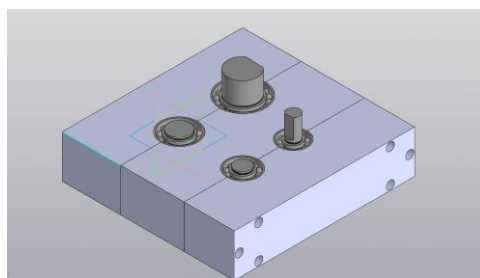


Рисунок 3 – Корпус и подшипники в системе Компас 3D



Рисунок 4 – Бесколлекторный мотор на 12В

Таким образом, гравитационные батареи представляют собой многообещающую технологию с высоким потенциалом для преобразования

энергетического сектора. Их внедрение может сыграть ключевую роль в переходе к более устойчивым и экологически чистым источникам энергии, обеспечивая надежное хранение и распределение электроэнергии.

Благодаря своим уникальным свойствам, гравитационные батареи могут быть интегрированы в различные системы электроснабжения, такие как домашние сети, промышленные предприятия и даже целые города. Это позволит снизить зависимость от традиционных источников энергии, уменьшить выбросы парниковых газов и повысить общую энергоэффективность.

Однако на пути к широкому внедрению гравитационных батарей существуют определённые технические и экономические барьеры. Тем не менее, активное развитие исследований и разработок в этой области может привести к созданию доступных и конкурентоспособных технологий, которые смогут удовлетворить растущий спрос на экологически чистые источники энергии.

В целом, гравитационные батареи имеют большой потенциал для изменения энергетической отрасли и обеспечения устойчивого развития человечества.

Список использованных источников и литературы

1. Бердалиев, А. Значимость развития технологии гравитационных батарей для эффективного хранения электроэнергии / А. Бердалиев, А. Солтанаев // Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. – 2024. – № 2(131). – С. 496-504.

2. Самедова, Н. С. Г. Гравитационные батареи / Н. С. Г. Самедова // Энергетика и энергосбережение: теория и практика : Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции в рамках Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации, Кемерово, 06 декабря 2023 года – 08 2024 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2024. – С. 2111.1-2111.3.

3. Кретьова, В. С. Принцип работы гравитационных батарей / В. С. Кретьова, В. А. Метелкин, Е. О. Шеремет // Современная школа России. Вопросы модернизации. – 2022. – № 9(44). – С. 98-99.

4. Как решается Проблема аккумулярования энергии: современные подходы и технологии / А. Хаджытувакова, Т. Гылыджова, У. Атаджанов, Э. Атамырадов // In Situ. – 2024. – № 10. – С. 35-36.

ГЕНЕРАТОРЫ

Автор: Власов Тимофей Евгеньевич

Руководитель: Куликов Роман Ильич

ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»

Генератор — устройство, преобразующее механическую энергию в виде крутящего момента, передаваемого от двигателя на ротор генератора, в электрическую энергию, впоследствии подаваемую в электросистему машины.

Основными функциями генератора на современной технике является формирование стабильных параметров зарядного напряжения аккумуляторной батареи, которая является основным источником тока в электросистеме, и подачи тока на иные потребители для обеспечения их функционирования.

Общая конструкция

Практически все генераторы, устанавливаемые на современной спец. технике, являются генераторами переменного тока. В корпусе генератора на опорных подшипниках устанавливается ротор, который располагается внутри статора. Для формирования электромагнитного поля с требуемыми параметрами ротор (рис.2) генератора переменного тока имеет в своей конструкции катушку возбуждения 4, на которую во время работы генератора подается ток через контактные кольца 2.

В процессе вращения ротор формирует переменное магнитное поле, которое в свою очередь приводит к образованию переменного электрического тока в катушках статора.



Рисунок 1. Ротор генератора

Параметры напряжения, вырабатываемого генератором, зависят в основном от двух условий: силы магнитного поля ротора и его оборотов. Как мы уже выясняли, одна из основных задач генератора — формирование стабильного напряжения на выходе. Так как обороты ДВС могут периодически изменяться, а вместе с ними и обороты ротора генератора, причем в достаточно широких пределах, существует необходимость в устройстве, которое могло бы поддерживать напряжение на выходе в независимости от оборотов ротора. Для этого предназначен регулятор напряжения. Его функция заключается в том, чтобы, подавая ток на катушку возбуждения ротора через щетки и контактные кольца или прекращая подачу тока, изменять силу создаваемого ротором магнитного поля, которое, в свою очередь, будет влиять на выходное напряжение со статора. Таким образом, независимо от скорости вращения, регулятор напряжения обеспечивает его стабильное значение.

Мощность генератора

1) До 2 кВт - переносной вариант, подойдет для туризма, выездов на пикник и рыбалку. Пригодятся для подключения маломощных потребителей.

2) 2–6 кВт такие модели уже справятся с обеспечением электричеством небольшого дома. Их мощности также хватит для использования в сфере строительства или ремонта - они эффективно запитают большинство видов электроинструмента.

3) До 15 кВт - Эти генераторы уже нужны для более профессионального использования: в автосервисе или на мелком производстве.

4) От 20 кВт - Модели, обладающие такой высокой мощностью, справятся с обеспечением электричеством целого коттеджа со множеством подключенных потребителей. Они также пригодятся на складах и в цехах.

Бензиновый генератор

Устройства такого типа являются наиболее популярными и доступными на рынке. Бензиновые электростанции являются достаточно простыми и понятными в эксплуатации.



Рисунок 2. Бензиновый генератор

Обычно эти виды электрогенераторов заправляются бензином АИ-92. Его средний расход составляет от 1 до 2,5 л в час. Важно отметить, что бензиновые генераторы имеют определенный предел непрерывной работы - как правило, не более 8-12 часов. Поэтому в качестве круглосуточного источника питания такие генераторы не подходят. Зато они отлично служат в качестве резервного устройства. Это особенно актуально в частных домах и на дачах, где нередки временные отключения. Часто

бензогенераторы используют как портативную электростанцию для кратковременного использования в походах или на рыбалке.

Стоит отметить, что в холодное время года бензиновые генераторы запускаются намного лучше, чем их собратья, работающие на дизельном топливе. Впрочем, при очень низких минусовых температурах, от -30° , включать двигатель не рекомендуется.

Инверторный генератор

В обычной электрической станции качество производимого тока сильно обусловлено разными факторами, включая тип нагрузки и топливные характеристики. При использовании инверторного или, как его еще называют, цифрового генератора происходит несколько дополнительных преобразований: получение постоянного тока, прохождение его через фильтр помех, а затем обратная трансформация в переменное значение. Такая непростая схема дает возможность электросигналу получить высокую точность напряжения и частоты. Качественный ток позволяет абсолютно безопасно подключать любую чувствительную электронику без боязни вывода ее из строя. Например, компьютер или даже измерительную технику.



Рисунок 3. Инверторный генератор

В отличие от традиционного электрогенератора в инверторном аппарате частота оборотов мотора соответствует имеющейся нагрузке подключенных приборов. Если она снижена, то и энергозатраты уменьшаются. Это приводит к экономии топлива и относительной бесшумности. Из заметных плюсов стоит отметить и небольшие габариты устройства: такие модели практически в 2 раза меньше классических бензиновому аналогу такой же мощности.

Инверторный генератор можно носить даже в одной руке. Это делает его использование особенно комфортным в поездках.

Высоких мощностей от таких устройств ожидать не стоит. В основном они ограничены значением в 3 кВт, что достаточно для подключения нескольких нетребовательных бытовых приборов. Обычные инверторные станции работают преимущественно на бензине. Из недостатков - их цена на порядок выше, чем у классических устройств.

Дизельный генератор

Такие модели значительно дороже. Но и производительность таких аппаратов обычно выше, чем у бензиновых аналогов. Конструкция мотора предусматривает увеличенный ресурс работы, а техническое обслуживание таких генераторов проходит реже.



Рисунок 4. Дизельный генератор

Дизельные экземпляры в основном используются для постоянного использования при отсутствии штатной электросети. Мощные модели выдерживают одновременное подключение большого числа приборов, даже энергоемких. В основном дизельные генераторы применяются в профессиональной деятельности. Такие агрегаты хорошо подходят для бесперебойного электроснабжения на предприятиях, строительных площадках и крупных объектах промышленного или складского назначения. Самые производительные электростанции стоят порядка миллиона рублей.

Дизельный электрогенератор является более эффективным по отношению к бензиновым аналогам за счет повышенного КПД. Соответственно, и стоимость вырабатываемых киловатт-часов оказывается

существенно меньше. Устройство потребляет в среднем около 2–3 л дизельного топлива в час. Среди минусов – массивность и большой вес. Поэтому их чаще используют в стационарном формате. Переносными дизельные станции точно не назовешь.

Газовый генератор

Этот тип электрогенератора является наименее мобильным из всех и чаще всего монтируется в специальном месте. Это связано с тем, что такой вид конструкции требует врезки к центральной магистрали или привязан к сменному баллону.

Принцип их действия имеет целый ряд плюсов. В первую очередь, это долговечность и надежность за счет отсутствия в газе примесей вроде серы, как у жидкого горючего. Также приборы могут похвастаться высокой экономичностью, благодаря низкой цене топлива. В агрегатах используются как сжатые пропан-бутановые смеси, так и обычный природный газ. Последний вариант – максимально выгодный.



Рисунок 5. Газовый генератор

Мощность такого устройства доходит до десятков кВт. Поэтому газовые электростанции устанавливаются в основном на крупных объектах с большим потреблением энергии. Главный минус конструкции заключается в том, что запуск двигателя должен производиться только при температуре воздуха выше нуля. Это означает, что такие агрегаты подходят для работы лишь в отапливаемых помещениях.

Газовые генераторы не слишком популярны для использования в быту. В этой нише больше востребованы комбинированные устройства, которые

могут работать не только на газе, но и на бензине. Таким образом гибриды сочетают плюсы обоих типов устройств.

Сварочный генератор

Главное отличие таких моделей от обычного электрогенератора заключается в том, что технические характеристики получаемой электроэнергии в сварочных генераторах специально адаптированы именно для проведения сварки. Эти агрегаты устойчивы к повышенным нагрузкам, имеют повышенный коэффициент полезного действия и могут эксплуатироваться в широком диапазоне температур. Бывают как бензиновые, так и дизельные модели.

Такие электростанции позволяют сразу начать процесс сварки, не устанавливая специальные трансформаторы и выпрямители. Обычный же генератор, в большинстве случаев нужно подготавливать к сварке, например, покупать дополнительное оборудование и оснастку.



Рисунок 6. Сварочный генератор

Конечно, для проведения сварки можно использовать отдельный инструмент и обычный генератор. Однако вам придется правильно подбирать соответствующую станцию и рассчитывать напряжение дуги и мощность. Если вам необходим агрегат только для сварочных работ, лучше купить именно специализированную технику.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Генераторы незаменимое устройство на стройке, производстве, медицине и в других отраслях где нужна бесперебойное питание вне

зависимости от ситуации в которой он используется. В настоящее время существует огромное множество генераторов, от компактных для природы или частных домах, до стационарных, которые устанавливаются в цеха на производстве, что позволяет выбирать генератор для своих нужд и задач.



Рисунок 7. Габариты разных генератор

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основная информация [Электронный ресурс] URL: Генератор (<https://manbw.ru/analytics/electrogen.html>) (дата обращения:15.11.2024)
2. Основная информация [Электронный ресурс] URL: Генератор (<https://www.v-p-k.ru/blog/article1/>) (дата обращения:15.11.2024)
3. Определение [Электронный ресурс] URL: Виды генератор (<https://geon.ru/blog/vidy-generatorov-i-ih-naznachenie/>) (дата обращения:15.11.2024)
4. Определение [Электронный ресурс] URL: Виды генератор (<https://mototech.ru/info/vidy-generatorov-i-osobnosti-ikh-vybora/>) (дата обращения:15.11.2024)
5. Определение [Электронный ресурс] URL: Устройство генератор (https://www.brizmotors.ru/useful/article/generator_peremennogo_toka/) (дата обращения:15.11.2024)
6. Определение [Электронный ресурс] URL: Схема генератор (<https://www.sklad-generator.ru/informacija/statji/generator-peremennogo-toka/>) (дата обращения:15.11.2024)

СЕКЦИЯ 2

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

3D-МОДЕЛЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СКЛАДА

Авторы: Порохин Андрей Юрьевич, Семёнов Никита Сергеевич

Руководитель: Суслов Андрей Александрович

ОГБПОУ «Томский механико-технологический техникум»

Разработка 3D-модели складского комплекса актуальна, это позволяет создавать оптимальное складское пространство; учитывать эргономику и безопасность рабочих мест; визуально представлять будущий производственный процесс; определять оптимальное размещение оборудования; идентифицировать потенциальные узкие места; обучать персонал новым процедурам и методам работы. Виртуальная модель склада также показывает: как будут работать вместе уже установленное оборудование и новые аппаратные средства, которые планируется закупить; подходит ли выбранное программное обеспечение к установленной системе; какое влияние оказывает на работу склада наличие различных внешних факторов, их изменения и т. д. Сложность в создании 3D-модели проявляется в необходимости одновременного учета различных факторов (эргономических, экономических, ограничений по строительным нормам и требований безопасности). Несмотря на наличие сложностей в целом процесс виртуального моделирования позволит предвидеть максимум возможных рисков и обезопасить будущий склад от возможных негативных факторов.

Современные склады и логистические центры — это важнейшие элементы инфраструктуры, которые играют ключевую роль в экономике, они обеспечивают хранение и распределение товарно-материальных ценностей

(ТМЦ). Однако склады также являются значительными потребителями энергии. Электричество используется для освещения, вентиляции, обогрева, работы холодильных установок и других систем. Высокие затраты на электроэнергию могут существенно увеличивать общие расходы на эксплуатацию складов. Поэтому важной задачей для владельцев складских объектов становится повышение энергоэффективности, что позволяет снизить расходы и даже получить дополнительные финансовые выгоды. В статье будут рассмотрены методы повышения энергоэффективности на примере 3D-модели складского комплекса.

Нами предложена 3D-модель склада категории В, высота помещения составляет 10 метров. Способ хранения ТМЦ – паллетное хранение укрупненных грузовых единиц (УГЕ). Инфраструктура склада: 1) наличие четырех ворот докового типа с гермитизаторами проемов (докшелтеры), что обеспечивает защиту от влаги и перепада температур и существенно экономит энергопотребление (не требуется дополнительный запас энергии для нормируемого режима зоны экспедиции). Также для обеспечения скорости работы и быстрой ротации товаров в зоне экспедиции имеется перегрузочный мост (доклевеллер), устройство обеспечивающее использование средств малой механизации при выполнении погрузочно-разгрузочных работ (вилочных погрузчиков). Данные технологические устройства позволяют снизить энергопотребление, энергопотери существенно ниже и обеспечить безопасность и скорость выполнения операций. Система коммуникаций расположена на крыше. Крыша склада опирается на колонны, к ней не крепится оборудование (стеллажи). Для эффективного использования полезного пространства на складе минимальное количество несущих колонн, шаг между колоннами 12 метров. Увеличение объема хранения допускается за счет задействования высотных фронтальных паллетных стеллажей. Об эффективности склада свидетельствуют следующие показатели: плотность хранения груза (чем выше данный показатель, тем эффективнее задействован складской объем). Но если этот показатель превышает 80 %, это может

свидетельствовать о задержке грузов, о длительном хранении и низкой ротации ТМЦ. Для складского комплекса важно обеспечить постоянное бесперебойное движение ТМЦ. Поэтому, согласно многим исследованиям рекомендуемый коэффициент задействования полезного объема составляет 0,75 – 0,80.

Для обеспечения безопасности и поддержания требуемого температурного режима в зонах хранения задействованы температурные, инфракрасные датчики, они необходимы в том числе для соблюдения противопожарной безопасности. Исследователи складской логистики подтверждают факт, что неважных элементов конструкции не существует. Склад – это вершина оптимизации и минимизации с точки зрения дизайна и строительного дела. Однако, нельзя не согласиться с исследователем Пилипчук С.В. о том, что важнейшим конструктивным элементов современного склада является его основание (фундамент и финишное покрытие пола). Пол склада должен быть устойчив к нагрузкам не менее пяти тонн на один квадратный метр. Проектные характеристики 3D-модели складского комплекса: длина склада – 40 метров; ширина склада – 20 метров; Высота склада – 12 метров. Характеристика стеллажей: длина стеллажа – 2,7 метра; ширина стеллажа - 1,2 метра; высота стеллажа – 8 метров. Количество ярусов хранения – 5; количество ячеек для хранения – 180; количество стеллажей – 36; количество паллетированной тары на одной ячейке – 3 единицы; общее количество тары – 540 единиц. Источники повышенного энергопотребления и решение проблемы:

Потеря 1. Неэффективное освещение. Старые или неэффективные осветительные системы потребляют значительное количество электроэнергии. Решением станет замена традиционных ламп накаливания на энергосберегающие светодиодные (LED) лампы позволяет снизить потребление электроэнергии на освещение в несколько раз. Светодиодные лампы: имеют долгий срок службы; обеспечивают высокую яркость при низком энергопотреблении; могут быть интегрированы в систему

интеллектуального освещения, где интенсивность света регулируется в зависимости от времени суток, наличия людей на складе и условий освещения. Решением проблемы – применение сенсоров и датчиков освещения. Установленные в помещениях датчики движения и света автоматически регулируют освещение в зависимости от присутствия людей и уровня естественного освещения. Для расчета затрат на освещение сначала необходимо определить требуемую мощность освещения. Минимальная норма освещенности для складских помещений составляет около 100-150 люкс.

Расчет затрат на освещение:

1. Определим площадь помещения:

$$40 \text{ м} \times 20 \text{ м} = 800 \text{ кв.м.}$$

2. Определим общую необходимую мощность освещения исходя из нормы 100-150 люкс. Возьмем среднее значение 125 люкс. Тогда общая необходимая мощность будет равна площади, умноженной на норму освещенности:

$$800 \text{ кв.м} \times 125 \text{ лк} = 100000 \text{ люмен.}$$

3. Теперь выберем тип ламп. Например, светодиодные лампы мощностью 30 Вт - gauss 73239 выдают 2390 люмен. Значит, нам потребуется $100000 / 2390 \approx 42$ лампы.

4. Стоимость электроэнергии зависит от региона, но она составляет 4,78 рублей за киловатт-час (одноставочный тариф второго полугодия). Если лампы будут работать 12 часов в сутки, то суточное потребление энергии составит $33 \times 30 \text{ Вт} \times 12 \text{ ч} = 11880 \text{ Вт-ч} = 11.88 \text{ кВт-ч}$.

5. Суточные затраты на электроэнергию составят $11.88 \times 4,78 \text{ руб/кВт-ч} = 56.8$ рублей.

6. Затраты на покупку ламп также зависят от их стоимости. Каждая лампа стоит 600 рублей. Тогда общие затраты на лампы составят $42 \times 600 = 25200$ рублей.

Таким образом, первоначальные затраты на лампы составят 25200 рублей, а ежедневные расходы на электроэнергию – 56,8 рубля.

Потеря 2. Низкая теплоизоляция. Плохая теплоизоляция стен, кровли и окон приводит к потерям тепла зимой и перегреву летом, что требует дополнительного использования энергии для отопления или кондиционирования. Одним из эффективных способов сократить тепловые потери является улучшение теплоизоляции зданий. Важно уделить внимание следующим аспектам

1) Изоляция стен, крыш и окон. Использование утеплителей и теплоизоляционных панелей существенно сокращает затраты на отопление зимой и кондиционирование летом. Установка энергосберегающих окон. Энергосберегающие окна — это окна, на одно или несколько стёкол которых нанесено специальное покрытие. Оно заставляет стеклопакет работать как термос: возвращать обратно в помещение длинные тепловые лучи, но при этом беспрепятственно пропускать короткие лучи видимого спектра.

2) Энергоэффективные двери и ворота. Применение современных дверных систем с хорошей теплоизоляцией помогает минимизировать потери тепла. Для расчета затрат на теплоизоляцию склада необходимо учитывать следующие факторы:

1. Площадь стен, потолка и пола. Сначала рассчитаем общую площадь всех поверхностей, которые требуют утепления:

- Площадь стен: $(40 \text{ м} + 20 \text{ м}) \times 2 \times 12 \text{ м} = 1440 \text{ кв.м.}$

- Площадь потолка: $40 \text{ м} \times 20 \text{ м} = 800 \text{ кв.м.}$

- Площадь пола: $40 \text{ м} \times 20 \text{ м} = 800 \text{ кв.м.}$

2. Тип утеплителя. Выбор материала влияет на стоимость. Рассмотрим два популярных варианта: минеральная вата и пенополистирол. 3. Толщина утеплителя. Обычно толщина утеплителя выбирается в зависимости от климатических условий и требований к теплоизоляции. Примем толщину утеплителя равной 100 мм. 4. Стоимость материалов. Цены на утеплители могут варьироваться, поэтому важно уточнить актуальные цены. Допустим,

понепостирол - Технониколь XPS техноплекс 1180x580x100-L = 1420 рублей
- 1 единица.

Теперь рассчитаем объем необходимого утеплителя и его стоимость:

- Объем утеплителя для стен: $1440 \text{ кв.м.} \times 0.05 \text{ м} = 72 \text{ куб.м.}$

- Объем утеплителя для потолка: $800 \text{ кв.м.} \times 0.05 \text{ м} = 40 \text{ куб.м.}$

- Объем утеплителя для пола: $800 \text{ кв.м.} \times 0.05 \text{ м} = 40 \text{ куб.м.}$

Итого общий объем утеплителя: $72 + 40 + 40 = 152 \text{ куб.м.}$

Рассчитаем стоимость утеплителя:

- Пенополистирол: $152./0,68 \text{ куб.м.} \times 1420 \text{ руб.} = 317411.8 \text{ рублей.}$

Кроме стоимости материалов, учтите затраты на монтаж, который может составлять от 15% до 25% от стоимости материалов. Таким образом, итоговые затраты на теплоизоляцию склада будут зависеть от выбранного типа утеплителя и стоимости работ по монтажу.

Потеря 3. Неэффективное использование средств малой механизации на складе (электропогрузчики и штабелеры). Пример этого наличие избыточных нагрузок в слишком длинных циклах работы приводит к повышенному потреблению энергии. Использование новых технологий и более эффективных моделей оборудования также способствует снижению энергозатрат. Например, для решения проблемы эффективности погрузчиков и штабелеров можно использовать энергоэффективные двигатели, а также системы управления, которые автоматически регулируют нагрузку и скорость движения.

Для расчета затрат на эксплуатацию электрических погрузчиков и штабелеров необходимо учесть несколько факторов:

1. Электрические погрузчики и штабелёры потребляют разное количество энергии в зависимости от модели и нагрузки. Средние значения потребления составляют от 10 до 30 кВт/ч. У нас есть 2 электрических мини-погрузчика YETT ERM10 mini M300, которые работают 8 часов в день, 30 дней в месяц. Потребление энергии — 30 кВт/ч. Тариф на электроэнергию — 4,78

рублей за кВт/ч. Стоимость погрузчика — 907 000 рублей, срок службы — 5 лет.

1. Электроэнергия:

- $30 \text{ кВт/ч} \times 8 \text{ часов/день} \times 30 \text{ дня/месяц} = 7200 \text{ кВт/ч/месяц}$

- $7200 \text{ кВт/ч} \times 4,78 \text{ рублей/кВт/ч} = 34416 \text{ рублей/месяц}$

2. Амортизация:

- $1\,814\,000 \text{ рублей} / 60 \text{ месяцев} = 30233,4 \text{ рублей/месяц}$

3. Затраты на оплату труда:

- Зарплата оператора — 45 000 рублей/месяц.

4. Обслуживание и запчасти:

- затраты на обслуживание и запчасти составляют 15 000 рублей/месяц.

Итак, суммарные ежемесячные затраты составят: 34 416 рублей (электроэнергия) + 30 233,4 рублей (амортизация) + 45 000 рублей (зарплата) + 15 000 рублей (обслуживание) = 124 649,4 рублей/месяц.

Этот расчёт является примерным и может меняться в зависимости от конкретных условий эксплуатации и моделей техники. Использование устаревшего оборудования. Вентиляторы, насосы, и другие устройства, которые не соответствуют современным стандартам энергоэффективности, могут существенно увеличивать затраты. Решением является поиск и замена оборудования на современное и более энергоэффективное. Для расчета затрат на работу вентиляторов и насосов на складе, нужно учесть следующие факторы:

У нас есть три осевый вентилятора W8D990-CE05-86

по 830 Вт каждый. Все устройства работают по 12 часов в день, 30 дня в месяц. Тариф на электроэнергию — 4,78 рублей за кВт/ч.

1. Энергопотребление вентиляторов:

- $3 \text{ вентилятора} \times 0,83 \text{ кВт} \times 12 \text{ часов/день} \times 30 \text{ дня/месяц} = 896,4 \text{ кВт/ч/месяц}$

2. Затраты на электроэнергию:

- $896,4 \text{ кВт/ч} \times 4,78 \text{ рублей/кВт/ч} = 4280,1 \text{ рублей/месяц}$

Таким образом, месячные затраты на работу вентиляторов и насоса составят 4280,1 рублей. Этот расчёт является примерным и может изменяться в зависимости от реальных условий эксплуатации и тарифов на электроэнергию.

Для некоторых складов может быть выгодным инвестировать в системы солнечных панелей или ветрогенераторов. Такие решения помогают не только сократить расходы на электричество, но и создать дополнительные источники дохода, если энергия продается в сеть. Внедрение энергосберегающих технологий на складе позволяет не только сократить расходы на электроэнергию, но и повысить конкурентоспособность компании. Преимущества включают: Снижение операционных расходов. Энергосберегающие мероприятия могут снизить счета за электроэнергию на 20-30% и больше. Возврат инвестиций. Вложения в энергоэффективные технологии, такие как модернизация освещения или теплоизоляции, обычно окупаются в течение 3-5 лет. Увеличение стоимости недвижимости. Энергоэффективные здания и склады становятся более привлекательными для арендаторов и покупателей. Зеленый имидж компании. Современные потребители и партнеры все больше обращают внимание на экологическую ответственность компаний, что может привести к увеличению спроса на услуги и товары.

Заключение

Крупных логистические компании успешно внедряют меры по повышению энергоэффективности складской деятельности. Например, компания Amazon внедрила автоматизированные системы управления освещением и HVAC, использует солнечные панели на складах и активно работает над улучшением теплоизоляции зданий. В некоторых своих складах DHL использует системы «зеленой» энергетики и геотермальное отопление, что значительно снижает расходы на электроэнергию. Потери электроэнергии на складе могут быть вызваны множеством факторов, начиная от неэффективного освещения и кондиционирования воздуха, до потерь,

связанных с механизмами и оборудованием. Для их минимизации важен комплексный подход: от внедрения энергосберегающих технологий и оптимизации процессов до регулярного обслуживания и модернизации инфраструктуры склада. Энергоэффективность на складе – безусловное условие стратегии бизнеса, направленной на сокращение накладных расходов и повышение прибыльности складских процессов. Снижение затрат на складские операции неизбежно сказывается на отпускной цене товара и в целом на качестве жизни потребителей.

В статье проведен анализ технической литературы и нормативных актов, что позволило провести расчет основных параметров проектируемого склада, выявить потери, которые требует постоянного мониторинга. Определены ключевые тренды и инновационные подходы, способствующие повышению эффективности складирования. В работе были выделены основные требования к складским помещениям, включая обеспечение безопасности, эргономику и оптимизацию пространства.

Применение технологий искусственного интеллекта и 3D-моделирования продемонстрировало значительный потенциал для оптимизации процессов складирования. Использование специализированного программного обеспечения для 3D-моделирования позволило создать детализированную модель складского комплекса, которая служит наглядным примером применения современных технологий для планирования и тестирования различных сценариев эксплуатации. Результаты работы подтверждают значимость интеграции 3D-моделирования и искусственного интеллекта в проектировании и управлении складскими комплексами, открывают новые возможности для улучшения логистических процессов и профессионального обучения в данной сфере.

Список используемой литературы

Государственные стандарты

1. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность

технологических процессов. Общие требования. Методы контроля (утв. и введены в действие Приказом Росстандарта от 27.12.2012 N 1971-ст)

2. СНиП 31-03-2001. Производственные здания (приняты и введены в действие Постановлением Госстроя РФ от 19.03.2001 N 20)

3. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 265) (ред. от 15.12.2021)

Научная и учебная литература

4. Антонова, Т. С. Складская логистика : учебное пособие / Т. С. Антонова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 100 с.

5. Пилипчук, С. Ф. Логистика. Складирование и управление запасами / С. Ф. Пилипчук. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 304 с.

6. Логистика складирования : учебно-методическое пособие / составители Е. О. Чебакова, О. В. Быкова. — Омск : СибАДИ, 2021. — 140 с.

7. Кросс-докинг : учебное пособие / Е. А. Боргардт, С. Е. Васильева, Ю. Д. , О. М. Сярдова. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 142 с.

8. Чертыковцев, В. К. Логистика : учебное пособие / В. К. Чертыковцев. — Самара : Самарский университет, 2020. — 184 с.

9. История складов / <https://advanta-m.ru/blog/istoriya-skladov-i-skladskoj-tekhniki-v-rossii.html?ysclid=lw2jeeilxw400534067>

10. Понятие о искусственном интеллекте и 3d-моделировании / <https://www.oracle.com/cis/artificial-intelligence/what-is-ai/>

11. Понятие о искусственном интеллекте и 3d-моделировании / <https://gb.ru/blog/3d-modelirovanie/>

12. Знакомство с программой «Blender» / <https://www.blender.org/>

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНАХ

Автор: Рыбакова Кристина Витальевна,

Автор: Рожкова Светлана Александровна

Руководитель: Дозморова Татьяна Васильевна

ОГБПОУ «Колледж индустрии питания, торговли и сферы услуг»

Смартфоны являются неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. В них много компонентов, которые могут выйти из строя, но главным из них является аккумулятор, и продление его срока эксплуатации является тем, что может сэкономить вам несколько тысяч рублей или просто избавить вас от необходимости носить с собой Power Bank. Тем не менее, многие из нас неосознанно практикуют вредные привычки зарядки, которые могут повредить эти драгоценные источники энергии, сокращая срок их службы и снижая их производительность.

Гипотеза: Узнав о том, как бережно относиться к телефону, можно увеличить жизнь смартфону, а также сэкономить деньги, которые могли-бы уйти на новый смартфон.

Проблема исследования: Малое количество людей ознакомлено с правильным эксплуатированием своего телефона.

Актуальность: Смартфоны быстро стали одним из самых крупных рынков технологической индустрии. По данным Statista в 2024 году 104.31 млн россиян используют смартфоны.

Методы исследования: Анализ научной литературы, графический, локальный опрос.

Большинство смартфонов сейчас оснащены литийионными и литий-полимерными аккумуляторами, главная проблема которых — деградация и старение. И как бы вы ни использовали гаджет, его батарея со временем всё равно теряет ёмкость. Остановить этот процесс нельзя, а вот замедлить — вполне возможно.

Как продлить жизнь своего смартфона?

1. Соблюдайте неполные циклы перезарядки.

Срок службы аккумулятора во многом зависит от количества циклов перезарядки. Под циклом понимается заряд аккумулятора до 100% и его полный разряд до 0%. В среднем батареи современных смартфонов рассчитаны на 400–500 таких циклов, после чего потеря ёмкости становится уже ощутимой.

Однако если не сажать аккумулятор до нуля, то количество циклов будет значительно выше. Определяющее значение здесь имеет так называемая глубина разряда. Она измеряется в процентах и равна тому уровню заряда, который потрачен. То есть если смартфон показывает 30% батарейки, то глубина разряда составляет 70%.

Именно сокращение глубины разряда позволяет увеличить число циклов. Аналогично и с зарядкой до полных 100%, которая тоже понемногу отбирает ресурс аккумулятора. Поэтому оптимальным для литиевых элементов питания считается поддержание заряда на уровне 40–80%.

2. Не допускайте перегрева устройства.

Чрезмерный нагрев ничего хорошего батарее не сулит. При высоких температурах потеря ёмкости элемента питания заметно ускоряется. Это особенно актуально в летнюю жару, когда смартфон может раскалиться под воздействием солнечных лучей.

Губительным также является воздействие источников тепла во время зарядки. Для аккумулятора это самая что ни на есть стрессовая ситуация, поскольку под воздействием внешних факторов максимально допустимая для его использования температура может быть превышена. Последствия — непредсказуемые, вплоть до возгорания.

3. Не используйте смартфон при низких температурах.

Аналогичным образом использовать смартфон не рекомендуется и при отрицательных температурах. Это приводит к снижению запаса отдаваемой энергии и, соответственно, преждевременному исчерпанию ресурса

батарейки. Не даром производители современных гаджетов предостерегают от их применения в условиях минуса на улице.

4. Используйте оригинальное зарядное устройство.

Использование ЗУ от других гаджетов тоже может существенно навредить батарее, особенно если речь про какой-то дешёвый зарядный адаптер. В таких аксессуарах зачастую присутствуют компоненты крайне низкого качества, которые могут не обеспечить необходимой силы тока или же окажутся не способны уберечь от перепадов напряжения.

С развитием технологий ускоренной зарядки проблема использования неоригинальных ЗУ становится всё актуальнее. В разных смартфонах применяются различные режимы зарядки, которые могут требовать не только оригинального адаптера, но и оригинального кабеля.

5. Соблюдайте правила хранения аккумуляторов.

Аккумуляторы на основе лития стареют и теряют ёмкость, даже когда не используются, поэтому нет смысла покупать запасные элементы питания на будущее. Применимо это и к гаджетам, которые просто лежат без дела. Чтобы их аккумуляторы деградировали как можно меньше, необходимо соблюдать особые условия хранения.

В частности, неиспользуемые гаджеты и отдельные элементы питания должны быть заряжены наполовину или даже чуть меньше. Оптимально — на уровне 40–50%. Так за год бездействия ёмкость сократится всего на несколько процентов. А вот если батарея была оставлена со 100% заряда, потери могут увеличиться в три-четыре раза, особенно при высоких температурах.

6. Использование телефона во время зарядки одна из самых плохих вещей. Это может привести к нагреву устройства и увеличению риска повреждения аккумулятора. Перегрев может сильно навредить аккумулятору. Чтобы поддерживать оптимальное состояние аккумулятора, не играйте в игры, не смотрите потоковое видео и не занимайтесь другими энергоёмкими делами, когда телефон подключен к зарядному устройству.

7. Большинство телефонов имеют встроенные оповещения, чтобы уведомить вас, когда уровень заряда батареи падает ниже определенного значения, обычно около 20%. Игнорирование этих предупреждений и продолжение использования телефона до полной разрядки аккумулятора может привести к лишней нагрузке на аккумулятор. Вместо этого подключите телефон, когда получите уведомление о низком заряде батареи.

8. Некоторые чехлы для телефонов мешают теплообмену и охлаждению корпуса. Из-за этого ваше устройство нагревается во время зарядки. Чтобы избежать этого, снимайте чехол с телефона перед зарядкой, особенно, если вы заметили, что он нагревается. Это поможет предотвратить повреждение батареи, связанное с перегревом.

9. Используйте быструю зарядку только при необходимости.

Современные технологии быстрой зарядки позволяют зарядить аккумулятор смартфона за считанные минуты. Но почти любая подобная технология ускоряет деградацию аккумулятора, он быстро теряет емкость, а время автономной работы смартфона уменьшается.

Сравнительная характеристика

В результате изучения данной темы, было проведено сравнение двух сотовых телефонов: Honor 8x и Samsung Galaxy A34 5G

Honor 8x

Аккумулятор 3750 мАч

Срок эксплуатации: 6 лет

Samsung Galaxy A34 5G

5000 мАч

Срок эксплуатации: 1 год

Пользовательская активность	Марка телефона	
	Honor 8x	Samsung Galaxy A34 5G
30 минут активной игры	97%-86%(11%)	34%-27%(7%)
30 минут непрерывного просмотра видео	84%-78%(4%)	99%-95%(4%)
30 минут телефон без использования	85%-85%(0%)	100%-100%(0%)
30 минут зарядки телефона	60%-86%(26%)	15%-46%(31%)
30 минут в социальных сетях	74%-61%(13%)	74-69%(5%)
30 минут фонового прослушивания музыки	77%-75%(2%)	95%-92%(3%)

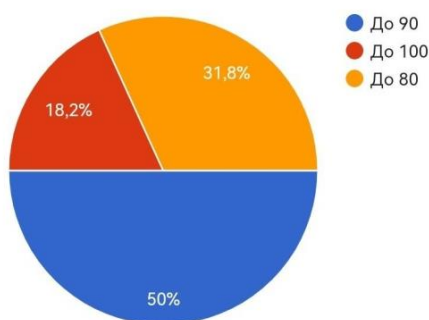
Больше всего процентов у гаджетов ушло на игры и на социальные сети. (У Honor 8x – 11% и 13%, у Samsung Galaxy A34 5G - 7% и 5%). Меньше всего процентов заняла музыка и видео (У Honor 8x – 2% и 4%, у Samsung Galaxy A34 5G - 3% и 4%). Игры тратят много энергии, потому что во время игры аппаратное обеспечение устройства подвергается сильной нагрузке. Социальные сети на телефоне тратят много энергии из-за фоновых обновлений и уведомлений. Приложения постоянно работают в фоновом режиме, загружая новый контент и отправляя уведомления, на это уходит много энергии.

Чем больше срок эксплуатации и неправильное использование гаджета, не соблюдение всех выше изложенных правил, тем хуже он будет работать и тем меньше будет жить ваш смартфон, его использование станет некомфортным.

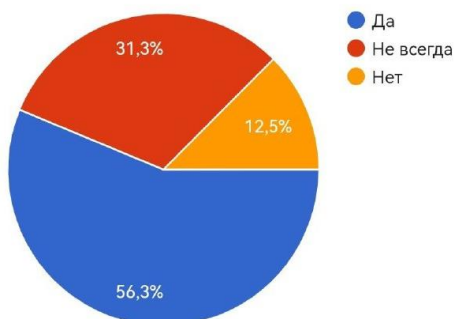
Опрос.

Чтобы узнать информированность студентов об энергосбережении сохранности телефона, мы решили провести опрос. Был опрошен 51 человек в возрастной группе от 16 до 25 лет. Для каждого вопроса была составлена круговая диаграмма.

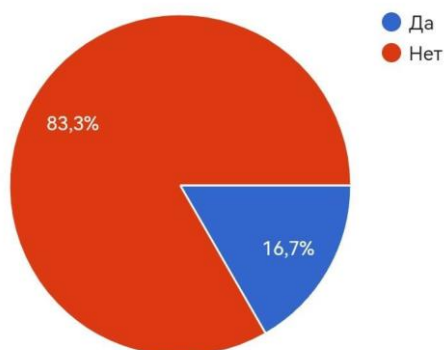
Первый вопрос: «До сколько процентов можно безопасно заряжать телефон?»



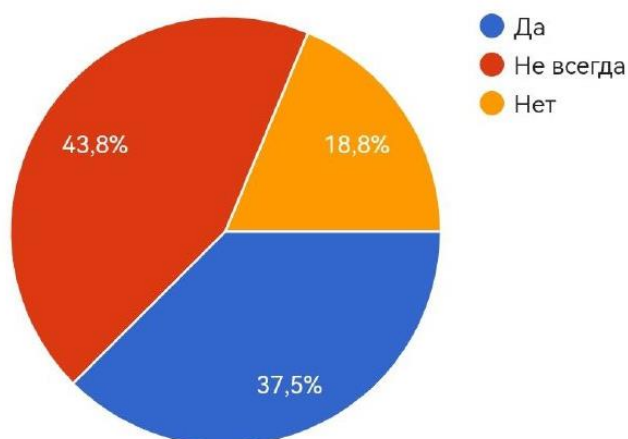
Второй вопрос: «Пользуетесь ли вы телефоном пока он находится на зарядке?»



Третий вопрос: «Можно ли использовать телефон при низких температурах?»



Четвёртый вопрос: «Ставите ли вы телефон на зарядку на всю ночь?»



Исходя из результатов опроса большинство людей плохо ознакомлены с правильной эксплуатацией их смартфона.

Неважно, какой у вас смартфон: вы сможете продлить жизнь батареи, если будете самостоятельно контролировать его использование. Установите оптимальные параметры для своего устройства и правильно заряжайте аккумулятор. Соблюдая простые правила использования батареи, вы сможете существенно снизить расходы на обслуживание смартфона.

Список используемой литературы

1. Как правильно ухаживать за смартфоном: [электронный ресурс]//URL: <https://journal.tinkoff.ru/list/smartphone-care/>(дата обращения 15.11.2024 г)

2. Как продлить срок службы аккумулятора смартфона: [электронный ресурс]//URL: <https://lifehacker-ru.turbopages.org/lifehacker.ru/s/yomkost-akkumulatora-smartfona/>(дата обращения 15.11.2024 г)

3. Как продлить жизнь смартфона:[электронный ресурс]//URL: <https://androidinsider-ru.turbopages.org/androidinsider.ru/s/polezno-znat/10-privyчек-kotorye-ya-pomenyal-chtoby-prodlit-zhizn-smartfona.html/>(дата обращения 15.11.2024 г)

4. Как продлить жизнь аккумулятора смартфона:[электронный ресурс]//URL: <https://ichip-ru.turbopages.org/ichip.ru/s/sovety/ekspluatatsiya/5-sovetov-kak-prodlit-zhizn-akkumulyatoru-smartfona-789172/>(дата обращения 15.11.2024 г)

5. Статистика смартфонов в мире:[электронный ресурс]//URL: <https://inclient.ru/smartphone-stats/>(дата обращения 15.11.2024 г)

6. Сколько россиян используют смартфон: :[электронный ресурс]//URL: <https://tass.ru/obshchestvo/9508331>(дата обращения 15.11.2024 г)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

Авторы: Поляков Матвей Алексеевич, Собакина Валерия Дмитриевна

Руководитель: Дементьева Ольга Николаевна

ОГБПОУ «Томский коммунально-строительный техникум»

Аннотация: В данной статье представлен обзор ключевых методов повышения энергоэффективности зданий, а также выявлены основные причины теплопотерь. Рассмотрены эффективные подходы к снижению энергопотребления новых объектов, такие как установка альтернативных источников энергии, улучшение теплоизоляции оболочек, применение высокоэффективных систем вентиляции с рекуперацией тепла и использование энергосберегающих окон. Также освещена законодательная база и государственные программы, направленные на стимулирование энергоэффективного строительства в стране. В работе проведен анализ современных технологий, позволяющих снизить затраты на энергию и ресурсы.

Ключевые слова: энергоэффективные здания, энергоресурсы, теплоизоляция, теплопотери, геотермальное отопление, солнечные коллекторы, энергосберегающие окна.

Необходимым условием комфортной жизни людей являются топливно-энергетические ресурсы (ТЭР). Снижение мировых запасов этих ресурсов, рост численности населения и, как следствие, увеличение потребления ТЭР могут привести к их дефициту. Поэтому вопрос строительства энергоэффективных зданий становится особенно актуальным в современном мире. Ухудшение экологической ситуации и повышение тарифов на коммунальные услуги также способствуют росту интереса к внедрению энергосберегающих технологий и материалов [1].

Концепция энергоэффективного строительства направлена на создание зданий, которые не нуждаются в внешних ресурсах, способны вырабатывать собственную электроэнергию и минимально влияют на окружающую среду [2, 3]. Первые мысли о строительстве энергоэффективных объектов начали формироваться в Европе. Анализ показал, что большая часть электроэнергии расходуется на отопление, значительные объемы идут на освещение, бытовые электроприборы, подогрев воды и приготовление пищи. В европейских странах затраты на отопление составляют около 57 % от общего объема электроэнергии, в России этот показатель достигает 72 %.

В России внедрению энергосберегающих технологий способствовал Федеральный закон № 261 от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», который обязывает здания соответствовать требованиям энергоэффективности и быть оснащенными приборами учета ресурсов. Также была разработана долгосрочная целевая программа, которая к 2020 году предполагает снижение энергоемкости ВВП на 13,5 % и экономию первичной энергии в объеме 195 миллионов тонн.

Максимальная энергоэффективность зданий достигается благодаря специальным строительным стандартам, которые требуют учета всех критериев на стадии проектирования. Это включает контроль годового

расхода энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию, а также на общедомовые нужды и горячее водоснабжение многоквартирных домов.

Для достижения максимальной энергоэффективности зданий необходимо минимизировать их теплопотери, которые происходят через системы вентиляции, крышу, стены, оконные и дверные проемы, а также полы на грунте (рис 1). Также важным аспектом являются климатические условия в районе строительства и ориентация здания по сторонам света.

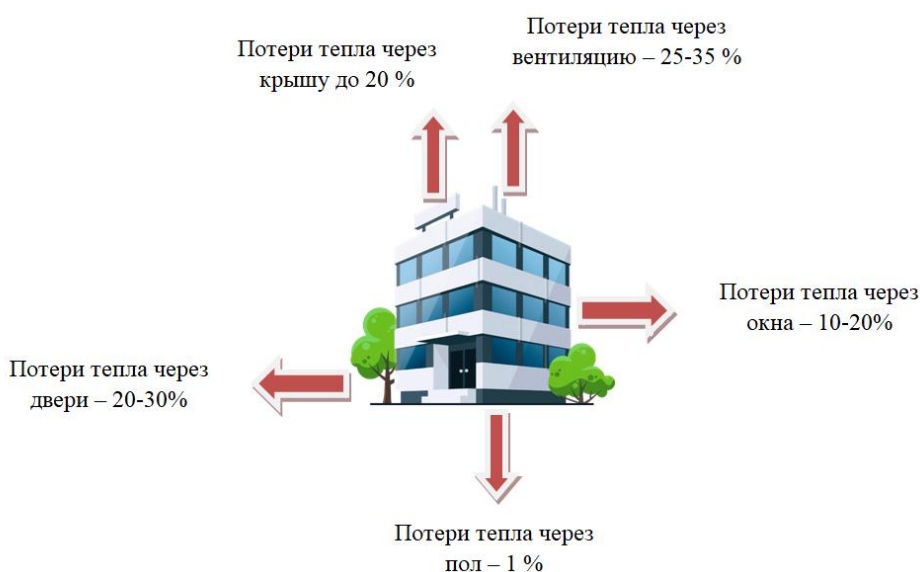


Рисунок 1 – «Теплопотери через ограждающие конструкции»

Правильный выбор расположения permitirá эффективно использовать солнечную и ветровую энергию для выработки автономной электроэнергии.

Основные методы, способствующие повышению энергоэффективности зданий, включают: установку альтернативных источников энергии, улучшение теплоизоляции ограждающих конструкций, применение высокоэффективных систем вентиляции с рекуперацией тепла и использование энергосберегающих окон.

Необходимость экономии ресурсов подтолкнула к разработке современных технологий для получения альтернативных источников энергии. В числе таких технологий известны геотермальное отопление и солнечные коллекторы. Принцип работы геотермального отопления основан на том, что

магма, находящаяся внутри земли, нагревает окружающие породы, что позволяет использовать тепло для обогрева объектов на поверхности. Система функционирует благодаря теплообменнику, размещенному под землей или в воде, и тепловому насосу, устанавливаемому на поверхности [4].

Сегодня все чаще выбирают солнечные коллекторы или гелиосистемы в качестве альтернативных методов отопления. Преимущество этих систем заключается в их безвредности для окружающей среды и в том, что солнечная энергия доступна постоянно. Основные компоненты системы — солнечные панели и резервуар для нагретой воды. Принцип работы гелиосистем заключается в преобразовании солнечного тепла в энергию. Эти системы могут эффективно работать даже в пасмурную погоду, что позволяет значительно сократить расходы на нагрев воды [5].

Однако, как бы эффективна ни была система отопления, сохранение тепла требует обеспечения хорошей теплоизоляции помещений. Ключевым фактором здесь является теплоизоляция ограждающих конструкций. Внутреннее и внешнее утепление можно улучшить с помощью современных экологически чистых материалов, создавая сплошную теплоизоляционную оболочку вокруг здания.

Теплопотери также могут происходить в результате работы вентиляции, которая забирает часть тепла из помещения. Современные системы вентиляции с рекуперацией тепла помогают избежать этих потерь: они захватывают и возвращают тепло обратно. Рекуператор — это устройство, которое нагревает поступающий извне воздух с помощью тепла, выделяющегося при охлаждении теплого воздуха, выбрасываемого наружу [6]. Таким образом, рекуперация представляет собой эффективный процесс теплообмена.

Помимо установки современного вентиляционного оборудования и обеспечения теплоизоляции стен, необходимо также минимизировать теплопотери через оконные конструкции, возникающие из-за утечек тепла через оконные рамы, переплеты и сами окна, а также из-за теплового

излучения и конвективных потоков между стеклами. При строительстве энергоэффективного жилья применяются современные энергосберегающие окна с селективным стеклом, чьи свойства обусловлены тонким металлическим покрытием, содержащим свободные электроны. Это покрытие наносится в несколько слоев, чередуя слои оксида металла и серебра, что значительно повышает теплоизоляцию окон [7].

Расходы на отопление являются значительной статьей бюджета (см. рис. 2).

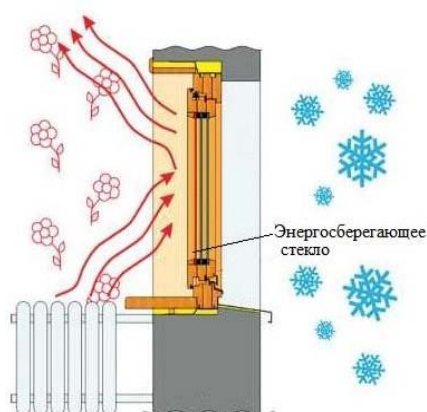


Рисунок 2 – Схема действия энергосберегающего стекла в зимний период

Летом энергосберегающее стекло отражает солнечное излучение, поддерживая комфортную температуру в помещениях и снижая потребность в вентиляции и кондиционировании воздуха (см. рис. 3).

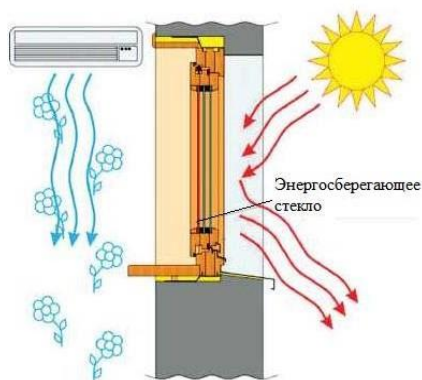


Рисунок 3 – Схема действия энергосберегающего стекла в летний период

Энергосберегающее стекло проявляет высокую эффективность: даже однокамерный стеклопакет способен удерживать на 25 % больше тепла по сравнению с обычным двухкамерным металлопластиковым окном. Дополнительным преимуществом является то, что однокамерное энергосберегающее окно пропускает свет на 10 % лучше, чем стандартное двухкамерное, одновременно уменьшая уровень вредного ультрафиолетового излучения.

Для производства энергосберегающих окон используются два типа стекол: К-стекло с пиролитическим (твердым) покрытием и И-стекло с магнетронным (мягким) покрытием. К-стекло визуально похоже на обычное прозрачное стекло и его покрытие состоит из различных металлов. Оно может быть установлено как снаружи, так и внутри. Внешняя установка эффективно уменьшает поток тепла из помещения в теплую погоду (что полезно для стран с жарким климатом), тогда как внутренняя установка помогает удержать тепло внутри (что актуально для сурового климата России). Применение К-стекла значительно улучшает теплоизоляционные характеристики стеклопакета.

И-стекло изготавливают с использованием электромагнитного напыления, при котором частицы оксидов металлов оседают на стекле в вакуумной среде, образуя равномерный теплосберегающий слой. Хотя И-стекло менее устойчиво к абразивным повреждениям, что создает трудности при его транспортировке и хранении, оно обладает большей теплоизоляцией, чем К-стекло, и стоит при этом дешевле [8].

Таким образом, уровень научно-технического прогресса современного общества позволяет разрабатывать и внедрять новые материалы, системы и устройства, которые значительно снижают затраты на коммунальные услуги, экономят органические виды топлива и уменьшают выбросы в атмосферу. Концепция энергоэффективного строительства требует комплексного подхода, который включает не только соблюдение стандартов на этапе возведения зданий, но и строгий контроль за потреблением и расходами

энергии, а также создание комфортного микроклимата в зависимости от климатических условий на месте строительства.

Литература

1. Лысёв В.И., Шилин А.С. Направления повышения энергоэффективности зданий и сооружений // Холодильная техника и кондиционирование. 2017. №2. С. 18-25.
2. Лапина О. А., Лапина А. П. Энергоэффективные технологии // Инженерный вестник Дона, 2015, № 1 (часть 2). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1p2y2015/2849.
3. Шеина С.Г., Миненко Е.Н. Разработка алгоритма выбора энергоэффективных решений в строительстве// Инженерный вестник Дона, 2012, № 4 (часть 1).
4. Колечкина А.Ю., Захаров А.В. Повышение энергоэффективности зданий за счет использования систем горизонтальных теплообменников // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2016. №1. С. 112-122.
5. Куликов К.К. Перспективы применения солнечных коллекторов // Инновационная наука. 2015. №12-2. С. 86-88.
6. Дедаханов Б. Особенности конструктивно-технологических решений ограждающих конструкций энергоэффективных зданий // Символ науки. 2017. №12. С 22-25.
7. Кузнецова И.В., Казанцева Н.С., Каратаева Е.С. Определение показателя энергоэффективности системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепловой энергии // Вестник Казанского технологического университета. 2015. №17. С. 117-119.
8. Суликова В. А., Силантьева М. А., Хусаинова Г. М. Применение энергосберегающего стекла в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика . 2014. №1 (7). С. 174-176.

ВНЕДРЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕПОЧКУ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИЭТИЛЕНА

Авторы: Лысковец Софья Евгеньевна, Бочкарева Валерия Алексеевна

Руководитель; Дамзина Анна Андреевна

ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж»

Проблема исследования

В современном мире, где промышленность стремится к постоянному развитию и совершенствованию, новые технологии играют ключевую роль в достижении успеха. Одним из таких революционных решений является 3D печать, которая меняет парадигму производства и открывает новые горизонты для оптимизации процессов, снижения затрат и повышения качества продукции.

3D печать или аддитивное производство - это процесс послойного создания трехмерных объектов из цифровых моделей. В отличие от традиционных методов, таких как литье, штамповка или фрезеровка, 3D печать позволяет создавать изделия любой формы и сложности, используя различные материалы: от пластмасс и металлов до керамики и композитов. Эта технология не просто перекраивает производственные процессы, она меняет саму суть производства.

В данной работе мы рассмотрим пример успешной реализации 3D печати в процессе модернизации цеха гранулирования полиэтилена. Цель работы – показать, как использование аддитивных технологий может изменить подход к производству и стать инструментом повышения конкурентоспособности и эффективности работы предприятий, а также приведет к энерго- и ресурсосбережению.

Актуальность исследования

В стремительно развивающемся мире, где спрос на полиэтилен постоянно растет, а требования к качеству и эффективности производства становятся все более строгими, цеха гранулирования сталкиваются с рядом

«вызовов». Традиционные методы, проверенные десятилетиями, уже не всегда отвечают требованиям современности. Они медленны, негибки, требуют больших затрат и нередко оказываются неспособными удовлетворить потребности быстро меняющегося рынка.

Проанализировав технологическую цепочку предприятия, для модернизации выбрали цех гранулирования полиэтилена. Так как цех гранулирования является ключевой стадией производства, именно здесь происходит формирование готового продукта, который должен отвечать стандартам качества. Без эффективной работы этого цеха весь предшествующий технологический цикл оказывается неполным, а полученный продукт - непригодным для использования. Поэтому модернизация именно этого цеха открывает новые возможности для предприятия. А внедрение 3D печати в производство - это ключ к повышению качества продукции и эффективности, снижению затрат, а также открытию новых возможностей для инноваций.

Методы исследования

В качестве метода научного исследования использовали эмпирический подход, который включал в себя:

1. Анализ литературных данных о производстве полиэтилена и технологии его получения в компании СИБУР «Томскнефтехим»;
2. Наблюдение за производством полиэтилена в процессе экскурсии на предприятие;
3. Обсуждение с инженером-технологом деталей для замены с применением 3D печати в цехе гранулирования полиэтилена;
4. Анализ применения 3D деталей на производстве и используемых материалов для их изготовления;
5. Оценка стоимости внедрения 3D технологии в цехе гранулирования полиэтилена.

Творческий подход автора

Изучив схему производства, мы спроектировали цех гранулирования в уменьшенном масштабе. Макет уменьшенного цеха гранулирования (размером 60x45x30 см) с детализацией основных моментов, позволяет рассмотреть этапы и особенности производства, погружая студентов в технологический процесс (рис. 1).



Рисунок 1 – Макет цеха гранулирования полиэтилена

Анализ литературы по теме исследования

Исходя из актуальности выбранной темы, решили модернизировать/заменить/внедрить некоторые части цеха гранулирования полиэтилена с применением 3D печати.

Замена исходной фильеры на фильеру с большей шириной обусловлена её износом и деформацией из-за внешнего воздействия, что приводит к проблемам с качеством гранул.

Модернизация фильтра для очистки воды связана с возможным присутствием в технологической воде микроорганизмов, пестицидов, гербицидов, радиоактивных веществ, наличие которых приводит к снижению качества готовой продукции.

Модернизация ножей для резки необходима из-за: износа ножей и уменьшения остроты их лезвий, вследствие трения, а также появление повреждений и коррозии в процессе эксплуатации.

Внедрение подложек под вибросито вызвано негативным воздействием на органы чувств человека из-за шума и сильной вибрации.

Для изготовления деталей при применении 3D печати возможно использование инженерных и высокопроизводительных материалов, обладающих большим количеством преимуществ, это такие материалы как: PEЕК, PA6, PP, TPU 95A.

Результаты и выводы, полученные авторами

1. Замена первоначальной фильеры на утолщенную, изготовленную на 3D принтере, приведет к значительному повышению эффективности производства. Новая фильера позволит увеличить пропускную способность оборудования, улучшить качество гранул и сократить время, затрачиваемое на производство.

2. Применение 3D печати для нанесения микрозубцов на ножи гранулятора позволит оптимизировать процесс измельчения полиэтилена. Более качественное измельчение приведет к получению более однородных гранул, что в свою очередь повысило производительность цеха и снизило количество брака.

3. Создание каркасной структуры с использованием 3D печати для многоуровневого водяного фильтра для ванны охлаждения полиэтилена. Добавление слоя активированного угля к слою ионообменной смолы приведет к устранению вредных соединений, что улучшит качество воды, применяемой для охлаждения полиэтилена и в итоге, будет способствовать снижению числа дефектов в гранулах.

4. Установка подложек под вибросито с применением 3D технологий значительно снизит уровень шума и вибраций. Это улучшение окажет положительное влияние на здоровье и комфорт человека. Эти подложки эффективно амортизируют колебания и минимизируют звук, предотвращая возникновение потенциальных нарушений в работе оборудования и дискомфорта человека.

Видно, что стоимость материалов при применении 3D печати в большинстве случаев выше, чем при использовании традиционных материалов (табл. 1). Однако, предлагаемые материалы превосходят исходные

по химической и механической стойкости, а также устойчивости к коррозии. В долгосрочной перспективе это компенсируется снижением затрат на замену и ремонт. Приведет к сокращению отходов, уменьшения затрат энергии и объема вредных выбросов в атмосферу. При этом возможно повышение экологической культуры населения через проведение предприятием мастер-классов, фестивалей и семинаров по вторичной переработке используемых материалов.

Реализацию 3D печати предлагаемых деталей на основе инженерных и высокопроизводительных материалов, можно осуществить при помощи принтера CreatBot РЕЕК 300. Принтер имеет высокую скорость и точность печати, большой размер рабочей области, простота в использовании, возможность автоматизации и мониторинга процесса печати (рис. 2).

Таблица 1 – Характеристики предлагаемых материалов и экологическая выгода от их использования

Детали	Фильтра	Фильтр	Ножи (140x140мм, 4 шт)	Подложки (50x50x5 см)
Материалы	РЕЕК	PP	РА6	TPU 95A
Плотность материала, г/см ³	1,32	0,91	1,13	1,15
Стоимость материала за 0,5 кг, руб.	28600,0	1990,0	3453,0	1879,0
Необходимое количество материала, кг	9,2	25,6	0,89	13,75
Стоимость детали (без печати), руб.	526240	101639	6118	51673

Разница в стоимости с используемым материалом, руб.	больше в 34 раза	больше на 40268	больше на 1987	-
Экологическая выгода	Снижение потребления ресурсов, уменьшение выбросов CO ₂ , уменьшение углеродного следа, биоразлагаемость получаемых деталей, возможность повышения культуры населения по вторичной переработке используемых материалов			

3D принтер CreatBot PEEK 300



Стоимость: 1 658 500 Руб.

Характеристики:

Материал печати	Пластиковая нить
Технология печати	FDM / FFF
Корпус принтера	Закрытый
Диаметр нити	1.75 мм
Кол-во печатающих сопел	2 шт.
Температура экструдера	500 °C
Температура стола	200 °C
Температура камеры печати	120 °C
Область печати	300x300x400 мм
Скорость печати / выращивания	150 мм/с
Толщина слоя	40 мкм
Подогреваемый стол	Да
Высокотемпературная печать	Да

Рисунок 2 – Вид и характеристика принтера CreatBot PEEK 300

Стоимость внедрения 3D технологий рассмотрели на примере изготовления ножей из материала PA 6 на производстве и у стороннего подрядчика.

Пример печати ножа на производстве:

1. Стоимость материала PA 6 для печати ножа = 1529,5 руб.
2. Стоимость электроэнергии: 2 часа * 8,5 кВт * 7,63 = 129,7 руб.
3. Амортизация принтера: 331700 руб/год ÷ 365 дней/год ÷ 24 часа/день ÷ 1 нож = 37,9 руб.
4. Оплата труда оператора 3D-печати (проектировка деталей + печать): 1667 руб / 8 часов * 6 часов = 1250,3 руб.

Общая стоимость: 1529,5 + 129,7 + 37,9 + 1250,3 = 2947,4 руб.

Время = 6 часов.

Пример печати ножа у стороннего подрядчика:

1. Стоимость материала РА 6 для печати ножа = 1529,5 руб.
2. Стоимость электроэнергии: 2 часа * 8,5 кВт * 7,63 = 129,7 руб.
3. Стоимость печати: 300 руб/час * 2 часов = 600 руб.
4. Стоимость проектирования: 300 руб/час * 4 часа = 1200 руб.

Общая стоимость: 1529,5 + 129,7 + 600 + 1200 = 3459,2 руб.

Время = от 36 часов.

Из расчетов видно, что печать 3D деталей на производстве выгоднее, чем печать у стороннего подрядчика примерно на 512 руб. и быстрее в 6 раз. При этом выгода при печати деталей на производстве в отличие от печати у стороннего подрядчика составляет около 26 тыс. руб. на каждые 50 деталей.

Таким образом, опыт модернизации цеха гранулирования полиэтилена с использованием 3D печати демонстрирует огромный потенциал этой технологии в решении задач повышения эффективности производства и сокращения затрат. Применение 3D печати для производства деталей и элементов оборудования позволит не только улучшить качество продукции, но и значительно повысит производительность цеха и сократит производственные затраты.

Литература

1. Шифрина В. С. Полиэтилен (Получение и свойства) / В. С. Шифрина; под ред. С. В. Шуцкого. – 3-е изд., доп. и испр. – Ленинград : Госхимиздат. [Ленингр. отд-ние], 1961. – 176 с.

2. Уайт Дж. Л. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины / Дж. Л. Уайт, Д. Д. Чой; пер. с англ. яз. под. ред. Е.С. Цобкалло – СПб.: Профессия, 2006. – 256 с.

КАЛЬЦИЕВО-КАРБОНАТНЫЙ ЦИКЛ КАК МЕТОД УЛАВЛИВАНИЯ CO₂

Автор: Садырбеков Адилет Бакытбекович

Руководитель; Зайкан Любовь Анатольевна

ОГБПОУ «Томский индустриальный техникум»

Актуальность.

Деятельность промышленных предприятий сопровождается выбросами углекислого газа (CO₂), который вредит окружающей среде. Организовать производственный цикл предприятия без CO₂ невозможно. В то же время существуют методы улавливания CO₂, способные снизить количество выбросов.

Цель работы – анализ эффективности кальциево-карбонатного цикла как метод улавливания CO₂

Задачи исследования:

Произвести оценку необходимости данной технологии.

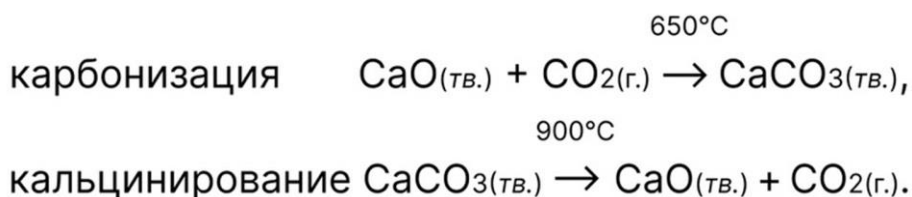
Сравнить с другими методами.

Оценить

Выбор технологии улавливания основывался на следующих параметрах:

Критерии Методы	Экологичность	Доступность сырья	Простота технологии	Степень улавливания CO ₂	Долгий срок службы	Повторное применение
Улавливание раствором моноэтаноламина (МЭА)	3	7	5	10	4	4
Улавливание растворами карбонатов	5	9	7	7	6	5
Адсорбция цеолитами	9	8	7	8	8	8
Кальциево-карбонатный цикл	9	10	9	9	9	9

Оксид кальция является известным высокотемпературным сорбентом и может достаточно эффективно использоваться для улавливания CO₂ из дымовых газов котельных установок с образованием цикла из двух процессов:



Оксид кальция CaO, имея стехиометрическую емкость поглощения оксида углерода 17,8 молей CO₂ на 1 кг сорбента, широко распространен в природе (в виде известняка) и поэтому является дешевым материалом. Даже при самых неблагоприятных условиях (спекание активного CaO, его отравление примесями SO_x, потеря за счет истирания) способность к улавливанию у истощенного CaO сравнима с аминными растворителями.

Кроме того, непрерывное обновление CaO из дешевых природных источников повышает остаточную реакционную способность на 20 %. В кальциево-карбонатном цикле (ККЦ) используется карбонатор (адсорбер) с псевдоожиженным слоем и кальцинатор (регенератор) с кислородным сжиганием топлива. Дымовые газы вступают в контакт с сорбентом и происходит поглощение CO₂ в карбонаторе при температуре 650 °С

Кальцинатор (регенератор) работает как котел с псевдоожиженным слоем, сжигание угля происходит в чистом кислороде, поступающего из блока сепарации воздуха. Карбонат кальция в кальцинаторе при температуре 900-950 °С выделяет диоксид углерода, который отделяется в циклоне, а оксид кальция возвращается в карбонатор. Рациональное использование дополнительных источников тепла (P1, p2, Q3 и p4) в этой схеме позволяет уменьшить энергозатраты и снизить себестоимость производства электроэнергии (до 50 %). К числу таких источников тепла относятся:

1) экзотермический карбонатор с псевдоожиженным слоем вырабатывает значительно больше тепла, чем необходимо для поддержания температуры карбонизации

2) дымовые газы с малым содержанием CO_2 , выходящие из циклона при температуре $-600\text{ }^\circ\text{C}$, могут обеспечить дополнительную выработку электроэнергии (Q_2), при этом они охлаждаются и выбрасываются в атмосферу;

3) горячий поток CaO/CaCO_3 , выходящий из циклона карбонатора, содержат вторичное тепло (Q_3);

4) газ с высоким содержанием CO_2 из циклона кальцинатора имеет очень высокую температуру ($> 800\text{ }^\circ\text{C}$), что дает возможность обеспечить дополнительную выработку электроэнергии (Q_4).

Важными параметрами для оценки экономической эффективности такой технологии являются: отношение CaO/CO_g и расход свежего сорбента. Расчеты показывают, что нужно принимать большое значение мольного отношения CaO/CO_g (~ 5), а величина отходов должна быть строго ограничена (менее 5%). Это позволяет минимизировать стоимость такой с

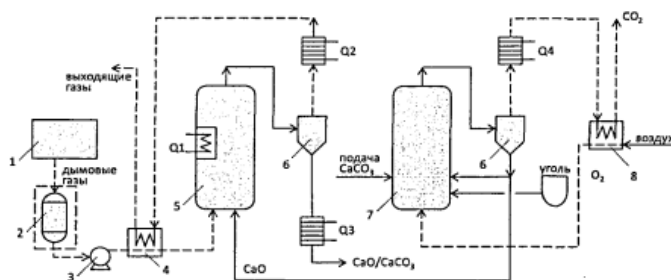


Рис. 2. Схема установки с кальциево-карбонатным циклом. 1 – ТЭС, 2 – десульфуризатор (может не применяться), 3 – вентилятор, 4 – подогреватель, 5 – карбонатор, 6 – циклон, 7 – кальцинатор, 8 – устройство для получения кислорода, ——— потоки сорбента, - - - - газтовые потоки.

Эффективность ККЦ

- Сокращение энергопотерь до 6–8% (по сравнению с 13–15% в аминовых технологиях)
- Снижение удельной стоимости «предотвращенного выброса» CO_2 в 2 раза (с 1800 руб./т (традиционная аминовая очистка) до 900 руб./т)
- Возможность выделения CO_2 при температурах свыше $600\text{ }^\circ\text{C}$
- Коэффициент улавливания — около 90% от общего количества CO_2

- Выработка дополнительных источников тепла позволяет уменьшить энергозатраты и снизить себестоимость производства электроэнергии (до 50 %)

- Возможность использовать повторно

Применение чистого CO_2 :

химическая промышленность (получение питьевой, кальцинированной, кристаллической соды; производство моющих средств);

— пищевая промышленность — в качестве консерванта и разрыхлителя (на упаковке обозначается кодом E290), в том числе для газирования лимонада и питьевой воды;

— медицина — в криохирургии углекислый газ используется как одно из основных веществ для удаления новообразований в организме пациента; в качестве стимулятора для восстановления дыхания пациента и при введении его в наркоз;

— системы пожаротушения, в том числе огнетушители;

— сварочные работы (в качестве защитной среды металла от нагрева и окисления);

— сельское хозяйство — как удобрение (при использовании солнечного света);

— авиамоделирование (как источник энергии для двигателей);

— оружейная сфера — для создания давления в пневматическом оружии.

В пожаротушении и авиамоделировании применяется жидкая углекислота.

В последнее время диоксид углерода (в газообразном состоянии) применяется как основа для получения источника топлива.

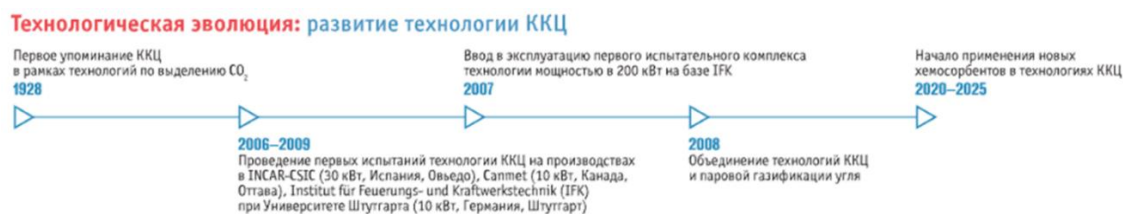
Твердая углекислота («сухой лед») используется:

— в лабораторных исследованиях для получения низких температур;

— для охлаждения пищевых продуктов при их транспортировке и хранении (например, мороженого);

— при испытаниях и сборке некоторых агрегатов в машиностроении.

Будущее за кальциево-карбонатным циклом. Самый пик актуальности внедрения ККЦ в наше время.



Вывод:

Метод улавливания CO₂ на основе твердых сорбентов отличается низкими дополнительными энергозатратами, связанными с регенерацией сорбентов.

Настоящее время оптимальной технологией, имеющей самую низкую стоимость, является

применение кальциево-карбонатного цикла (-900 руб./т CO₂), который рекомендуется для внедрения на крупных ТЭС. Для традиционной аминовой технологии эта величина в 2 раза выше (~1800 руб./т CO₂).

Литература:

1. Ибрагимов И. М., Приходько С. В. Наносистемы для контроля состояния воздушной среды // Энергосбережение и водоподготовка. 2011. №6. С. 64-66.

2. Ибрагимов И. М., Приходько С. В. Применение наноструктурных материалов в системах контроля загрязняющих веществ в атмосфере // V Международная научно-практическая заочная конференция «Энергетика и энергоэффективные технологии», г. Липецк, 15-16 декабря 2011 г.: сб. докладов. Липецк, 2012. С. 164-165.

3. Ибрагимов И. М., Приходько С. В. Наноструктурные материалы для контроля газообразных выбросов // Нанотехнологии и наноматериалы: Материалы III Международной научно-технической конференции. Москва, Издательство МГОУ, 2012. С. 198-199.

СЕКЦИЯ 3

ЦИФРОВАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КИБЕРАТАК НА ПРЕДПРИЯТИЯ НА МАТЕРИАЛЕ 2020 — III КВАРТАЛА 2024 ГОДА

Автор: Волков Алексей Дмитриевич

Руководитель: Жабин Дмитрий Иванович

ОБГПОУ «Томский техникум информационных технологий»

Вопрос информационной безопасности остро стоит для промышленных предприятий, поскольку успешные (с точки зрения атакующих) действия могут привести к материальному ущербу и даже человеческим жертвам и катастрофам.

Актуальность данной работы заключается в том, что она исследует количественные показатели успешных кибератак на предприятия и корреляцию между различными их методами. Гипотеза заключается в том, что между некоторыми методами может быть сильная положительная корреляция (злоумышленники, вероятно, используют методы в комплексе) или отрицательная корреляция (один метод, вероятно, снижает нужду в другом). Цель исследования — изучение количественных показателей успешных кибератак на предприятия и корреляции между методами кибератак на материале 2020 — III квартала 2024. Основной метод исследования — анализ данных и графиков. Задачи: собрать данные за I квартал 2020 — III квартал 2024, построить и проанализировать диаграммы с долями успешных атак по типам, провести корреляционный анализ долей успешных атак по типам.

В аналитических отчётах, на которые опирается данная работа, рассматриваются шесть групп методов атак: вредоносное программное обеспечение (ПО), социальная инженерия, эксплуатация уязвимостей,

компрометация учётных данных, DDoS-атаки (Distributed Denial of Service, распределённая атака типа «отказ в обслуживании»), прочие методы.

Вредоносное ПО включает следующие типы: троянские программы (выполняют несанкционированные пользователем действия), компьютерные вирусы (автономно функционирующие программы, обладающие способностью к самостоятельному внедрению в тела других программ), прочие вредоносные программы [1, с.46].

Социальная инженерия означает манипулирование людьми для того, чтобы они передали злоумышленнику необходимую информацию [2, с.17].

Эксплуатация уязвимостей подразумевает использование злоумышленниками дефектов проектирования и программирования системы (отсутствие или неправильная обработка данных и т. д.), дефектов конфигурирования и управления системой и её окружением [2, с.38].

DDoS-программы реализуют распределённые атаки с разных компьютеров без ведома пользователя [1, с.181].

Анализ данных

Таблица 1 отражает данные [3][4][5][6] за период с 2020 по 2023 годы — долю успешных атак на предприятия (здесь и далее — в процентах). Лепестковая диаграмма (см. рисунок 1) — графическое представление этих данных. Она построена с помощью скрипта на языке R [7].

Таблица 1 – Доля успешных атак на предприятия с 2020 по 2023

Методы атаки	2020	2021	2022	2023
Вредоносное ПО	63	63	54	60
Социальная инженерия	55	50	43	45
Эксплуатация уязвимостей	24	32	34	32
Компрометация учётных данных	11	11	17	13
DDoS	5	4	4	9
Другое	6	6	11	10

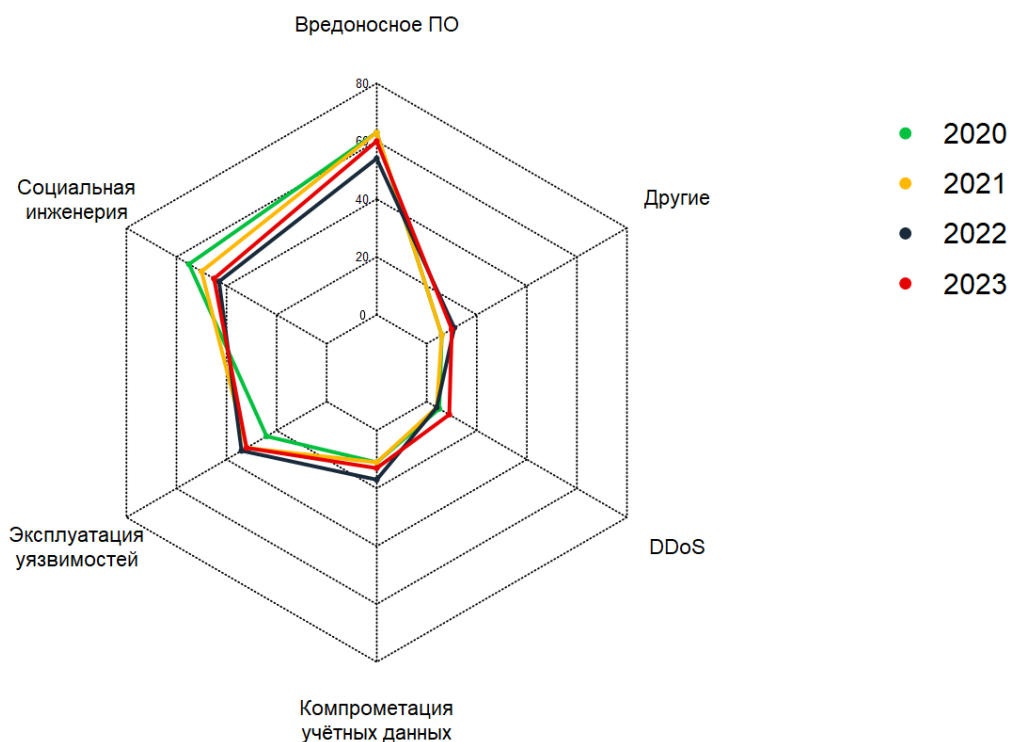


Рисунок 1 – Доля успешных атак на предприятия с 2020 по 2023

Из рисунка видно, что увеличилась, хотя и незначительно, доля успешных атак, эксплуатирующих уязвимости. С каждым годом снижается доля успешных атак, использующих социальную инженерию. Доля успешных атак, использующих все прочие методы, незначительно колеблется.

Таблица 2 отражает данные за период с I по III кварталы 2024 года. Лепестковая диаграмма (см. рисунок 2) — графическое представление этих данных.

Таблица 2 – Доля успешных атак на предприятия с I по III кварталы 2024

Методы атаки	I	II	III
Вредоносное ПО	68	64	65
Социальная инженерия	52	54	50
Эксплуатация уязвимостей	34	35	33
Компрометация учётных данных	12	11	14
DDoS	2	3	3
Другое	13	14	13

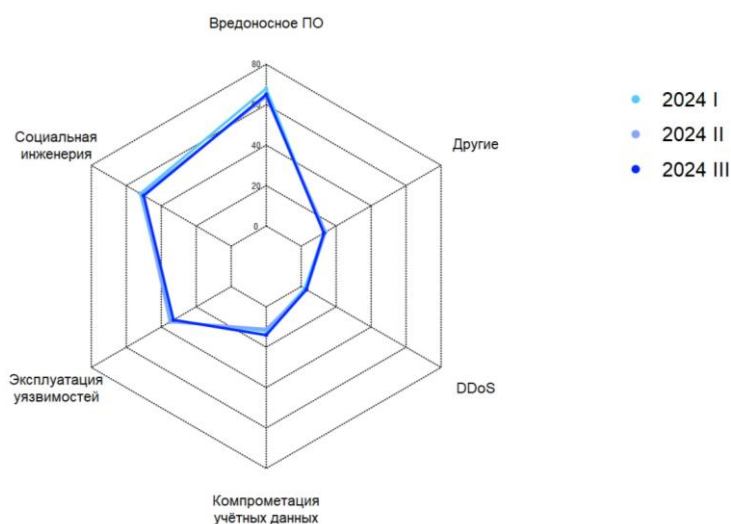


Рисунок 2 – Доля успешных атак на предприятия с I по III кварталы 2024

Колебания долей незначительные. Общий план схож с периодом с 2020 по 2023 годы.

В таблице 3 представлены данные за период с I квартала 2020 года по III квартал 2024 [8][9][10].

Таблица 3 – Доля успешных атак на предприятия с 2020 по III квартал 2024

Методы атаки	Год	I	II	III	IV
Вредоносное ПО	2020	71	62	56	65
	2021	58	73	51	68
	2022	45	57	57	57
	2023	64	57	45	73
	2024	68	64	65	
Социальная инженерия	2020	67	59	45	50
	2021	52	57	41	48
	2022	41	43	46	42
	2023	50	37	37	56
	2024	52	51	50	
Эксплуатация уязвимостей	2020	9	15	13	8
	2021	15	10	12	7

	2022	42	24	35	35
	2023	24	35	37	31
	2024	34	35	33	
Компрометация учётных данных	2020	8	5	7	2
	2021	5	3	6	3
	2022	8	26	17	17
	2023	22	12	11	7
	2024	12	11	14	
Другое	2020	5	3	12	4
	2021	2	3	13	6
	2022	12	16	9	7
	2023	14	13	18	12
	2024	13	14	13	

С помощью скрипта на языке R [11] построена диаграмма рассеяния (см. рисунок 3), а также тепловая карта [12], отображающая коэффициенты корреляции (см. рисунок 4). Значения, не удовлетворяющие уровню значимости $\alpha = 0,05$, зачёркнуты.

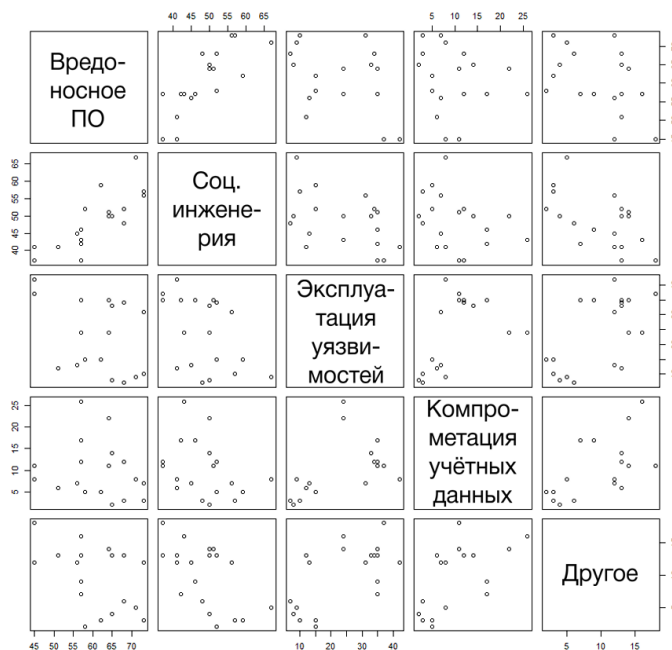


Рисунок 3 – Диаграмма рассеяния (по кварталам)

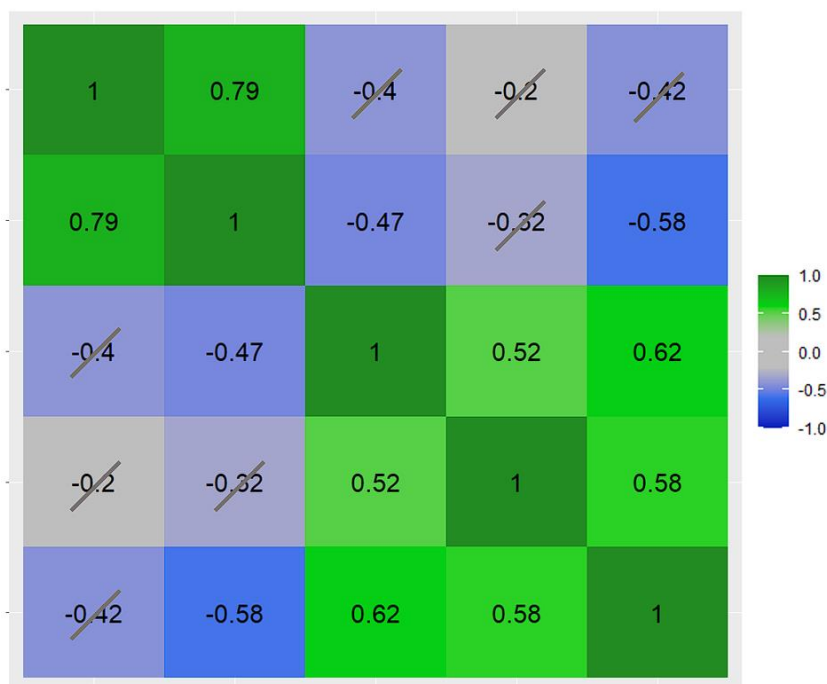


Рисунок 4 – Тепловая карта с коэффициентами корреляции (по кварталам)

Наблюдается очень высокая положительная корреляция между использованием вредоносного ПО и социальной инженерии (0,79), высокая положительная корреляция между эксплуатацией уязвимостей и компрометацией учётных данных (0,52). Высокая положительная корреляция есть также между методами, обобщёнными в графе «Другое», и компрометацией учётных данных (0,58), и эксплуатацией уязвимостей (0,62). Высокая отрицательная корреляция (–0,58) наблюдается между социальной инженерией и методами, обобщёнными в графе «Другое». Средняя отрицательная корреляция — между социальной инженерией и эксплуатацией уязвимостей (–0,47).

Заключение

В целом, в течение почти пяти лет доли успешных (с точки зрения злоумышленников) кибератак на предприятия в зависимости от методов колеблются незначительно. Наиболее успешные методы атак — использование вредоносного ПО и социальной инженерии.

Проведённый анализ показывает, что доля успешных кибератак на предприятия с использованием социальной инженерии снижается

(вероятно, благодаря разъяснительной работе на предприятиях, в средствах массовой информации и т. п.), но доля атак с использованием этих методов и доля успешных атак с помощью вредоносного ПО имеют высокую положительную корреляцию, что может говорить о комплексном характере атак. В то же время доля успешных атак с применением методов социальной инженерии имеет высокую отрицательную корреляцию с методами, обобщёнными в графе «Другое», что также может говорить о комплексном характере атак.

Используемые источники

1. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надёжность и безопасность программного обеспечения : учеб. пособие для СПО / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 342 с. — (Серия : Профессиональное образование).
2. Щербак, А. В. Информационная безопасность : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с. — (Профессиональное образование). — Текст : непосредственный.
3. Актуальные киберугрозы: итоги 2020 года. [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cyber-security-threatscape-2020/> (дата обращения: 10.12.2024)
4. Актуальные киберугрозы: итоги 2021 года. [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cyber-security-threatscape-2021/> (дата обращения: 10.12.2024)
5. Актуальные киберугрозы: итоги 2022 года. [Электронный ресурс]. 2023. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cyber-security-threatscape-2022/> (дата обращения: 10.12.2024)
6. Актуальные киберугрозы для организаций: итоги 2023 года. [Электронный ресурс]. 2024. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/aktualnye-kiberugrozy-dlya-organizacij-itogi-2023-goda/> (дата обращения: 10.12.2024)

7. Radar chart. [Электронный ресурс]. 2024. URL: <https://r-graph-gallery.com/spider-or-radar-chart.html> (дата обращения: 10.12.2024)
8. Актуальные киберугрозы: I квартал 2024 года. [Электронный ресурс]. 2024. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cyber-security-threatscape-2024-q1/> (дата обращения: 10.12.2024)
9. Актуальные киберугрозы: II квартал 2024 года. [Электронный ресурс]. 2024. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/aktualnye-kiberugrozy-ii-kvartal-2024-goda/> (дата обращения: 10.12.2024)
10. Актуальные киберугрозы: III квартал 2024 года. [Электронный ресурс]. 2024. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/aktualnye-kiberugrozy-iii-kvartal-2024-goda/> (дата обращения: 10.12.2024)
11. Correlation coefficient and correlation test in R. [Электронный ресурс]. 2024. URL: <https://statsandr.com/blog/correlation-coefficient-and-correlation-test-in-r/> (дата обращения: 10.12.2024)
12. How to Create Correlation Heatmap in R. [Электронный ресурс]. 2024. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/how-to-create-correlation-heatmap-in-r/> (дата обращения: 10.12.2024)

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Автор: Клиперт Снежана Александровна,

Автор: Раевская Юлия Алексеевна

Руководитель: Зайкан Любовь Анатольевна

ОГБПОУ «Томский индустриальный техникум»

Сегодня, на фоне активного внедрения новых технологий в сферу энергетики, вопросы кибербезопасности становятся актуальными как никогда.

Вопросы надежности компьютерных подсистем и кибербезопасности современных электроэнергетических объектов, оснащенных цифровыми

системами мониторинга, управления, релейной защиты и противоаварийной автоматики становятся очень актуальными вследствие новизны проблемы.

С каждым годом количество киберугроз растет. Одна из первых известных и самых мощных кибератак была произведена в 2010 году на Иранские предприятия, в частности АЭС. Это первый известный компьютерный «червь», перехватывающий и модифицирующий информационный поток между программируемыми логическими контроллерами марки Simatic S7 и рабочими станциями SCADA-системы Simatic WinCC фирмы Siemens. Таким образом, «червь» может быть использован в качестве средства несанкционированного сбора данных (шпионажа) и диверсий в АСУ ТП промышленных предприятий, электростанций [2].

Далее следовали наиболее опасные и колоссальные атаки, это атаки BlackEnergy: BlackEnergy использовался кибергруппой злоумышленников для атак на пользователей, с использованием троянской программы, злоумышленники доставляли на компьютеры жертв специальный компонент “KillDisk”, специализирующийся на уничтожении файлов на диске.

Win32/Industroyer: Создателей Win32/Industroyer отличает высокая квалификация и глубокое понимание промышленных систем управления и протоколов связи в электроэнергетике. Маловероятно, чтобы кто-либо мог написать и протестировать подобное ПО без доступа к специализированному оборудованию, которое используется в целевой среде [4]. Каждая атака имела свою уникальность и последствия, следовательно, атака имела “целевой” характер.

Компания «Россети» ежегодно блокирует порядка 9 млн попыток хакерского проникновения в корпоративный периметр. Ключевыми мерами по киберзащите в ПАО «Россети» считают наличие корпоративной технологической сети без доступа к публичным сетям и защиту каналов связи с использованием передовых технологий. Во многом это связано с процессом цифровизации. Инновационные технологии меняют бизнес-процессы,

открывают новые возможности, но без пересмотра подходов к информационной безопасности могут привести к серьезным рискам. Именно поэтому обеспечение ИБ требует особого внимания и тщательного выбора надежных СЗИ.

Самая большая сложность в области кибербезопасности для энергетических компаний – комплексное управление рисками для всех цифровых устройств энергосетей: например, один из крупнейших энергетических операторов в России управляет 2,34 млн километров линий электропередачи и 502 тысячами подстанций. При этом концепция цифровой энергетики подразумевает, что на каждой подстанции есть свое цифровое оборудование и ПО, которое собирает данные о ее работе и передает их для анализа в централизованные хранилища.

Протокол МЭК 61850. Уязвимость и защита. Рассмотрим канальную систему протоколирования МЭК 61850, предназначенную для передачи данных между устройствами АСУ ТП и устройствами релейной защиты. Как правило, при построении АСУ ТП предполагается, что обмен информацией между низовыми устройствами и объектной SCADA реализуется через станционные контроллеры (коммуникационные серверы). При такой архитектуре системы коммуникационный сервер становится слабым звеном и вносит дополнительную задержку, увеличивающую время доставки информации в объектную SCADA, а при конкретной DDOS атаке, сервера могут конкретно приостановиться, что в последствии может ввести отказ в обслуживании [1].

Для решения данной проблемы необходимо максимально подробно выполнять анализ уязвимостей всех компонентов системы с помощью:

- 1) контроля сетевых соединений
- 2) используемых программ (антивирус),
- 3) действий пользователей (контроль привилегированных пользователей);
- 4) выявлять многоступенчатые таргетированные атаки

5) предоставлять информацию в удобном виде для специалистов по безопасности и в области автоматизации;

6) учитывать особенности исследуемой системы, не влиять на ее работу в процессе проверки;

7) иметь зашифрованные данные (но судя по источникам получения информации, данные устройства могут быть ограничены в принятии более “сложных” команд)

Способы предотвращения кибератак. Перед тем как начать кибератаку, хакеры полностью изучают инфраструктуру электрической станции, заранее рассматривают каждую уязвимость и способ внедрения своей программы.

Для предотвращения кибератак также необходимо проводить мероприятия по необходимости проверки компьютеров, устройств РЗ, и SCADA систем на функциональную работу. Нужно придерживаться мнения, что системы остаются защищенными от кибератак до тех пор, пока вся технологическая структура держится в секрете от посторонних лиц. Можно предположить, что, не имея детализированных спецификаций, злоумышленники не смогут обмениваться данными с оборудованием (и даже, не станут пытаться это делать). Такой подход сокрытия информации заблокирует все возможности для проведения кибератак на отдельные устройства или сети [3].

Другим способом повышения безопасности и защиты от нелегального проникновения или намеренного искажения информации является:

- разработка стандарта предприятия по обеспечению информационной безопасности (серия международных стандартов, включающая стандарты по информационной безопасности опубликованные совместно Международной Организацией по Стандартизации (ISO) и Международной Электротехнической Комиссии)

- создание выделенных сегментов коммуникационных сетей, используемых для настройки и переконфигурирования

микропроцессорных и коммуникационных устройств, которые должны быть нормально отключены (снято питание с коммуникационных устройств или разобраны разъемы) Кибербезопасность объектов

- ограничение или исключение использования беспроводного и удаленного доступа в АСУ ТП без авторизации и аутентификации (в данном случае речь идет несанкционированном доступе в систему через протокол telnet, где можно авторизоваться и войти в систему имея доступ к внутреннему IP адресу и порту).

Мероприятия по организации защиты информационной безопасности промышленных предприятий. Основной задачей является:

А) препятствование персоналу скачивать неизвестные файлы с посторонних ресурсов.

Б) создание плана по проведению информационно-разъяснительной работы по кибербезопасности промышленных предприятий.

В) создание журнала учета по нестабильной работе компьютеров и SCADA систем.

В десятку стран с наиболее защищенной энергетической инфраструктурой входят Великобритания, США, Франция, Литва. Россия занимает в рейтинге кибербезопасности энергетики 26-е место. По мнению экспертов, развитие электроэнергетики невозможно без внедрения цифровых технологий и построения современных систем управления, с «глубокой проработкой вопроса обеспечения их кибербезопасности». Решения, разрабатываемые сегодня и в ближайшие 10 лет, должны быть фундаментально пересмотрены в концептуальном, методологическом, технологическом и организационном разрезе. В экосистему (сферу) электроэнергетики должны быть включены вопросы кибербезопасности. Также требуется выстроить диалог и содействие между участниками сферы электроэнергетики в части вопросов регулирования вопросов кибербезопасности».

Источники

1. Bryan L. Singer. Кибербезопасность промышленных систем, 2011.- 203 с.
2. Н. Кузнецов, Владимир Кульба. Информационная безопасность систем организационного управления., 2006. -440с.
3. Склад В.В. Обеспечение безопасности АСУТП, 2018. - 384 с.
4. Чипига А. Р. Информационная безопасность автоматизированных систем, 2010. - 336 с

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВИ

ЗАЩИТА ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Авторы: Бекреев Егор Дмитриевич, Янцевич Тимофей Сергеевич

Руководитель: Симонов Андрей Юрьевич

Актуальность: Кибербезопасность стала критически важной для энергетической отрасли, поскольку цифровые устройства становятся все более распространенными в системах управления, передачи и распределения электроэнергии.

Цель:

Определить основные угрозы кибербезопасности, характерные для энергетической отрасли, с учетом специфики используемых технологий и инфраструктуры.

Проанализировать существующие методы и средства защиты от киберугроз, применяемых в энергетике.

Оценить эффективность действующих механизмов кибербезопасности и выявить их слабые стороны.

Разработать предложения по совершенствованию системы защиты энергетических объектов от кибератак, включая рекомендации по

технологическому обновлению, совершенствованию нормативно-правовой базы и повышению квалификации персонала.

Оценить экономические и социальные последствия кибератак на энергетическую инфраструктуру и определить потенциальные риски для устойчивого развития отрасли.

Задачи:

Проанализировать статистические данные о кибератаках на энергетические объекты, выявив наиболее распространенные типы угроз и векторы атак.

Определить наиболее уязвимые компоненты энергетической инфраструктуры и оценить их подверженность различным киберугрозам.

Сравнить различные методы защиты от кибератак, применяемые в энергетике, и оценить их эффективность и экономическую целесообразность.

Объект исследования: Объектом исследования является система кибербезопасности энергетических объектов

Наиболее распространенные типы угроз:

1) **Вредоносное ПО:** Это остается основной угрозой. Вирусы, трояны, вымогатели и другие вредоносные программы используются для проникновения в системы, кражи данных, нарушения работы оборудования и вывода из строя инфраструктуры. Вымогательские атаки (ransomware) представляют собой особую опасность, так как могут привести к полному параличу работы объектов и значительным финансовым потерям.

2) **Фишинг и социальная инженерия:** Эти методы используются для обмана сотрудников энергетических компаний и получения доступа к учетным данным или распространения вредоносного ПО. Злоумышленники часто маскируются под надежные источники, используя поддельные электронные письма, сообщения или веб-сайты.

3) **Атаки типа "отказ в обслуживании" (DDoS):** Эти атаки могут вывести из строя веб-сайты, приложения и другие онлайн-сервисы энергетических компаний, нарушив их работу и доступ к информации. Хотя

они не обязательно приводят к физическому повреждению, они могут серьезно повлиять на операционную деятельность.

1.1 Основные векторы атак

Наиболее распространенные векторы атак:

1) **Электронная почта:** Электронная почта остается одним из наиболее распространенных векторов атак, используемых для распространения вредоносного ПО и проведения фишинговых кампаний.

2) **Интернет:** Незащищенные или недостаточно защищенные соединения с Интернетом могут быть использованы злоумышленниками для проникновения в сети энергетических компаний.

3) **USB-накопители и другие носители данных:** Использование незащищенных USB-накопителей и других носителей данных может привести к распространению вредоносного ПО внутри сети.

4) **Уязвимости в программном обеспечении:** Уязвимости в программном обеспечении, используемом в энергетических компаниях, могут быть использованы злоумышленниками для получения несанкционированного доступа к системам.

1.2 Существующие методы и средства защиты от киберугроз, применяемых в энергетике

Защита энергетической инфраструктуры от кибератак требует многоуровневого подхода, сочетающего технические, организационные и управленческие меры. Рассмотрим основные методы и средства защиты:

1. **Технические средства защиты:** Системы обнаружения вторжений (IDS/IPS): Эти системы мониторят сетевой трафик на наличие подозрительной активности и могут блокировать вредоносные атаки. В энергетике используются специализированные IDS/IPS, учитывающие особенности промышленных протоколов.

2. **Антивирусное и анти-вредоносное ПО:** Защита от вредоносного ПО является важной частью кибербезопасности. В энергетике используются специализированные антивирусные решения, способные обнаруживать и

обезвреживать вредоносные программы, адаптированные под особенности промышленных систем.

3. **Защита от DDoS-атак:** Использование специализированных сервисов и технологий для защиты от распределенных атак типа "отказ в обслуживании".

4. **Микросегментация сети:** Разделение сети на более мелкие, изолированные сегменты ограничивает распространение вредоносного ПО в случае заражения одного из сегментов. В энергетике это особенно важно для защиты критически важных ICS.

Совершенствование системы защиты энергетических объектов от кибератак требует комплексного подхода, затрагивающего технологическую модернизацию, нормативно-правовое регулирование и повышение квалификации персонала. Вот несколько предложений:

1. Технологическое обновление: Модернизация ICS: Замена устаревшего оборудования ICS на современные системы с встроенными функциями кибербезопасности. Это включает в себя использование современных протоколов связи, обеспечивающих аутентификацию и шифрование данных.

2. Использование облачных технологий: Внедрение облачных решений для резервного копирования данных, хранения журналов безопасности и проведения анализа угроз. Однако, при этом необходимо обеспечить безопасность облачных решений и защиту от утечки данных.

3. Разработка и принятие новых стандартов и норм кибербезопасности: Разработка и принятие обязательных к исполнению стандартов и норм кибербезопасности для энергетических объектов, учитывающих специфику отрасли и современные угрозы.

4. Усиление ответственности за нарушения кибербезопасности: Усиление ответственности юридических и физических лиц за нарушения кибербезопасности, включая повышение штрафов и санкций.

5. Обучение персонала основам кибербезопасности: Проведение регулярных тренингов и семинаров для сотрудников энергетических компаний по вопросам кибербезопасности. Это должно включать в себя обучение распознаванию фишинговых атак, правильному использованию паролей, и соблюдению политик безопасности.

6. Сертификация специалистов в области кибербезопасности: Внедрение системы сертификации специалистов в области кибербезопасности для энергетики.

7. Создание центров компетенций по кибербезопасности в энергетике: Создание центров компетенций для обмена опытом и разработки новых решений в области кибербезопасности для энергетики.

Экономические последствия:

1) **Прямые финансовые потери:** Это включает затраты на восстановление поврежденной инфраструктуры, потерю прибыли из-за перебоев в работе, выплаты выкупа при атаках с использованием программ-вымогателей (ransomware), а также затраты на повышение уровня кибербезопасности.

2) **Потеря доверия инвесторов:** Успешные кибератаки могут подорвать доверие инвесторов к энергетическим компаниям, что затруднит привлечение капитала для модернизации и развития отрасли.

3) **Снижение конкурентоспособности:** Перебои в работе энергетических объектов из-за кибератак могут снизить конкурентоспособность компаний на рынке.

4) **Увеличение страховых премий:** Страховые компании будут вынуждены повышать страховые премии для энергетических компаний, что увеличит их операционные расходы.

5) **Экономический ущерб от перебоев в энергоснабжении:** Перебои в энергоснабжении могут привести к значительным экономическим потерям для предприятий, населения и государства в целом. Это затрагивает все сектора экономики, от промышленности до услуг.

1) **Перебои в энергоснабжении:** Это может привести к серьезным неудобствам для населения, нарушению работы медицинских учреждений, школ, транспорта и других социальных объектов. В экстремальных случаях это может угрожать жизни и здоровью людей.

2) **Ухудшение качества жизни:** Перебои в энергоснабжении могут значительно ухудшить качество жизни людей, особенно в холодное время года.

3) **Социальные протесты:** В случае длительных перебоев в энергоснабжении, вызванных кибератаками, могут возникнуть социальные протесты и недовольство населения.

4) **Геополитические риски:** Успешные кибератаки могут использоваться в качестве инструмента для дестабилизации страны или региона.

В заключение следует отметить, что кибербезопасность и защита цифровых устройств в современном мире являются неотъемлемой частью обеспечения устойчивого развития и национальной безопасности. Быстрый рост числа подключенных устройств и увеличение сложности цифровых систем приводят к постоянно возрастающим киберугрозам. Анализ проведенных исследований показал, что эффективная защита требует комплексного подхода, включающего как технические меры (модернизацию инфраструктуры, внедрение современных средств защиты), так и организационные (разработку и строгое соблюдение политик безопасности, регулярное обучение персонала) и правовые аспекты (совершенствование нормативно-правовой базы).

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.evraas.ru/industries/energy/>
2. https://media.kaspersky.com/ru/business-security/KL_KICS_for_Energy_A4_RU.pdf
3. <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/kiberbezopasnost-energeticheskogo-sektora-sravnitelnyy-opyt-i-puti-k-sotrudnichestvu/>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-podhody-k-obespecheniyu-kiberbezopasnosti-obektov-tsifrovoy-energetiki/pdf>
5. <https://lib.itsec.ru/articles2/focus/kiberbezopasnost-v-energetike-zadacha-gosudarstvennogo-urovnya>