

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

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



19 декабря 2023 г.

г. Томск, 2023

В данном издании представлены работы X 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.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

1	Конев Кирилл Александрович ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКЕ ОГБПОУ «Томский механико-технологический техникум».....	5
2	Сенюк Максим Максимович, Сафрыгин Савелий Евгеньевич ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ЭЛЕКТРОСЕТИ В РОССИИ ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж».....	13
3	Гундаков Андрей Эдуардович, Пшеничников Владимир Романович ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЛИ К60 И К65 ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГАЗОПРОВОДА ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж»	20
4	Баринов Дмитрий Максимович, Вахтер Виктория Эдуардовна КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРИЕМОСДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «МП» «ИЛЬМА» ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»	28

### СЕКЦИЯ 2. «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

1	Доронин Егор Евгеньевич, Киселёва Анастасия Игоревна ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «МАНТОМЬ» ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»	37
2	Жук Бронислав Степанович, Плахов Даниил Романович Разработка и исследование конструкции ветрогенератора на основе винта Архимеда ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»	43
3	Казанцев Иван Максимович, Погосян Аделина Денисовна Приборы учета тепловой энергии ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж»	53
4	Куцев Даниил Витальевич Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии ОГБПОУ «Томский техникум социальных технологий»	61
5	Попов Семен Андреевич ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОСНАБЖЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ. ШИМ В СВЕТОДИОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»	67

6	Бардакова Галина Анализ энергоэффективности инновационного оборудования на рабочих местах обучающихся по компетенции «Поварское дело» ОГБПОУ Колпашевский социально-промышленный колледж	75
7	Воронин Данил Анализ реализации государственных проектов альтернативной энергетики Томской области ОГБПОУ Томский лесотехнический техникум	86

### **СЕКЦИЯ 3. ЦИФРОВАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

1	Азаров Денис Андреевич КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ ОГБПОУ Томский индустриальный техникум	92
2	Рожкова Светлана Александровна КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ ОГБПОУ «Колледж индустрии питания, торговли и сферы услуг»	97
3	Тахтабаев Карим, Зори Майк КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА УСТРОЙСТВА ОГБПОУ Томский лесотехнический техникум	103

# СЕКЦИЯ 1

## ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

### ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКЕ

*Автор: Конев Кирилл Александрович*

*Руководитель: Андрей Александрович Сулов*

*ОГБПОУ «Томский механико-технологический техникум»*

Современная складская логистика играет важную роль в эффективном управлении запасами и обеспечении непрерывности поставок. В условиях постоянно изменяющегося мира и растущих требований к энергоэффективности и ресурсосбережению, инновационные разработки становятся ключевым фактором для улучшения процессов в складской логистике.

Одной из перспективных инновационных технологий является искусственный интеллект, активно развивающийся в последние годы. Согласно исследованию международной аудит-консалтинговой корпорации «Deloitte», порядка 70% компаний в России считают, что ИИ имеет для них значение. Однако в настоящий момент для совершения логистических операций ИИ применяют лишь 10% компаний.

Применение искусственного интеллекта в сфере складской логистики возможно во многих направлениях. Например:

- прогнозирование спроса на продукцию и управление её запасами в зависимости от разных факторов, таких как время года, погодные условия, праздники и другие вещи, явления и события;
- автоматизация складов и центров обработки, позволяет повысить эффективность и уменьшить время обработки;
- управление производительностью склада на основе данных, наблюдение за производственным процессом и поиск способов улучшения эффективности работы персонала.

Преимущества использования ИИ:

- качественная коммуникация;
- более эффективное планирование на случай непредвиденных обстоятельств;
- повышение эффективности процессов;
- снижение расходов на заработную плату;
- сокращение числа ошибок и времени обработки.

**Проблемой** является сложность внедрения искусственного интеллекта отечественными компаниями в сферу складской логистики вследствие слабого развития инфраструктуры и отставания применяемых технологий от иностранных аналогов, что негативно влияет на развитие данного направления.

**Актуальность** выражается в способности данной технологии повышать эффективность логистических операций, снижении затрачиваемых временных, человеческих, энергетических и материальных ресурсов, а также в стремительном развитии этой технологии, постоянно расширяющей спектр возможных применений.

**Целью** исследования является поиск возможностей для увеличения распространённости использования технологий ИИ в сфере складской логистики на отечественных предприятиях.

**Методы исследования:**

1. поиск информации в литературе и других открытых источниках;
2. анализ полученной информации;
3. формализация информации;
4. конкретизация;
5. обобщение.

**Примеры успешного применения технологий искусственного интеллекта**

Несмотря на то, что технология ИИ всё ещё имеет определённые сложности и проблемы, которые только предстоит решить, в мире существует

достаточное количество примеров удачного использования его в различных компаниях.

Одним из ярких примеров использования ИИ и других инновационных технологий является китайская публичная компания «Alibaba». Этой компании принадлежит самый большой в мире автоматизированный склад, где роботы выполняют 70% работы. Такое применение ИИ обусловлено такими факторами как рост стоимости рабочей силы.



Рис. 1. Сортировка товаров на складе в Хучжоу

Другим примером может служить американская компания «Amazon», которая в целях автоматизации также использует роботов на своих складах. Это не только оказывает влияние на технологический процесс, но и устраняет ряд проблем, например такие как человеческий фактор.



Рис. 2. Склад Amazon в Бостоне

Одним из самых интересных вариантов использования ИИ

выделяется японская компания «Hitachi», применившая ИИ в качестве руководителя распределительного центра и начальника смен. ИИ руководит складским персоналом и менеджерами, а также управляет системой менеджмента на складе, исходя из данных ей параметров. В итоге эффективность работы повысилась на 8%.

Помимо логистики, Hitachi намерена применять искусственный интеллект в различных других областях, таких как финансы, транспорт, производство, здравоохранение, общественные работы и дистрибуция, чтобы внести свой вклад в бизнес-операции, которые смогут гибко реагировать на изменения в обществе эффективным образом.

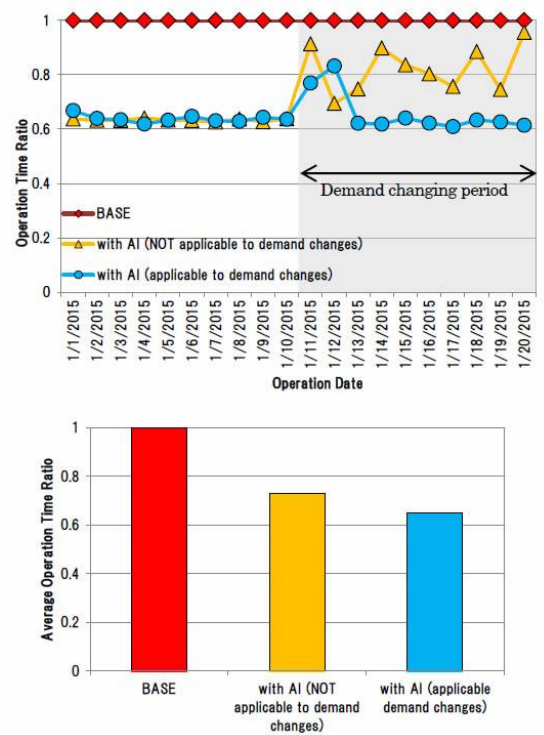


Рис. 3. Результаты моделирования с использованием технологии AI, разработанной для повышения производительности



Среди отечественных примеров можно вынести компанию «Лента», в 2020 году внедрившую систему прогнозирования спроса с помощью ИИ созданную вместе с «КОРУС Консалтинг» и «Microsoft». Такое решение положительно влияет на производительность складов, позволяя более точно планировать запасы, избежать затаривания складов и снижая возможные потери.

Данные примеры говорят о наличии возможностей и эффективности внедрения ИИ в производство, однако стоит отметить, что в настоящий момент большинство предприятий находятся на этапе тестирования технологий с применением ИИ. Однако даже само наличие таких экспериментов говорит о заинтересованности компаний в ИИ, а также положительно сказывается на развитии данной технологии.

### **Проблемы применения ИИ в отечественных компаниях**

Не смотря на прогнозы роста применения ИИ в различных сферах, эта технология находится на этапе развития. Это вносит ряд проблем по внедрению технологий ИИ на предприятия.

К таким проблемам можно отнести необходимость наличия предприятий и учреждений, которые должны заниматься разработкой новых и улучшением старых моделей ИИ, и соответственно подготовкой квалифицированных специалистов, необходимых для разработки и внедрения этой технологии на предприятия.

Помимо вышеперечисленных проблем можно вынести также:

- недостаток данных необходимых для обучения, что негативно сказывается на продуктивности работы;
- сложность внедрения на предприятия, обусловленная необходимостью правильной организации работы;
- опасность нарушения безопасности данных, что может быть вызвано как кражей данных, так и ошибками обработки;
- высокая стоимость внедрения и поддержки, вызваны как сложностью создания ИИ, так и с вышеперечисленными факторами.

Об применении ИИ в среде отечественной логистики Андрей Тараченко, директор по IT логистической компании «STALOGISTIC» говорит следующее: «В России есть примеры успешного использования ИИ в логистике. Например, в сфере оптимизации маршрутов доставки. Однако это разработки предыдущего поколения. Больше возможностей и конкурентных преимуществ могло бы дать внедрение больших моделей ИИ, таких как ChatGPT. Лично мы считаем, что сейчас наши логистические компании не сильно отстают от западных в использовании ИИ, однако ситуация будет ухудшаться на фоне санкций и блокировки доступа к ИИ, а также в связи с выездом из страны высококлассных специалистов...».

### **Варианты решения проблем применения ИИ в отечественных компаниях**

Не смотря на обозначенные проблемы, данное направление остаётся перспективным и нуждается в развитии. Для этого необходимо найти различные варианты решения существующих проблем.

В первую очередь стоит озаботиться достаточным количеством квалифицированных специалистов, способных заниматься разработками в сфере ИИ и инфраструктурой.

Для этого необходимо развивать IT направления в образовательных учреждениях. В настоящий момент в России есть 130 вузов подготавливающих специалистов по искусственному интеллекту. Кроме них необходимы специалисты по автоматизации складских процессов, по информационными системам управления цепями поставок и другие.

К необходимой инфраструктуре можно отнести как образовательные учреждения, так и предприятия, занимающиеся разработками в сфере информационных технологий. Кроме того, отдельного внимания требует то, что обучение ИИ требует наличия большого объёма данных и как следствие дата-центров, для её хранения и использования.

Реализация обозначенных задач создаст благоприятную среду для развития отечественной сферы информационных технологий, а также уменьшит влияние ряда негативных факторов, таких как стоимость.

Трудности в доступе к иностранному опыту также затрудняют развитие этого направления, однако вместе с тем является стимулом к развитию собственного производства. Но несмотря на это стоит исследовать возможности по сотрудничеству с иностранными компаниями, предоставляющими необходимые продукты и услуги. Одним из наиболее значимых доступных рынков является Китай.

Решение оттока специалистов, является одной из главных задач, для решения проблемы. Меры по решению этой проблемы уже предпринимаются, вводятся льготы для IT-специалистов и компаний

### **Вывод**

Логистика является одной из главных сфер деятельности, без неё невозможно развитие, так как с ростом прогресса растёт и потребность в транспортировке материалов, товаров, пассажиров, информации, а также местах их временного хранения. Соответственно логистика должна развиваться вместе с общим прогрессом, идти в ногу со временем.

Применение инновационных технологий, в частности искусственного интеллекта, является одним из ключей для дальнейшего развития данной отрасли и может позволить изменить операционную модель логистики с реактивной на прогнозируемую, что обеспечит более высокие результаты при оптимальных затратах. Несмотря на существующую проблему сложности внедрения ИИ в складскую логистику, варианты и возможности для решения есть.

### **Литература:**

1. Как устроен умный склад Alibaba, в котором работают роботы: <https://www.pravilamag.ru/articles/49332-alibaba-smart-warehouse/>;

2. Современные инновационные технологии и решения в складской логистике: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-innovatsionnye-tehnologii-i-resheniya-v-skladskoy-logistike/viewer>;

3. Meet the Robots at Amazon: <https://www.youtube.com/watch?v=HSA5Bq-1fU4&t=7s>;

4. «Лента» внедрила систему прогнозирования спроса с помощью искусственного интеллекта: <https://lenta.com/o-kompanii/news/-----11/>;

5. Профессии в логистике: [https://postupi.online/professii/razdel-logistika/?page\\_num=3](https://postupi.online/professii/razdel-logistika/?page_num=3);

6. Как искусственный интеллект повышает эффективность управления складом: [https://www.websoftshop.ru/information/articles/scm/wms\\_and\\_ai/](https://www.websoftshop.ru/information/articles/scm/wms_and_ai/);

Применение машинного обучения и искусственного интеллекта для оптимизации складских операций: <https://vc.ru/u/1999148-forklift-ural/798285-primenenie-mashinnogo-obucheniya-i-iskusstvennogo-intellekta-dlya-optimizacii-skladskih-operaciy>

# ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ЭЛЕКТРОСЕТИ В РОССИИ

*Авторы: Сеньок Максим Максимович, Сафрыгин Савелий Евгеньевич*

*Руководитель: Мещерякова Татьяна Александровна*

*ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж»*

Каждый год на дорогах общего пользования появляются все больше электромобилей. Это полностью экологичные авто, которые с каждым годом все больше пользуются спросом, заменяя уже устаревшие простые автомобили с двигателем внутреннего сгорания. Для масштабного внедрения электрических машин необходимо увеличить количество зарядных станций, а также учесть, что зарядка электромобилей увеличит нагрузку электростанций.

**Актуальность исследования:** способна ли энергосистема бесперебойно работать, если основная масса автомобилистов пересядет на электромобили? Как повлияет на энергосистему масштабное открытие зарядных станций?

**Объект исследования:** проблемы возникающие при эксплуатации электроавтомобиля.

**Предмет исследования:** электроавтомобиль.

**Цель проекта:** исследовать влияние зарядки электромобилей на электросети.

**Задачи проекта:**

1. Изучить устройство электроавтомобилей и его историю развития.
2. Оценить достоинства и недостатки эксплуатации электроавтомобиля.
3. Установить причины отсутствия спроса на электромобили в России.
4. Оценить влияние масштабного открытия зарядных станций на энергосистему.

**Гипотеза:** эксплуатация электроавтомобилей приведет к большим потерям электроэнергии.

**Методы исследования:** теоретический, расчетный

**Электромобили:** устройство и эксплуатация.

Электромобиль – это автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от независимого источника электроэнергии (аккумуляторов).

Электромобиль обладает большим количеством плюсов и преимуществ по сравнению с автомобилем с ДВС. Расходы на содержание и топливо значительно ниже расходов на классический автомобиль с ДВС. Электромобиль реже ломается, а значит, что риск выхода электрической машины из строя ниже, чем с классическим автомобилем. Так же автомобиль с электроприводом не выпускает в атмосферу выхлопные газы, что намного меньше наносит вред окружающей среде.

История электромобиля берёт своё начало еще с 1830-х годов. На заре автомобилестроения электромобили были более распространены, чем бензиновые транспортные средства. Устройство электродвигателя намного проще, чем устройство любого вида двигателей. Несложно рассчитать выгоду эксплуатации электромобилей. Преимуществ у электромобиля более, чем достаточно: затраты на зарядку электромобиля на 60% меньше, чем расходы на бензин классического авто; автомобиль более устойчив, а значит более безопасен; экологически безопасен: учитывая отсутствия выхлопных газов и шумового загрязнения (таблица 1). Учитывая популярность использования классического автомобиля, сравним стоимость эксплуатации и обслуживания электромобиля с автомобилем с ДВС (таблица 2).

## Преимущества и недостатки эксплуатации электромобиля

Плюсы	Минусы
Отсутствие вредных выхлопов в месте нахождения автомобиля	Утилизация аккумуляторов которые часто содержат ядовитые компоненты и кислоты
Более высокая экологичность ввиду отсутствия необходимости применения нефтяного топлива	Малый пробег большинства электромобилей на одной зарядке
Низкая пожаро и взрывоопасность при аварии	Длительное время зарядки аккумуляторов по сравнению с заправкой бензиновым топливом
простота техобслуживания, большой межсервисный пробег	Для стран с холодным климатом очень остро стоит вопрос отопления салона
Применение дешевой (по сравнению с нефтяным или водородным топливом) энергии, вырабатываемой АЭС и ГЭС Массовое применение электромобилей частично решило бы проблему «энергетического пика»	Большой вес достаточно ёмких свинцовых батарей Для массового применения электромобилей требуется создание соответствующей инфраструктуры для подзарядки аккумуляторов

Таблица 2

Затраты при эксплуатации и обслуживании электроавтомобиля и автомобиля с ДВС

Электроавтомобиль	Автомобиль с ДВС	
850 тыс. руб.	1.2 млн. руб.	Средняя стоимость автомобиля 2015 года выпуска
300 кВт	81 Литр	Расход на 1000 км
537 Руб. (1,79 Руб/кВт)	4050 Руб. (95 Бензин, Цена 50 Руб/Литр)	Траты на топливо
3500 Тыс.Руб	4500 Тыс.Руб	Стоимость ТО (Замена масла и фильтров) За 1 год эксплуатации

Причины отсутствия спроса на электроавтомобили в России

Отсутствие зарядной инфраструктуры для электроавтомобилей – это причина, по которой электрокары в России не пользуются спросом. Электроавтомобили покупают автолюбители, у которых есть свой дом, где реально установить собственную зарядную станцию. Водители не хотят покупать электроавтомобили, потому что их негде заряжать, а государство и тем более частные инвесторы не хотят вкладывать деньги в строительство зарядных станций из-за малого числа потребителей.

Рассмотрев различные виды зарядных станций (таблица 3), определили наименее затратный и наиболее интересный вариант установки зарядной станции, которая способна подключить различные виды наиболее эксплуатируемых электроавтомобилей (таблица 4).

Таблица 3



### Виды зарядных станций для электромобиля

Характеристики	Авто Энтердрай	Tesla	Elecar group
Количество публичных зарядок	800	70	0
Количество коммерческих зарядок	800	0	0
Текущие станции с возможностью создания сети и заработка	7-22 кВт 14-55 кВт	нет	нет
Типы зарядных устройств	Коммерческие (публичные), домашние,	Публичные, домашние	Публичные, домашние
Идентификация по вин-номеру	да	нет	нет
Наличие коннектора и провода на зу	Кабель и коннектор встроены в станцию	нет	Кабель и коннектор встроены в станцию
Характеристики	Авто Энтердрай	Tesla	Elecar group

## Технические характеристики станции TOUCH Swift

Напольная станция TOUCH Swift. Технические характеристики	
Мощность зарядной станции	30 DC + 22 FC кВт или 60 DC + 22 AC кВт
Напряжение сети	380 В
Ток заряда	125А, 150А, 32А
Количество одновременно заряжаемых авто	3

Напрашивается вывод, что установка зарядных станций не требует больших затрат (таблица 5) и в течение трех лет окупается полностью.

Таблица 5

## Окупаемость данной зарядной станции.

Стартовые вложения	1.600.000 рублей
Загрузка станции	От 5 до 35%
Чистая прибыль	От 40000 до 60000 рублей
Срок окупаемости	36 месяцев

## Влияние открытия зарядных станций на энергосистему

Предположим, что произойдет замена автомобилей с ДВС на автомобили с электродвигателем, а в мире около одного миллиарда легковых машин. Многочисленная эксплуатация зарядных станций в связи с переходом на автомобили с электроприводом принесет не только выгоду, но и проблемы, связанные с большой нагрузкой на электрические сети. Увеличится объем потребляемой энергии. Зарядные станции, могут повлиять на поведение других систем, работающих от той же цепи. За год ежедневная зарядка электромобиля создаст дополнительную нагрузку на энергосистему свыше 72 000 000кВтч.

Массовая эксплуатация электромобилей может создать угрозу для энергетической отрасли. Увеличение числа электромобилей на дорогах может привести к увеличению потребления электроэнергии. Для того, чтобы справляться с этим ростом спроса, энергетическая отрасль должна создавать новые инфраструктурные решения, такие как зарядные станции и улучшение сетевой инфраструктуры, а также интенсивно использовать и развивать альтернативную энергетику.

### Заключение

Эксплуатация электромобилей приведет к снижению уровня загрязнения окружающей среды, но при этом значительно увеличит нагрузку на энергосистему страны. Необходимо заняться активным поиском альтернативных источников энергии, для снижения нагрузки на электросети и возможности сократить время зарядки батареи автомобиля с электродвигателем.

### Список литературы:

1. Инфо- ЖКХ. 2023 <https://info-gkh.ru/citytariff/tomsk/3> (Дата обращения 10.12.2023)
2. АИ. Журнал. 2023. URL: <https://apni.ru/article/4348-perspektivi-razvitiya-elektromobile> (Дата обращения 10.12.2023)

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЛИ К60 И К65 ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГАЗОПРОВОДА

*Авторы: Гундаков Андрей Эдуардович, Пшеничников Владимир  
Романович*

*Руководители: Сергеева Юлия Александровна, Колотушкина Наталия  
Викторовна*

*ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж»*

Актуальность. Единая система газоснабжения обладает существенным запасом надежности и способна обеспечивать бесперебойные поставки газа даже при пиковых сезонных нагрузках. Общая протяженность газотранспортной системы на территории России составляет 179,3 тыс. км.

Надежность функционирования ГТС обеспечивается благодаря внедрению прогрессивных методов диагностики, своевременному проведению капитального ремонта и планово-предупредительных работ. Постоянно ведется активная работа по внедрению инновационных технологий, материалов и оборудования.

Проблема. Одной из главных угроз надежности газопроводных систем является коррозионное растрескивание под напряжением (стресс-коррозия), крайне опасная форма проявления коррозионных процессов, своевременное выявление которого является затруднительным, а прогнозирование его возникновения и развития невозможным.

Гипотеза: при использовании стали К65 при строительстве магистрального газопровода уходит гораздо меньше количества стали, тем самым мы сокращаем затраты на строительство и обслуживание в дальнейшей эксплуатации.

Цель работы: расчет прочностных характеристик для снижения вероятности развития коррозионного растрескивания металла труб под напряжением, проявляющегося в виде образования на внешней поверхности

труб колонии трещин в горизонтальном направлении, развивающихся во времени и приводящих в конечном счете к разрыву трубы.

Задачи:

1. Обзор подобъектов, входящих в состав магистрального газопровода:
2. Изучение материалов для изготовления труб и соединительных деталей трубопроводов:
3. Определение удельного веса трубопровода в зависимости от класса прочности применяемых труб.

Объект и предмет. Модель расчетов удельного веса трубопровода в зависимости от класса прочности применяемых труб.

Методы исследования: Анализ литературы нефтегазовой отрасли, математические расчеты удельного веса трубопровода в зависимости от класса прочности применяемых труб.

Состав магистрального газопровода. [3] При проектировании газопровод рассматривается как объект единой системы газоснабжения находящийся в технологическом и реальном взаимодействии с другими объектами системы. К основным технологическим параметрам магистрального газопровода относятся годовая производительность, диаметр, рабочее давление, протяженность, число КС, степень сжатия, температура охлаждения газа на КС. Технологические параметры проектируемых газопроводов определяются по результатам оптимизационных расчетов, как правило, в предпроектной и проектной документации.

В состав магистрального газопровода (МГ) входят:

- газопровод (от места выхода с промысла, подготовленной к дальнейшему транспорту товарной продукции) с ответвлениями и лупингами, запорной арматурой, переходами через естественные и искусственные препятствия, узлами подключения КС, ГИС. ПРГ. узлами пуска и приема ВТУ, конденсатосборниками и устройствами для ввода метанола;
- система электрохимической защиты от коррозии;

линии и сооружения технологической связи, средства телемеханики газопроводов;

линии электропередачи, предназначенные для обслуживания газопроводов, и устройства электроснабжения и дистанционного управления запорной арматурой и установками электрохимической защиты газопроводов;

противопожарные средства;

противоэрозионные и защитные сооружения газопроводов: здания и сооружения линейной эксплуатационной службы: постоянные дороги и вертолетные площадки, головные и промежуточные (линейные) компрессорные станции (КС);

газоизмерительные станции (ГИС) и станции охлаждения газа (СОІ);

газораспределительные станции (ГРС);

станция подземного хранения газа (СПХГ);

МГ следует прокладывать подземно (подземная прокладка). Прокладка газопроводов по поверхности земля в насыпи (наземная прокладка) или на опорах (надземная прокладка) допускается только как исключение при соответствующем обосновании. При этом должны предусматриваться специальные мероприятия, обеспечивающие надежную и безопасную эксплуатацию газопроводов.

Нагрузки и воздействия на трубопровод. [3] Нагрузки и воздействия, которые необходимо учитывать при проверке прочности газопровода, классифицируются следующим образом:

функциональные;

строительные;

природные;

случайные.

Функциональные нагрузки. Функциональные нагрузки – это нагрузки, обусловленные процессом эксплуатации газопровода. При определении функциональных нагрузок следует учитывать следующие факторы:

- внутреннее давление;
- температурные воздействия;
- весовые нагрузки;
- упругий изгиб газопровода.

Под расчетным давлением для элементов магистрального газопровода следует понимать давление, на которое проводится их расчет на прочность.

Природные нагрузки. К природным относятся нагрузки, обусловленные внешними факторами, за исключением случаев, когда нагрузка должны быть отнесены к функциональным или случайным ввиду малой вероятности их возникновения.

- грунтовые, вызванные пучением и просадками грунта или неравномерной осадкой, оползнями и др.:

- нагрузки от ветра снега или обледенения (для надземных трубопроводов):

- нагрузки от автомобильного и железнодорожного транспорта: нагрузки от возможного смещения конструкций трубопровода.

Строительные нагрузки. Строительные нагрузки – нагрузки, возникающие при строительном-монтажных работах и испытаниях трубопроводной системы, в том числе собственный вес испытательной среды. К строительным следует относить также нагрузки при хранении и транспортировке труб и трубных плетей. К строительным нагрузкам следует также относить возможное образование вакуума при вакуумной осушке газопровода.

Случайные нагрузки. Случайная нагрузка - нагрузка, возникающая с частотой менее 10<sup>-4</sup> в год на километр газопровода. Причинами случайных нагрузок могут быть:

- сейсмическое воздействие;

- взрыв;
- внезапная разгерметизация;
- нестационарный режим эксплуатации;
- механические повреждения.

При учете случайных нагрузок следует учитывать, как вероятность их возникновения, так и возможные последствия случайных нагрузок.

Сочетания нагрузок. [3] При расчетах на прочность и устойчивость должно быть учтено наиболее неблагоприятное сочетание функциональных, природных, строительных, и случайных нагрузок, которые могут возникнуть одновременно. Нагрузки и воздействия, связанные с осадками и пучениями грунта оползнями, перемещением опор и т.д. должны определяться на основании анализа грунтовых условий и их возможного изменения в процессе строительства и эксплуатации газопровода.

Материалы и изделия. Трубы и соединительные детали трубопроводов. Трубы и соединительные детали трубопроводов (СДТ), применяемые при строительстве магистральных газопроводов для транспортировки газа, не оказывающего коррозионного воздействия на металл труб и СДТ, должны отвечать требованиям технических условий, национальных и международных стандартов, применение которых на объектах согласовано в установленном порядке.

Заводы-изготовители труб и СДТ обязаны поставлять трубы в СДТ в соответствии с техническими условиями, согласованными в установленном порядке на основании результатов квалификационных испытаний на соответствие требованиям объекта [1].

Для строительства газопроводов должны применяться:

- трубы стальные бесшовные;
- трубы электросварные прямошовные с одним продольным швом или спиральношовные, сваренные двусторонней дуговой сваркой под флюсом



по сплошному технологическому шву, условным диаметром до 1400 мм включительно;

□ трубы электросварные прямошовные, сваренные токами высокой частоты;

Трубы бесшовные должны изготавливаться из непрерывнолитой, ковальной или катаной заготовки углеродистых и низколегированных спокойных сталей и подвергаться 100%-ному контролю неразрушающими методами.

Трубы электросварные должны изготавливаться из листового или рулонного проката углеродистых и низколегированных спокойных сталей.

Трубы электросварные, сваренные токами высокой частоты, подвергаются объемной или локальной термической обработке сварного соединения.

Длина труб должна быть в пределах 10,5 - 12,4 м или 16,5 - 18,3 м. Максимальная длина труб указывается в заказе. Допускается поставка двухтрубных секций. Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и иметь разделку кромок под сварку. Форма разделки кромок определяется техническими условиями, утвержденными в установленном порядке. Косина реза торцов труб не должна превышать 1,6 мм [1].

Для строительства магистральных газопроводов применяются трубы и СДТ классов прочности К42 - К65. Свойства труб класса прочности свыше К65 устанавливаются специальными техническими требованиями к трубам. Временное сопротивление сварных соединения труб электросварных и СДТ должно быть не ниже норм, установленных для основного металла. [2]

Таблица 18 — Механические свойства основного металла труб и СДТ

Класс прочности труб	Временное сопротивление, не менее, МПа	Предел текучести,	Отношение предела текучести к	Относительное удлинение, %, не менее
----------------------	--	-------------------	-------------------------------	--------------------------------------

		не менее, МПа	временному сопротивлению, не более	
K65 (L555)	640 (625)	555	0,92	18,0
K60 (L485)	590 (570)	485	0,90	20,0

Система газопроводов рассчитана на давление газа в них 9,8 МПа. [2]

Нужно выяснить насколько из-за изменения состава стали ее можно сделать легче при такой же прочности и тем самым сократить различные затраты на логистику и само строительство.

K60. Внешний диаметр трубы K60 равен 1420 мм, внутренний диаметр равен 1393,6, получается толщина стенки трубы равна 26.4 мм.

$$m=r*V$$

$$S(\text{кольца})=0.23\text{см}^2$$

$$V(K60)=0,23\text{см}^2*1\text{км}=0.000023*1000=0,023\text{м}^3$$

$$P(\text{стали K60})=39840 \text{ кг/м}^3$$

$$m=r*V=0,023\text{м}^3*39840 \text{ кг/м}^3=916,34\text{кг} - \text{вес части трубы в 1 км.}$$

K65. Внешний диаметр трубы K65 равен 1420 мм, внутренний диаметр равен 1397 мм, следовательно толщина стенки равна 23мм.

$$m=r*V$$

$$S(\text{кольца})=0,20\text{см}^2$$

$$V(K65)=0,20\text{см}^2*1\text{км}=0,000020*1000=0,02\text{м}^3$$

$$P(\text{стали K65})=40000 \text{ кг/м}^3$$

$$m=r*V=0,02\text{м}^3*40000 \text{ кг/м}^3=800 \text{ кг.}$$

Следовательно, можно сделать вывод, что улучшаются прочностные характеристики металла для снижения вероятности развития коррозионного растрескивания металла труб под напряжением, так как при использовании стали K65, при строительстве газопровода на участок в длину 1км уходит на 1,16 т меньше, чем при использовании стали K60, и тем самым прочностные характеристики металла улучшается.

Список литературы:

1. Проектирование и разработка нефтегазовых месторождений = Design and Development of Oil and Gas Fields : научно-технический журнал/ учред. ООО "Красноярскгазпром нефтегазпроект". - Москва : [б. и.], 2017 - . - Выходит ежеквартально. - Текст : непосредственный.
2. Газета «ГАЗОВЫЙ ВЕКТОР». Корпоративное издание ООО «Газпром трансгаз Томск». – выпуск 34.
3. Wikipedia.ru – Свободная энциклопедия. [Электронный текст]. URL: <https://ru.wikipedia.org/>

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРИЕМОСДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ЭЛЕКТРОГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «МП»  
«ИЛЬМА»

*Авторы: Баринов Дмитрий Максимович, Вахтер Виктория Эдуардовна*

*Руководитель: Парамонова Мария Алексеевна*

*ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»*

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

Для эффективной работы организации, любой процесс должен контролироваться. При выявлении каких-либо недочетов предполагается разработка корректирующих и предупреждающих мероприятий. 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, окалины, 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 размеров 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.

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

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

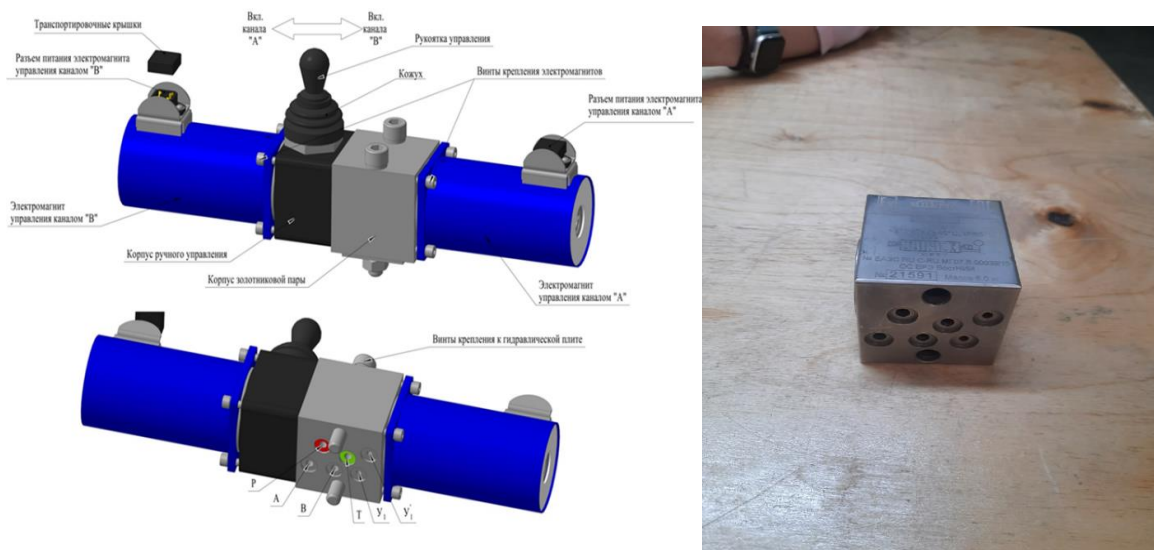


Рисунок 1 – Дефект продукции

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.

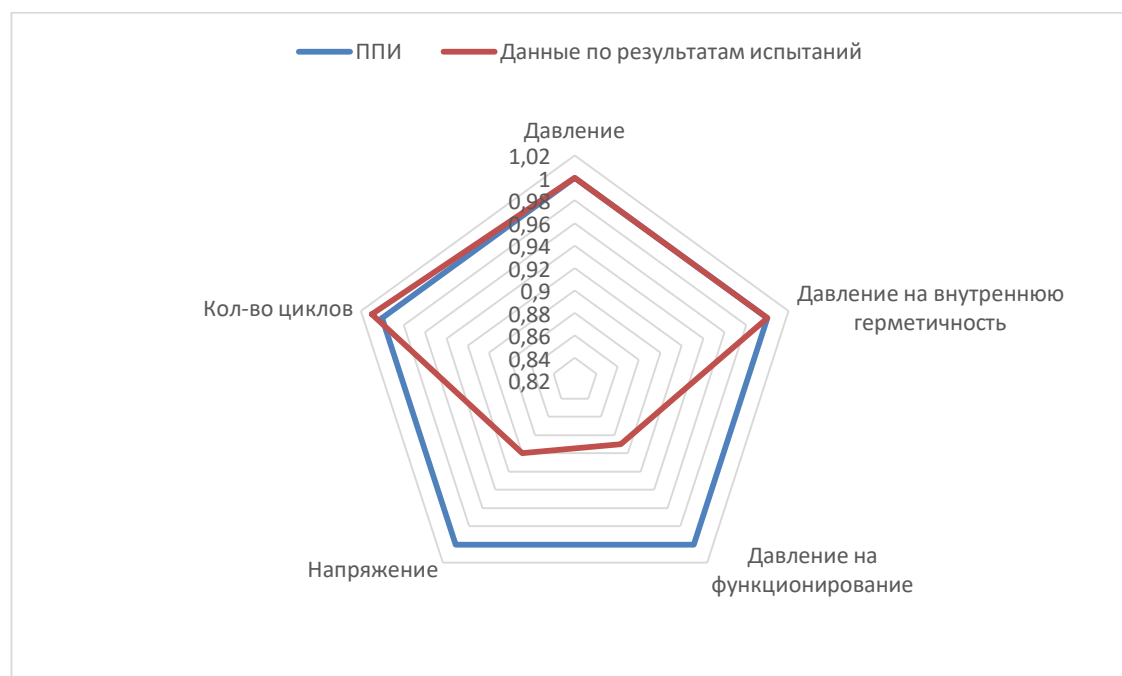


Рисунок 6. Оценка результативности процесса испытания ЭГР



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 23.05.2023 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 15.06.2023 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 17.06.2023 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 13.06.2023 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.

## СЕКЦИЯ 2

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «МАНОТОМЬ»

*Авторы: Доронин Егор Евгеньевич*

*Киселёва Анастасия Игоревна*

*Руководители: Парамонова Мария Алексеевна,*

*Якимович Елена Юрьевна*

*Томский экономико-промышленный колледж, г. Томск, Россия*

*Ключевые слова:* эффективность, качество, бережливое производство.

Актуальность данной темы заключается в том, что одним из современных инструментов повышения эффективности деятельности предприятия считается концепция бережливого производства, методы которой без существенных затрат позволяют устранить непроизводительные расходы и улучшить качество выпускаемой продукции.

В качестве основной задачи для предприятия предполагается создание процесса непрерывного устранения потерь, т.е. устранение любых действий, которые потребляют ресурсы, но не создают ценности (не являются важными) для конечного потребителя.

Таким образом, можно говорить об «айсберге» потерь, где видимая их часть (явные потери) составляет четвертую или пятую часть всего объема общих потерь.

Объектом исследования будет являться предприятие ОАО «Манотомь».

ОАО «Манотомь» - это современное промышленное предприятие с полным производственным циклом по выпуску механических и цифровых манометров, манометрических термометров, датчиков давления и температуры, приборов для измерения уровня, плотности и расхода, дополнительного

оборудования и запасных частей к манометрам, а также комплектов оборудования автоматизированных рабочих мест (АРМ) поверителей средств измерения давления.

Предприятие входит в военно-промышленный комплекс, соответственно все разработки являются секретной информацией.

Для дальнейшего развития и эффективного функционирования предприятия необходимо внедрение «Бережливого производства».

Одним из инструментов «Бережливого производства» является система 5с – которая представляет собой, систему по формированию рабочего места, позволяющая в значительной степени увеличить управляемость и продуктивность оперативной зоны, увеличить эффективность труда и сэкономить время. Безопасность, удовлетворенность клиента, высокая производительность труда, все это можно достичь с помощью 5с.

- Сортировка – удаление ненужного на рабочем месте.
- Соблюдение порядка - обозначает собой, что каждый предмет должен быть на своем месте. Самые важные вещи, должны располагаться на доступных местах. Также все предметы, нужно обозначить для их легкого поиска.
- Соблюдение чистоты - здесь идет речь о том, что рабочее место всегда должно быть в чистоте и порядке. Все должно лежать на своих местах. Рабочее пространство для каждого сотрудника, должно быть отмечено и разделено.
- Стандартизация - это важное условие при соблюдении вышеперечисленных правил. Она представляет собой, внедрение необходимых инструкций и других регламентов.
- Совершенствование - все работники на производстве должны точно соблюдать установленные процедуры, стандарты и правила. Система 5С должна быть понятной для каждого сотрудника при повседневной деятельности.

## Процесс внедрения методики «Бережливого производства» в организации



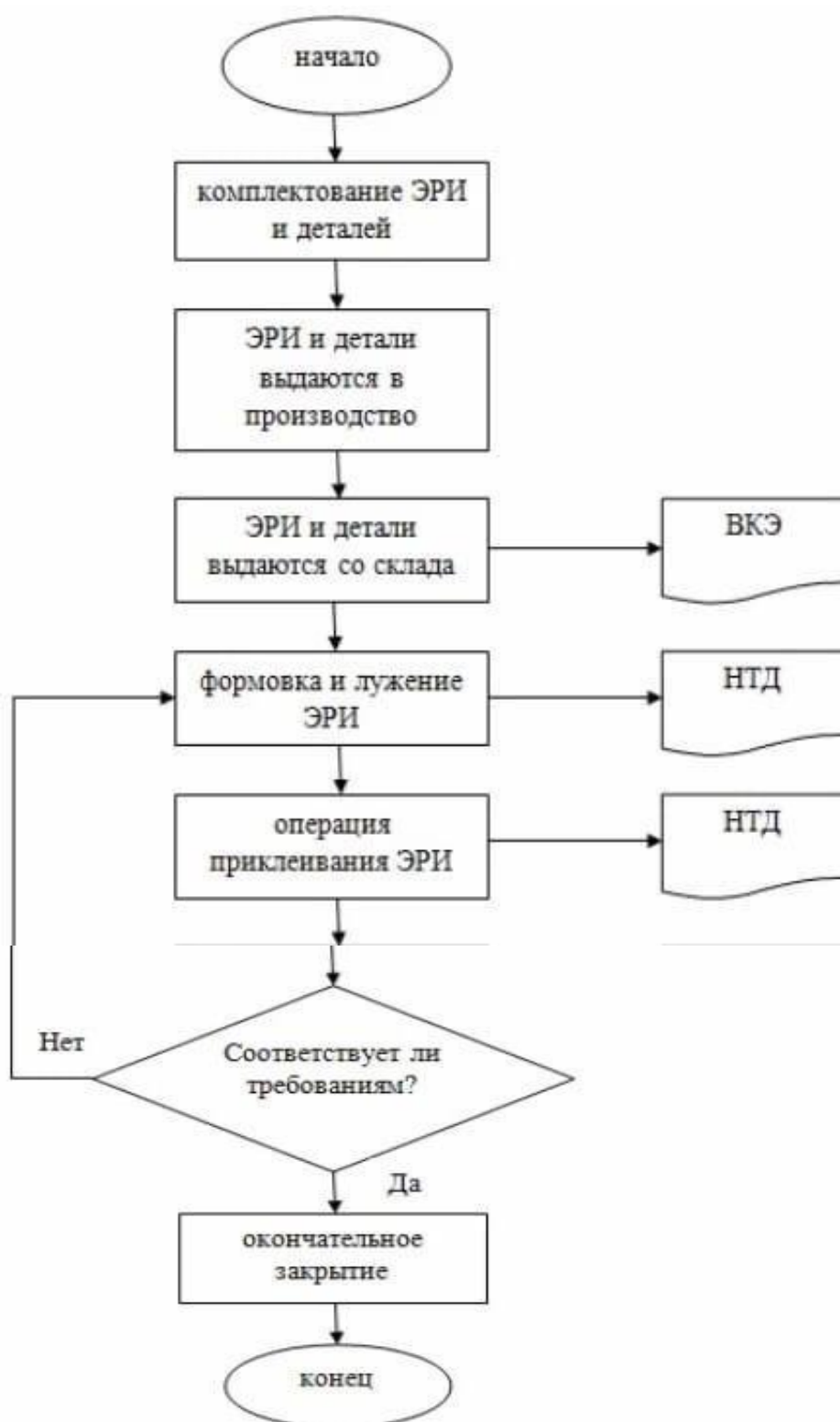
**Диаграмма 1.** Участок сборки печатных плат До внедрения БП

При исследовании была предложена Диаграмма 1 «спагетти», из которой видно, что работник при изготовлении одной печатной платы проходит 96 м, соответственно при изготовлении пяти печатных плат за один рабочий день 480 м.

Из-за расположения участков и отсутствия НТД на каждой операции было много ненужных перемещений работника, поэтому было решение внедрить методику «Бережливого производства».

Для решения проблемы был составлен алгоритм изготовления печатных плат в ОАО «Манотомь».

## Алгоритм межоперационного контроля на участке





Для решения проблемы был составлен алгоритм межоперационного контроля на участке в ОАО «Манотомь»»

Была внедрена НТД на каждом участке и было предложено поменять местами участки.

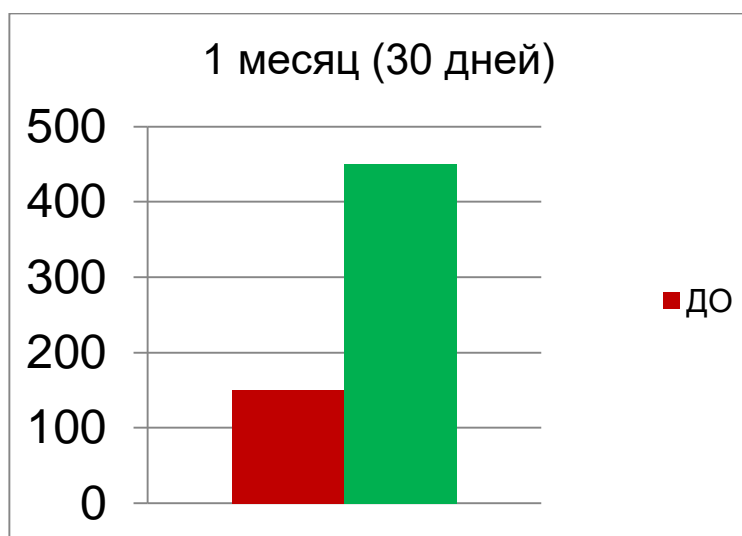


Благодаря рациональному размещению участков, произошло сокращение перемещений на 66 м при изготовлении контроле одной единицы изделия, таким образом, работник проходит 150 м при контроле 5 изделий. Следовательно, теперь на один рабочий день он контроль 15 изделий.

Экономическое обоснование оптимизации рабочего пространства

После вышесказанной информации была составлена диаграмма для экономического обоснования. На которой можно увидеть разницу, сколько работник изготовлял до проведенных изменений и после за один рабочий день и за месяц.





При внедрении инструментов концепции «Бережливое производство» на предприятии ОАО «Манотомь» были решены следующие задачи:

- Проведен анализ деятельности предприятия в рамках концепции «Бережливого производства»
- Предложены мероприятия внедрения «Бережливого производства» на предприятии ОАО «Манотомь»»
- Проведена оценка эффективности внедрения элемента «Бережливого производства»

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 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.
- 2 Покровский Б. С. Технические измерения в машиностроении: учебное пособие / Б. С. Покровский, Н. А. Евстигнеев. - М.: Академия, 2019. - 80 с.: ил. - дата обращения 13.06.2022 г.
- 3 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.

## **Разработка и исследование конструкции ветрогенератора на основе винта Архимеда**

*Авторы : Жук Бронислав Степанович, Плахов Даниил Романович*

*Руководители: Полех Екатерина Сергеевна, преподаватель,  
Науменко Дмитрий Владимирович, руководитель СЦК*

*ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»*

Ключевые слова: ветроэнергетика, ветрогенератор, винт Архимеда, магнитный генератор.

### **Введение**

На данный момент природные ископаемые являются основными источниками энергии. Но их запас иссякает, и к тому же такой способ выработки электроэнергии наносит большой вред окружающей среде. Поэтому в настоящее время ведутся разработки получения энергии с помощью альтернативных источников: энергии солнца, ветра, геотермальных источников. А также использования таких электростанций в разных странах.

В настоящее время в России уделяют большое внимание развитию ветровой энергетики [1]. На рисунке 1 показана схема актуальности развития ветроэнергетики в России. На территории Курганской области, Калмыкии и Мурманской области уже есть несколько крупных ветряных парков.

Также наиболее подходящими для постройки ветряков являются Новосибирская область, Алтайский край, Омская область и прибрежная полоса дальнего Востока. Среднегодовая скорость ветра в Томской области за последние 10 лет составила 3,09 м/с, что является достаточной величиной для старта работы ветрогенератора с горизонтальной осью вращения.



Рисунок 1 - Актуальность развития ветроэнергетической отрасли в России

Ветроэнергетика – частный случай энергетики, в которой кинетическая энергия ветровых потоков с помощью технических средств преобразуется в механическую, тепловую или электрическую энергию [2]. Для преобразования используются устройства, получившие название – ветрогенератор.

Ветрогенератор – это двигатели, преобразующие энергию ветра в механическую работу и передающие ее электрогенераторам. Ветрогенераторы классифицируют по количеству лопастей (одно- и многолопастные), по материалам (жесткие лопасти и парусные), из которых они выполнены, по ориентации оси вращения и по шагу винта [3].

Анализ литературных источников по теме исследования показывает, что разработчики ветрогенераторов часто со скептицизмом относятся к идее ветряных турбин, способных эффективно работать при низких скоростях ветра. Под сомнение ставится возможность эффективного получения энергии при малой скорости ветра, или в районах, где потоки ветра непостоянны.

Один из способов, позволяющих обойти эту проблему малых скоростей, заключается в том, чтобы отказаться от использования аэродинамических лопастей и использовать что-то, больше напоминающее водяное колесо, чем классическую ветряную турбину. Например, одна Датская компания Archimedes пошла своим путем, использовав конструкцию с лопастями турбины, которые имеют форму винта Архимеда.

В данной статье рассмотрены этапы проектирования и разработки подобного устройства – ветрогенератора на основе винта Архимеда.

Целью работы является получение работоспособного состояние устройства и его дальнейшее исследование, связанное с оптимизацией и повышением генерации энергии.

### **Винт Архимеда**

Архимедов винт (винт Архимеда) – механизм, исторически использовавшийся для передачи воды из низлежащих водоёмов в оросительные каналы.

Устройство состоит из наклоненной под углом к горизонту полой трубы с винтом внутри. Она была изобретена Архимедом примерно в 250 году до н. э. либо в Греции ранее. Винт можно представить, как наклонную плоскость, навёрнутую на цилиндр.

Поверхность приводимого во вращение вала поднимала воду на высоту до 4 м. Этот механизм широко применялся для осушения земель, залитых водами Нила (рис. 2).

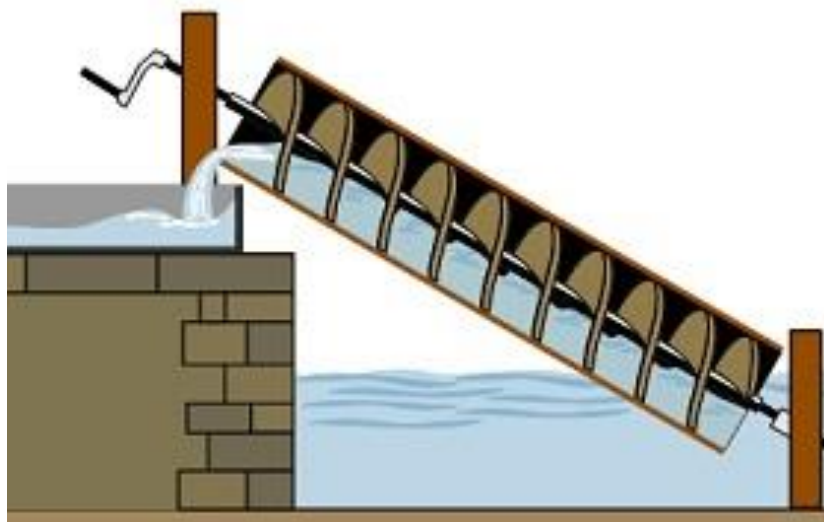


Рисунок 2 – Схема винта Архимеда

Принцип работы устройства состоит из наклоненной под углом к горизонту полой трубы с винтом внутри. Винт вращается либо с помощью ветряного колеса, либо вручную. В то время как нижний конец трубы поворачивается, он собирает некоторый объём воды. Это количество воды будет скользить вверх по спиральной трубе во время вращения вала, пока вода не выльется из вершины трубы, снабжая ирригационную систему.

Винт не обязан поворачиваться внутри неподвижной оболочки, он может вращаться вместе с нею как одно целое. Винт может быть герметично прикреплен с помощью смолы или другого связующего к оболочке либо отлит из бронзы как одно целое с ней, как, по предположению некоторых исследователей, были сделаны устройства, орошавшие висячие сады в Вавилоне. Изображения древнегреческих и древнеримских водяных винтов показывают, что винт приводился в движение человеком, наступавшим на внешнюю оболочку, чтобы вращать весь аппарат как единое целое, что требовало жесткого скрепления корпуса с винтом.

Это устройство также использовалось для «отвоёвывания» земли у моря в Голландии и других местах при создании полейдеров (рис. 3).



Рисунок 3 – Современные архимедовы винты, используемые для осушения полей в Голландии.

Участок моря перекрывался дамбой, и вода удалялась из него, начинался процесс осушения земли для использования в земледелии.

Так же Архимедов винт использовался в установках по обработке сточных вод, благодаря чему они успешно справлялись с разными мощностями потока и с суспензиями.

### **Конструкция разрабатываемого ветрогенератора**

Детали, необходимые для сборки конструкции ветрогенератора, были выполнены с применением аддитивных технологий. Устройство состоит всего из 5 деталей: базовый блок, 8-миллиметровый стальной стержень, нижний и верхний магнитные держатели с 16-ю отверстиями для неодимовых магнитов 15x5 мм, подшипник 8x22x7, форма для намотки медной змеевидной катушки, винт Архимеда. Большинство деталей напечатаны из PLA-пластика на 3D-принтере (рис. 4).



Рисунок 4 – Детали ветрогенератора, изготовленные методом FDM печати

Базовая часть устройства представляет из себя конструкцию сложной формы, на которую крепятся остальные детали при сборке ветрогенератора (рис.5). В цилиндрическое отверстие есть возможность установить подшипник скольжения, который обеспечит вращение ветрогенератора вокруг собственной оси за счет влияния направления ветра и позволит минимизировать трение вращающихся частей.



Рисунок 5 – Базовая часть ветрогенератора

В специальные отверстия в нижнем и верхнем держателях устанавливаются неодимовые магниты 15x5 мм в количестве 32 штук (рисунки 6 и 7). Сильные редкоземельные магниты изготовлены из сильнейшего неодима марки N45 для обеспечения наибольшей магнитной индукции [4]. В центровые



цилиндрические отверстия устанавливаются подшипники шариковые радиальные однорядные 608 ZZ ГОСТ 80018. Направление воспринимаемых нагрузок данных подшипников - радиальное и осевое в обе стороны. Имеются двусторонние защитные металлические шайбы, предохраняющие подшипник от утечки смазки, а также от проникновения пыли и грязи в полость подшипника.



Рисунок 6 – Нижний и верхний держатели



Рисунок 7 – Неодимовые магниты 15x5 марки N45

Форма для намотки медной катушки также распечатана на 3D-принтере из PLA пластика (рис. 8).



Рисунок 8 – Форма для намотки медной змеевидной катушки

Детали, полученные с применением аддитивных технологий, требуют финишной доводки и постобработки. В этот процесс входит удаление поддерживающих структур и обработка поверхности деталей с помощью специальных инструментов (рис. 9).



Рисунок 9 – Процесс обработки базовой части устройства и начальный этап сборки ветрогенератора.

### **Электрическая часть устройства**

В разрабатываемом устройстве используется генератор с осевым потоком (аксиальный) без железного сердечника в обмотке. При движении проводника в магнитном поле на его концах под действием силы Лоренца индуцируется ЭДС (электродвижущая сила). Причём, для максимума ЭДС, проводник должен быть прямолинейным и располагаться перпендикулярно направлению движения. Если проводник расположен вдоль направления движения, то ЭДС в нём не индуцируется.



Рисунок 10 – Генератор с осевым потоком без железного сердечника в обмотке

Для упрощения реальных конструкций, применяется движение магнитов, а не проводников, что позволяет отказаться от скользящих щёток и коллекторов.

На индуцирование ЭДС в обмотке генератора влияют различные факторы: расположение магнитов и их количество, зазор между магнитами, количество дисков с магнитами и расположение проводников относительно магнитов. От оптимального выбора этих параметров зависит мощность и КПД генератора.

### **Результаты проектной работы**

В результате данной проектной работы получена сборка ветрогенератора на основе винта Архимеда. Изготовление деталей с применением аддитивных технологий обеспечивает возможность проверки работоспособности конструкции. Данное устройство позволяет преобразовывать энергию ветра в механическую работу и передать её электрогенераторам.

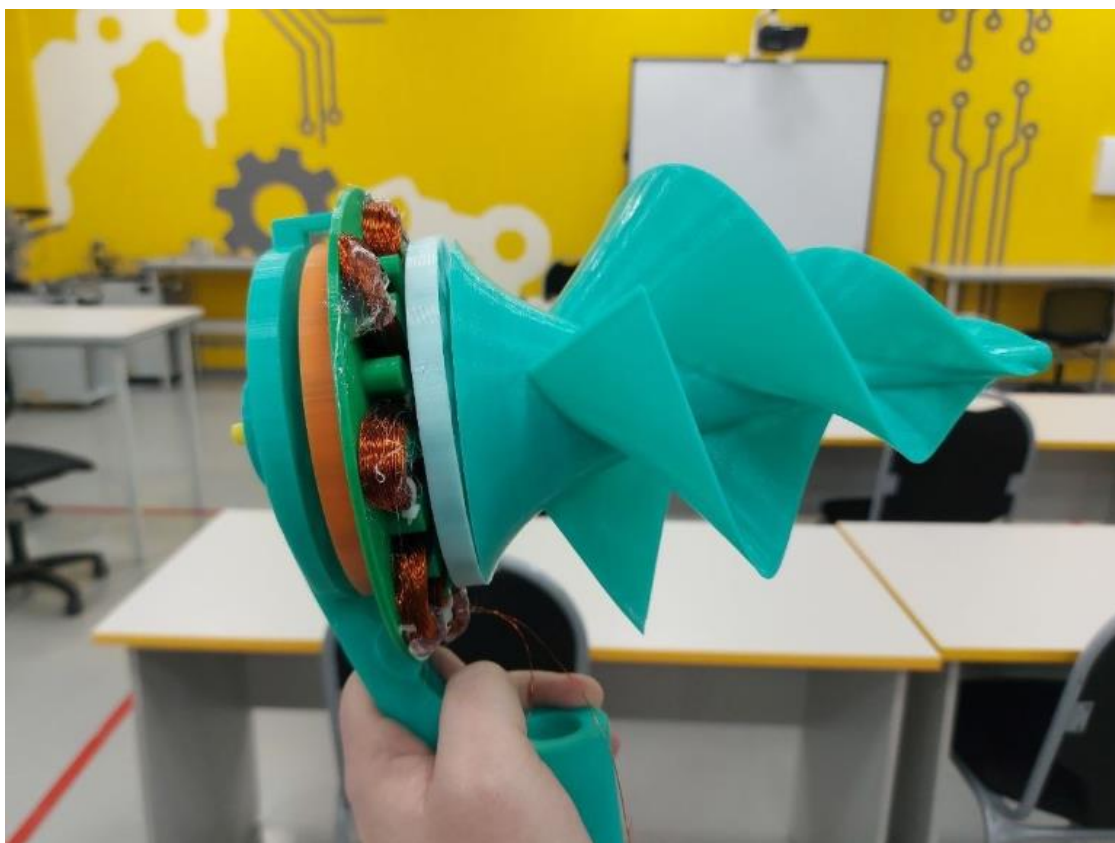


Рисунок 11 – Ветрогенератор на основе винта Архимеда

Собранное устройство требует дальнейшей проработки в вопросах конструкции и увеличения его мощности. Применение подшипников скольжения позволит минимизировать трение при вращении компонентов.

Технология добычи электрической энергии из ветра является альтернативным источником электроснабжения. В настоящее время необходимо развивать и применять в практической жизни это направление, так как это обеспечивает возможность получать энергию из возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений.

#### **Список литературы**

1. Иванникова Е. М., Систер В. Г., Василенко А. П., Кольцова Е.С., Иванникова Ю.М. Возобновляемые источники энергии в Российской Федерации и поддержка государства. Альтернатив. энерг. и экол.. 2015, N 17-18, с. 172-175. Рус.
2. Серебряков, Р. А. Перспективы развития ветроэнергетики / Р. А. Серебряков // Точная наука. – 2021. – № 110. – С. 2-13.
3. Консалтинговая группа Текарт, [Электронный ресурс] URL: <http://www.cleandex.ru/articles/2016/01/25/wind-energy-terms>.
4. Фатеев Е.М. Ветродвигатели и ветроустановки / Е.М. Фатеев. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 547 с.

#### **Приборы учета тепловой энергии**

*Авторы: Казанцев Иван Максимович,*

*Погосян Аделина Денисовна,  
Руководитель: Мещерякова Татьяна Александровна  
ОГБПОУ «Томский промышленно-гуманитарный колледж»*

Каждый потребитель имеет право на получение качественных коммунальных услуг. Поставка горячей воды должна быть непрерывной, а ее температура должна соответствовать значениям, установленным в законодательном порядке.

Актуальность исследования: из-за растущих цен на энергоносители и повышения экологической осознанности, вопрос энергосбережения становится всё более актуальным. Оптимальный выбор между тепловым и водяным счётчиком может помочь снизить расходы на отопление и повысить эффективность использования ресурсов.

Объект исследования: выбор счетчиков учета ГВС, снижение расходов за ГВС при установке.

Предмет исследования: приборы учета ГВС.

Цель проекта: выбрать прибор учета ГВС, снизить расходы на оплату ГВС и повысить эффективность использования ресурсов.

Задачи проекта:

1. Разобрать принцип работы приборов учета ГВС
2. Рассмотреть различные виды приборов учета ГВС
3. Рассчитать выгоду за оплату коммунальных услуг, после установки приборов учета ГВС

Гипотеза: установка приборов учета ГВС, позволит сократить расходы за коммунальные услуги.

Метод исследования: теоретический, практический

Выбор между счетчиками тепловой энергии

Подробный обзор тепловых и водяных счётчиков: принцип работы, отличия, и факторы, влияющие на выбор. Узнайте, какой счётчик лучше

подойдёт для вашей ситуации.

### Проблема выбора между счётчиками

Выбор между тепловым и водяным счётчиком может быть сложным. Оба счётчика предназначены для измерения потребления тепла или воды, но у каждого из них есть свои особенности. В этом разделе мы рассмотрим причины, почему выбор может быть затруднительным и выявим преимущества и недостатки каждого из предложенных вариантов.

### Актуальность исследования

#### Федеральным законом № 261-ФЗ

от 23.11.2009 (в редакции 20.12.2014 г) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» установлено, что «Много-квартирные дома, вводимые в эксплуатацию с 1 января 2012 года после осуществления строительства, реконструкции, должны быть оснащены дополнительно индивидуальными приборами учета используемой тепловой энергии...» (ст.13 п.7).

### Методы исследования

В ходе исследования были рассмотрены различные параметры счётчиков, проведены сравнения по надёжности и точности измерений. Для получения достоверных результатов, были проанализированы данные от производителей и объективно выявленные преимущества.

### Принцип работы водяного и теплового счетчика

Тепловой счётчик использует принцип измерения теплотребления на основе разности температур входящей и выходящей теплоносителя. Информация о потреблении передается в виде сигнала, который может быть интерпретирован счётчиком для дальнейшего расчета.

Счётчик горячей воды с термодатчиком — это многотарифный прибор учёта, который позволяет постоянно контролировать температурные показатели воды, фиксировать их в электронном виде и раскладывать объёмы использованной воды по тарифным ячейкам.

В отличие от обычного водомера, такой счётчик состоит из трёх основных частей:

Механическая часть — крыльчатка, закреплённая на турбине. Количество её оборотов в единицу времени зависит от объёма воды, проходящей через лопасти.

Электронный блок — собирает информацию о количестве используемой горячей воды и её температуре.

Датчик температуры — фиксирует показания через некоторые промежутки времени и передаёт их на электронный блок через кабельное соединение.

Среди популярных моделей водомеров можно выделить:

САЯНЫ-Т (изготавливаются 1 и 2 класса точности);

ЭЛЕХАНТ СВД-15 (даёт возможность дистанционно снимать показания при помощи смартфона либо переносного дисплея)

Водяной счётчик основан на измерении объёма протекающей через него воды. Счётчик оснащён специальным механизмом, который регистрирует количество протекшей через него воды и преобразует данную информацию в соответствующий расход воды. Сравним отличие между приборами учета ГВС (таблица 1).

Таблица 1

Отличия между тепловым и водяным счётчиком

Тепловой счётчик	Водяной счётчик
<p>Измеряет теплопотребление</p> <p>Не требует прямого контакта с теплоносителем</p> <p>Идеально подходит для систем централизованного отопления</p> <p>Тепловой счетчик измеряет количество тепловой энергии, которое передается через систему отопления или горячего водоснабжения.</p> <p>Тепловой счетчик устанавливается в системах центрального отопления или горячего водоснабжения, часто в подвале или техническом помещении.</p>	<p>Измеряет водопотребление</p> <p>Требует прямого контакта с водой</p> <p>Часто используется в жилых помещениях для учёта потребления воды</p> <p>Водяной счетчик, с другой стороны, измеряет объем потребляемой воды.</p> <p>Водяной счетчик устанавливается на входе водопроводной системы дома или квартиры.</p>

### Преимущества теплового счётчика

Использование теплового счётчика предлагает ряд преимуществ, включая повышенную точность измерений, возможность контроля над использованием тепла, а также упрощенную интеграцию в системы дистанционного мониторинга и управления.

### Преимущества водяного счётчика

Водяной счётчик имеет собственные преимущества, такие как простота установки и использования, низкая стоимость обслуживания и возможность более подробного учёта потребления воды. Также, его можно комбинировать со смарт-технологиями для удобного мониторинга.

### Расчет размера платы за ГВС

#### Методы измерения потребления воды



$$P_i = V_{iП} \times T_{хв} + Q_{Pi} \times T_{т/э}$$

$V_{iП}$  - объем (количество) потребленного за расчетный период в жилом или нежилом помещении горячей воды, определенный по показаниям индивидуального или общего (квартирного) прибора учета.

$T_{хв}$  - компонент на холодную воду или теплоноситель, являющийся составной частью установленного в соответствии с законодательством Российской Федерации тарифа на горячую воду (горячее водоснабжение), то есть тариф (цена) на холодное водоснабжение, установленный в Вашем регионе.

$Q_{Pi}$  - объем (количество) тепловой энергии, используемой на подогрев воды в целях предоставления коммунальной услуги по горячему водоснабжению за расчетный период в  $i$ -м жилом или нежилом помещении, рассчитывается как произведение  $V_{iП}$  и утвержденного норматива расхода тепловой энергии, используемой на подогрев воды в целях предоставления коммунальной услуги по горячему водоснабжению;

$T_{т/э}$  - компонент на тепловую энергию, являющийся составной частью установленного в соответствии с законодательством Российской Федерации тарифа на горячую воду (горячее водоснабжение), то есть тариф (цена) на тепловую энергию, установленный в Вашем регионе. Расчет ЖКХ

Для расчёта размера платы за горячее водоснабжения потребуются следующие данные:

1. Объем горячего водоснабжения, потребленного по Вашему индивидуальному прибору учета (м<sup>3</sup>).
2. Тариф на холодное водоснабжение, установленный в Вашем городе или регионе (руб./м<sup>3</sup>)
3. Норматив на подогрев горячего водоснабжения, установленный в Вашем городе или регионе (Гкл/м<sup>3</sup>).
4. Тариф на тепловую энергию, установленный в Вашем городе или регионе (Гкл/руб.).

## Рассчитаем выгоду при использовании теплового счетчика

Установка счетчиков холодной и горячей воды стоит 5000 рублей. До установки счетчиков платили по нормативам за каждого прописанного в квартире человека, по Томской области норматив потребления коммунальной услуги  $3,11 \text{ м}^3$  в месяц на 1 человека (для жилых помещений с централизованным водоснабжением, водоотведением и горячим водоснабжением, оборудованные ваннами длиной 1500 - 1700 мм, раковинами и душем). При количестве 4 прописанных в квартире человек, расход составит  $12,44 \text{ м}^3$ . После установки счетчиков, ежемесячная плата стала составлять 150 рублей за  $1 \text{ м}^3$ . Через сколько месяцев экономия по оплате воды превысит затраты на установку счетчиков, если тарифы на воду не изменятся и расход горячей воды за месяц в среднем на семью из 4 человек будет равен  $5 \text{ м}^3$ ?

Стоимость ГВС по Томской области 150 рублей за  $1 \text{ м}^3$

По нормативам произведем расчет ГВС на 4 человек:

$3,11 \cdot 4 \cdot 150 = 1866$  рублей ежемесячная плата за ГВС.

После установки счетчиков, произведем расчеты по приборам учета, расход за месяц  $5 \text{ м}^3$ :

$5 \cdot 150 = 750$  рублей ежемесячная плата за ГВС по счетчикам.

Выгода в месяц составит:  $1866 - 750 = 1116$  рублей.

Сделаем выводы, счетчик окупает себя полностью, вместе с установкой менее чем за 5 месяцев:

$5000 / 1116 = 4,48 \approx 5$  месяцев.

Если установить счетчик на горячую воду с датчиком температуры, расход горячей воды сократится еще на  $1 \text{ м}^3$ , так как в утренние часы температура теплоносителя не достигает нужных показателей в течении 5 минут, при полностью открытом кране, и вода просто сливается в канализацию, пока не станет теплой. Получается при установке счетчика с температурным датчиком, можно заплатить за горячую воду  $4 \text{ м}^3$  и  $1 \text{ м}^3$  за холодную воду по тарифу 50 рублей за  $1 \text{ м}^3$ .

$4 \cdot 150 + 50 = 650$  рублей в месяц.

Выгода составит 1016 рублей в месяц, в сравнении с оплатой по нормативам и разницей в 100 рублей, при оплате обычных счетчиков. Но проблема в том, что установка счетчика с датчиком температуры обойдется в 15 000 рублей.

Рассчитаем через какое время прибор учета ГВС окупит себя:

$1866 - 650 = 1216$  рублей, ежемесячная выгода, после установки счетчика с датчиком температуры.

$15000 / 1216 = 13,22 \approx 1$  год и 1 месяц.

Сделаем вывод: установка любого из счетчиков приносит пользу для нашего кошелька, да и сливать воду в пустую очень жаль, ведь на нее были затрачены природные ресурсы.

### **Заключение**

Выбор между тепловым счётчиком и водяным счётчиком зависит от ваших потребностей и условий жизни. Вот несколько соображений, которые могут помочь вам сделать выбор:

Тепловой счётчик:

1. Позволяет учёт потребляемого тепла, что помогает эффективно управлять расходами на отопление.
2. Позволяет проводить более точную оплату только за фактическое потребление тепла.

Водяной счётчик:

1. Помогает контролировать расход воды и, следовательно, сэкономить на водоснабжении.
2. Поощряет экономичное использование воды, что положительно влияет на окружающую среду.

Итак, если вам важно контролировать расходы на отопление и энергосбережение, тепловой счётчик будет предпочтительнее. Если же вам интересно сэкономить на водоснабжении, то водяной счётчик подойдёт больше.

### **Список литературы:**

1. Инфо- ЖКХ. 2023 <https://info-gkh.ru/citytariff/tomsk/3> (Дата обращения 10.12.2023)
2. Расчет ЖКХ.. 2023. URL: <https://raschetgkh.ru/kalkulyator-otopleniya/307-calc47.html> (Дата обращения 10.12.2023)

**Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии**

*Автор: Куцев Даниил Витальевич*

*Руководитель: Корешникова Татьяна Вячеславовна*

*ОГБПОУ «Томский техникум социальных технологий»*

Провели исследование и поняли, что на некоторых улицах города Томска не всегда присутствует хорошее освещение. Поэтому мы подумали о том, как можно преобразовать фонарные столбы, и предложили фонари на световых батареях.

Проблема исследования: не достаточно освещения на улицах из-за короткого светового дня, а также уличные электрические фонари оказывают плохое влияние на окружающую среду и экологию.

Цель: рассказать о том, как можно сделать потребление электрической энергии более экономным и полезным.

Задачи:

1. Найти подходящую информацию и анализировать её.
2. Узнать, какие существуют виды источников энергии и рассказать о них.
3. Изучить принципы получения и применения энергии.
4. Найти альтернативу традиционным источникам энергии.
5. Рассказать о пользе установки фонарных столбов на солнечных батареях.

Творческий подход: к данному проекту был создан продукт в виде схемы фонарного столба на солнечной батарее.

Методы исследования: теоретический анализ литературы и опрос некоторого количества людей, результаты которого мы показали ниже.

## ЭНЕРГИЯ И ЕЁ ВИДЫ

Энергия – это скалярная физическая величина, которая является единой мерой различных форм движения материи, а также мерой перехода движения материи из одной формы в другие.

Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии

Возобновляемые источники энергии – это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии. Пример: солнечный свет и ветер.

Не возобновляемые источники энергии – это природные запасы веществ и материалов, которые используются человеком для производства энергии. Примером является ядерное топливо, уголь, нефть, газ и т.д.

Виды источников энергии:

1) Ветроэнергетика – это отрасль энергетики, которая связана с производством электроэнергии из ветра. Ветряные турбины используют для преобразования кинетической энергии ветра в механическую и размещать там, где скорость ветра наибольшая

2) Геотермальная энергетика – направление энергетики, основанное на использовании тепловой энергии из недр Земли для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения.

3) Биоэнергетика – это наука, которая изучает процессы превращения органических веществ в энергию в живых организмах. Существуют три закона биоэнергетики, рассмотрим их.

*Первый закон биоэнергетики:* Живая клетка избегает прямой утилизации энергии внешних ресурсов при совершении полезной работы. Сначала она трансформирует эту энергию в конвертируемую форму и использует её затем в различных энергоёмких процессах.

*Второй закон биоэнергетики:* Любая живая клетка располагает хотя бы двумя формами конвертируемой энергии.

*Третий закон биоэнергетики:* Клетка может удовлетворить все свои энергетические потребности, если есть возможность получить хотя бы одну из трёх конвертируемых форм энергии за счёт внешних энергетических ресурсов.

4) Гидроэнергетика – это область производства электроэнергии, которая основана на использовании энергии воды. Она является возобновляемой энергетикой. Экологически чистая энергия: Один из самых экологически чистых источников энергии, так как не выбрасывает вредных газов в атмосферу.

5) Солнечная энергия – это энергия, которую излучает Солнце и которую можно использовать как для производства электроэнергии, так и для нагрева воды и других веществ. Энергия получается благодаря переходу солнечного света в электрический ток (в случае солнечных батарей) или прямому использованию тепла, нагревая жидкости или газы через солнечные коллекторы.

6) Водородная энергетика – это технология производства энергии с помощью водорода. Принцип работы водородной энергетики заключается в процессе электролиза воды, в результате которого выделяется водород и кислород. Водород затем может быть использован в топливных элементах, которые перерабатывают химическую энергию в электрическую.

## ПРЕИМУЩЕСТВО И НЕДОСТАТКИ УЛИЧНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Солнечная батарея (панель) – несколько объединённых фотоэлектрических полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток. Рассмотрим преимущество и недостатки уличных светильников на солнечных батареях.

### *1. Преимущества уличных светильников на солнечных батареях:*

1) Простая установка. Их установка очень проста так как не требует дополнительной проводки. Для этого требуется только бетонное основание и аккумуляторный ящик (при необходимости).

2) Энергосберегающий и экологически чистый. Уличный светильник на

солнечных батареях не потребляют энергию при преобразовании солнечного света в электричество. Соответственно этот вариант не вредит окружающей среде.

3) Безопасность. Традиционные светодиодные уличные фонари могут нести угрозу безопасности из-за качества сооружения, по разным причинам. В то время как солнечные уличные фонари не используют переменный ток, угроза безопасности отсутствует, что значительно облегчает электрикам обслуживание ламп.

4) Прочный. Большинство солнечных панелей на рынке стабильны и могут генерировать электроэнергию в течение тридцати и более лет.

5) Короткий период окупаемости. Светодиодные уличные светильники на солнечных батареях не должны оплачивать счета за электроэнергию, а в эпоху высоких цен на энергию срок окупаемости значительно сокращается.

#### *2. Недостатки уличных светильников на солнечных батареях:*

1) Большие первоначальные инвестиции. Первоначальные инвестиции в солнечные уличные фонари достаточно велики. Общая стоимость установки солнечного уличного фонаря в 3 – 4 раза больше, чем у традиционного светодиодного уличного фонаря.

2) Срок службы батареи. Вообще говоря, обычные батареи не могут быть полностью заряжены в течение длительного времени, а эффективность их зарядки может упасть до 50%, что обязательно скажется на условиях освещения ночью в непрерывные дождливые дни. Выбор качественной батареи имеет решающее значение при установке таких фонарей.

3) Снег или пыль. На горизонтальных панелях может скапливаться снег, пыль и влага. Это влияет на преобразование солнечной энергии. В некоторых местах, поэтому солнечную панель необходимо регулярно чистить.

4) География и погодные условия. Поскольку солнечная энергия исходит от солнца, география и погодные условия напрямую влияют на условия освещения солнечных уличных фонарей. Постоянные пасмурные и дождливые



дни будут влиять на освещение.

5) Загрязнение свинцово-кислотного аккумулятора. В настоящее время многие поставщики настраивают свинцово-кислотные аккумуляторы, чтобы снизить затраты. В основном они состоят из свинца, серной кислоты и некоторых других металлов, и пластмасс. Отработанная аккумуляторная кислота содержит большое количество свинца, и даже небольшой выброс серьёзно загрязнит почву, и поток воды.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ СОЛНЕЧНЫХ СТОЛБОВ

Солнечная батарея на верхней части столба получает солнечные лучи и преобразует их в электроэнергию, которая сохраняется в аккумуляторах. Когда наступает темнота, встроенный в столб датчик света включает освещение, используя накопленное электричество из аккумуляторов. Когда наступает рассвет, датчик света заставляет свет выключаться, а процесс повторяется вновь.

*Требования к столбам наружного освещения на солнечных батареях.* Солнечные батареи столбов наружного освещения должны быть максимально повернуты в сторону юга, для того чтобы получать максимальное количество солнечного света в течение дня. Помимо этого, столбы должны размещаться в местах, где нет затенения, чтобы обеспечить постоянный доступ солнечного света.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы сказать, что энергетика служит основой любых процессов в различных отраслях. В данной работе рассмотрел какие бывают виды источников энергии и как её можно использовать. Несмотря на свои некоторые преимущества, использование солнечной энергии всё ещё есть невыгодные аспекты. Во-первых, обслуживания солнечных панелей все еще остается главной и трудной задачей. Кроме того, солнечная энергия имеет неравномерное распределение и зависит от множества факторов, таких как погода и климатические условия, что ограничивает ее эффективность и надежность в определенных регионах. Эта технология будет очень хороша в солнечных регионах городов России, где солнце светит дольше и ярче такие как: Омск, Астрахань, Сочи и т.д.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Городов Р.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Р.В. Городов, В.Е. Губин, А.С. Матвеев. – 1-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 294 с.
2. <https://altenergetika.ru/solnechnye-paneli-ustrojstvo-i-princzip-dejstviya/>
3. <https://beelead.com/vidy-istochnikov-energii/>
4. <https://home-comfort.blog/2022/12/05/русолнечный-фонарный-столб-все-освеще/>
5. <https://m-strana.ru/articles/printsip-raboty-solnechnoy-batarei/>
6. <https://pressa.tv/top/53215-top-5-strany-gde-ispolzuyut-solnechnuyu-energiyu-6-foto.html>
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергия>
8. <https://scienceforum.ru/2016/article/2016025426>
9. <https://www.economicdiscussion.net/notes/conventional-and-non-conventional-sources-of-energy/2177>

# **ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОСНАБЖЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ. ШИМ В СВЕТОДИОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.**

*Автор: Попов Семен Андреевич*

*Руководитель: Валдер Роберт Иосифович*

*ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»*

## **Введение в светодиодные источники света и ШИМ**

Светодиоды (LED) представляют собой технологию освещения, которая стала важным компонентом в современной электротехнике и электронике. Они обеспечивают значительные преимущества по сравнению с традиционными источниками света.

**Принцип работы светодиодов:** Светодиоды функционируют на основе эффекта электролюминесценции, при котором приложенное напряжение к полупроводниковому материалу вызывает излучение света.

**Преимущества светодиодов:**

Энергоэффективность:

Долгий срок службы:

**Быстрый отклик:** они мгновенно включаются, не требуя времени разогрева, в отличие от некоторых других источников света.

**Широтно-Импульсная Модуляция (ШИМ):** Широтно-импульсная модуляция — это метод управления сигналом, при котором меняется отношение времени включения к общему периоду. В контексте светодиодов ШИМ применяется для регулировки яркости света. Это достигается изменением длительности импульсов в сигнале управления, что позволяет эффективно контролировать среднюю выходную мощность.

**Применение ШИМ:**

**Регулировка яркости:** Контроль яркости с широтно-импульсной модуляцией обеспечивает широкий динамический диапазон.

Управление цветовой температурой: ШИМ регулирует цветовую температуру, создавая различные оттенки света.

Преимущества ШИМ в светодиодных источниках света

1. Энергоэффективность: Регулировка яркости с использованием ШИМ повышает энергоэффективность, поскольку не требуется изменения фактического тока, а изменяется только длительность импульсов.

Динамичные эффекты: ШИМ позволяет создавать различные динамичные эффекты, такие как мерцание или плавное изменение яркости

Цель работы:

Исследовать применение ШИМ в светодиодной технологии для оптимизации управления параметрами света и оценить выгоды в эффективности и комфорте освещения.

Гипотеза: ШИМ в светодиодах предположительно повышает эффективность управления световыми параметрами, улучшая энергоэффективность и комфорт освещения.

Задачи исследования:

1. Исследовать принципы работы широтно-импульсной модуляции (ШИМ) в контексте светодиодных источников света.

2. Анализ

3. Провести наглядное тестирование систем ШИМ, которые могут использоваться в различных областях.

Объект исследования:

Светодиодные источники света.

Предмет исследования:

Применение широтно-импульсной модуляции (ШИМ) в светодиодных технологиях для оптимизации управления яркостью, цветовой температурой и энергопотреблением.

Методы исследования:

1. Экспериментальные

2. Теоретические
3. Анализ литературы

#### Регулировка яркости с использованием ШИМ:

Принципы регулировки яркости через ШИМ: ШИМ изменяет длительность импульсов в управляющем сигнале для регулировки мощности светодиода. Путем включения и выключения светодиода на короткие временные интервалы достигается регулировка яркости.

Управление яркостью: Увеличение длительности включения увеличивает среднюю мощность и, следовательно, яркость света. Уменьшение длительности включения приводит к уменьшению яркости.

Частота ШИМ: Частота определяет частоту циклов включения/выключения в секунду. Высокая частота обеспечивает плавное изменение яркости и минимизирует мерцание, невидимое для человеческого глаза.

#### Преимущества ШИМ:

Энергосбережение: Эффективность в энергопотреблении за счет регулировки времени включения, а не фактического тока.

Динамичное управление: Точное и динамичное регулирование яркости для создания разнообразных световых эффектов.

Долгий срок службы: Минимизация нагрузки на светодиоды способствует продлению срока службы.

Минимизация тепловыделения: Управление яркостью без изменения физической мощности помогает снизить тепловыделение.

ШИМ представляет собой эффективный метод регулировки яркости светодиодов, обеспечивая оптимальное сочетание энергоэффективности, динамичного управления и долгого срока службы.

## Регулировка цветовой температуры с использованием ШИМ

### Управление цветовой температурой через ШИМ:

1. ШИМ регулирует цветовую температуру светодиодов, меняя интенсивность цветовых компонентов. Это позволяет эмулировать естественное освещение и создавать разные атмосферы.

#### 2. Применение в различных областях:

Освещение интерьеров: Изменение цветовой температуры для создания разных настроений.

Театральное освещение: Создание динамичных световых эффектов и подстройка под разные сцены.

Фото и видеосъемка: Точная настройка цветовой температуры для идеальных условий съемки.

Медицинские учреждения: Динамическое освещение для оптимизации визуальных условий.

#### 3. Технологические решения:

Системы умного освещения: Интеграция ШИМ и цветowych светодиодов для динамической настройки освещения.

Интеллектуальные светильники: Создание динамичных сценариев освещения и управление энергопотреблением.

#### 4. Тренды в развитии светодиодных технологий:

Точное управление каждым LED: Гибкий контроль для более точной настройки цветовой температуры.

Развитие динамических эффектов: Новые креативные решения в световых эффектах.

## Энергоэффективность и ШИМ в светодиодной технологии

Влияние ШИМ на энергоэффективность:

Управление потреблением: ШИМ эффективно регулирует яркость светодиодов, минимизируя энергопотребление.

Снижение тепловыделения: ШИМ уменьшает тепловыделение, что снижает энергопотребление светодиодов.

Оптимизация в разных сценариях: Динамическое регулирование яркости с помощью ШИМ подстраивается под потребности, экономя энергию.

Сокращение энергопотребления с использованием ШИМ:

Умное освещение: Интеграция ШИМ с сенсорами для автоматического контроля освещенности экономит энергию.

Управление цветовой температурой: ШИМ регулирует цветовую температуру, повышая комфорт и энергоэффективность.

Прогресс в технологии ШИМ: Развитие высокочастотных ШИМ и более точных методов контроля улучшает энергоэффективность.

Влияние ШИМ на качество света:

Управление мерцанием: более высокие частоты ШИМ обеспечивают стабильное свечение, улучшая комфорт.

Контроль цветовой стабильности: Эффективный ШИМ поддерживает стабильность цветопередачи, важную для профессионального использования.

Продвижение энергоэффективности:

Стандартизация и сертификация: Производители стремятся к соответствию энергостандартам, повышая эффективность светодиодов.

Исследования по материалам: Продвинутое материалы, включая квантовые точки, увеличивают световой выход при сниженном энергопотреблении.

Улучшение теплового дизайна: Новые системы охлаждения сокращают энергопотребление и увеличивают долговечность светодиодов.

Вызовы и направления развития:

Минимизация нежелательных эффектов: Работа над снижением

"дрожания" света и других эффектов при использовании ШИМ.

Обучение систем: Применение машинного обучения для оптимизации систем управления освещением и адаптации к предпочтениям пользователей.

Технологические и инженерные аспекты ШИМ в светодиодной технологии

Использование контроллеров:

Микроконтроллеры и светодиодные драйверы обеспечивают точное управление и высокую частоту ШИМ для минимизации мерцания.

Токовый ШИМ:

Токовый ШИМ регулирует ток, проходящий через светодиоды, управляя энергопотреблением и тепловыделением.

Частота ШИМ:

Выбор частоты ШИМ важен для эффективности и минимизации помех.

Более высокие частоты уменьшают энергопотребление, но требуют более сложной электроники.

Цветовая температура и ШИМ:

ШИМ управляет каждым RGB каналом для создания миллионов цветов.

Продвинутые ШИМ-контроллеры обеспечивают точность цветопередачи.

Интеграция с умными системами:

Протоколы связи, такие как DALI, DMX, Zigbee, или Bluetooth, интегрируют ШИМ в умные системы.

Создание сценариев освещения и дополнительные возможности управления.

Тепловое управление:

Частота ШИМ и его параметры влияют на тепловыделение светодиодов.

Использование термических датчиков для предотвращения перегрева.

Прогрессивные технологии:

Квантовые точки повышают эффективность и цветопередачу, требуя сложного управления ШИМ.

Совершенствование алгоритмов ШИМ для более точного и



энергоэффективного освещения.

Практические примеры и применение ШИМ в промышленности:

1. Промышленное освещение:

Регулировка яркости и экономия энергии.

2. Автоматизированные производственные линии:

Управление индикаторами и сигнальная система.

3. Освещение складов и логистических зон:

Динамическое освещение и энергосбережение.

4. Техническое освещение в машиностроении:

Освещение рабочих мест и индикация статуса.

5. Светодиодные индикаторы и панели управления:

Сигнализация статуса и регулируемая подсветка.

6. Автомобильная промышленность:

Фары и освещение салона, индикация и освещение приборов.

В данной работе мы рассмотрели широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) в контексте светодиодной технологии, исследовав ее применение для регулировки яркости, цветовой температуры и улучшения энергоэффективности светодиодных источников света.

ШИМ играет ключевую роль в создании динамичного, энергоэффективного и адаптивного освещения. Мы рассмотрели его применение в различных областях, таких как промышленное освещение, автомобильная промышленность, освещение складов и логистических зон, что позволяет существенно повысить эффективность использования энергии.

Применение ШИМ в светодиодной технологии не только обеспечивает возможность экономии энергии и создания динамичных световых эффектов, но и поддерживает интеграцию с современными технологиями, такими как умные системы, машинное обучение и интернет вещей.

Будущее развитие ШИМ в светодиодной технологии будет направлено на

дальнейшую оптимизацию энергоэффективности, улучшение управления цветом, интеграцию с технологиями умных систем, а также создание новых дизайнерских и архитектурных решений в области освещения.

Таким образом, светодиоды с ШИМ представляют собой неотъемлемую часть современной светотехники, способствуя созданию инновационных и эффективных световых решений для различных сфер человеческой деятельности.

### Список литературы:

Основная литература:

1. Широтно-импульсная модуляция -  
<https://electricalschool.info/electronica/1759-shirotno-impulsnaja-moduljacija.html>
2. АНАЛИЗ СИГНАЛОВ ШИРОТНОИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ -  
[https://scdn.rohde-schwarz.com/ur/pws/dl\\_downloads/dl\\_application/pdfs/Analyze-pulse-width-modulated-signals\\_ac\\_ru\\_3608-1117-98\\_v0100.pdf](https://scdn.rohde-schwarz.com/ur/pws/dl_downloads/dl_application/pdfs/Analyze-pulse-width-modulated-signals_ac_ru_3608-1117-98_v0100.pdf)
3. Широтно-импульсный модулятор -  
<https://patents.google.com/patent/RU34827U1/ru>

Дополнительная литература

1. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) -  
<https://ledjournal.info/spravochnik/shirotno-impulsnaya-modulyaciya.html>
2. ШИМ-контроллеры - <https://power-electronics.info/pwmc.html>

## **Анализ энергоэффективности инновационного оборудования на рабочих местах обучающихся по компетенции «Поварское дело»**

*Автор: Бардакова Галина*

*Руководитель: Криницкая Наталья Александровна*

*ОГБПОУ Колташевский социально-промышленный колледж*

Актуальность темы работы очевидна и обусловлена тем, что в настоящее время любое предприятие или организация заинтересованы в использовании оборудования с малой энергоемкостью. В связи с этим встает вопрос: насколько экономически оправдано использование инновационного оборудования с точки зрения его энергоэффективности?

Цель исследования: определение экономической выгоды использования инновационного оборудования в учебно-производственной мастерской колледжа с точки зрения его энергоэффективности.

Задачи исследования:

обосновать использование трех видов инновационного оборудования в учебно-производственной мастерской;

подтвердить расчетами энергоэффективность и экономическую выгоду использования пароконвектомата, индукционной плиты и современного холодильного шкафа по сравнению с использованием традиционных видов этого оборудования.

Методы исследования: расчет и сравнение потребления энергии и затрат при использовании инновационного и традиционного оборудования.

Описание работы

В Колташевском социально-промышленном колледже учебно-производственная мастерская по компетенции «Поварское дело» оснащена инновационным оборудованием, отличающимся уникальными качественными

характеристиками (Рисунок 1).



Рисунок 1. Мастерская компетенции «Поварское дело». ОГБПОУ «КСПК»

Несомненно, что использование такого оборудования является одним из важных факторов, позволяющим достигать желаемых результатов при сдаче студентами дифференцированных зачетов по учебной практике и демонстрационного экзамена.



В исследовании представлено 3 вида инновационного оборудования, которым оснащено каждое из пяти рабочих мест в учебно-производственной мастерской: пароконвектомат UNOX XEVC-0511-E1R (с системой копчения), индукционная плита ЦМИ ПИ-4, холодильный шкаф (Рисунок 2).

Рисунок 2. Рабочее место обучающегося. ОГБПОУ «КСПК»

Студенты колледжа, обучающиеся по специальности «Поварское и кондитерское дело» высоко оценили достоинства индукционной плиты ЦМИ ПИ-4. Остановимся на некоторых из них.

Индукционная плита сочетает в себе инновационный компактный подход с современным дизайном (Рисунок 3).



Рисунок 3. Плита индукционная ЦМИ ПИ-4

Несомненное достоинство использования плиты в мастерской – это то, что плита идеально подходит для помещений с ограниченной площадью. На индукционной конфорке вода закипает значительно быстрее, чем на любой другой, в том числе газовой. Остывает рабочая поверхность индукционной плиты при нагреве 60оС за шесть минут. Происходит это за счет того, что нагрев варочной поверхности происходит только от горячей посуды. Для сравнения: газовая плита при этой же температуре остывает за двадцать четыре минуты, а электрическая – почти за пятьдесят.

Индукционные плиты, как и электрические, нужно подключать к источнику электроэнергии. В процессе приготовления пищи индукционные плиты экономят не только время, но и электроэнергию. Происходит это за счет того, что нагрев по конфигурации кастрюли позволяет подобрать оптимальный режим, обеспечивающий минимальное потребление электроэнергии. То есть плита автоматически подстраивается под диаметр дна кастрюли и нагревает только необходимую площадь покрытия. Плита не будет работать без посуды на ней (Рисунок 4).



Причем, если кастрюля или сковорода будет пустой, плита тоже не включится. К тому же индукционная плита реагирует на определенный размер – не менее 70 % (12 см в диаметре) от общей площади конфорки. Простой пример: если на плиту положить ложку, то конфорка работать не будет.

Рисунок 4. Нагрев индукционной панели точечный

Индукционное оборудование, благодаря своей без инерционности потребляет электроэнергию дискретно, по необходимости, что уменьшает общее энергопотребление. Электроэнергия поступает не на ТЭНы, нагревающие конфорки, а на катушку индукционной панели. Ее обмотка продуцирует индукционный ток. Цепь замыкается, когда на панель ставится посуда из ферромагнитного сплава и под ней ускоряется движение электронов и выделяется тепло. Но оно не распространяется за пределами дна посуды и нагревает только продукты в ней. Такое решение позволяет увеличить КПД теплового оборудования до 90% (КПД электроплиты – 55%, газовой – 50%). При кипячении литра воды на электроплите расходуется 0,7-0,8 кВт электроэнергии, а в моделях, использующих индукцию – 0,16 кВт.



Экономит время и система автоматического регулирования заданной температуры. Вначале процесса плита работает с максимальной мощностью, пока температура не достигла заданного значения, после чего плита включается по мере необходимости. Экономит время также и чистка индукционного оборудования, так как остывает индукционная плита за 6 минут, газовая – за 25 минут, электрическая – за 50 минут. Кроме того, сама уборка плиты занимает несравнимо меньше времени, чем ее конкурентов.

Мгновенный разогрев позволяет избежать пауз и задержек в производстве, требуемая теплопроизводительность достигается за считанные секунды, обеспечивается минимальное время приготовления продукции.

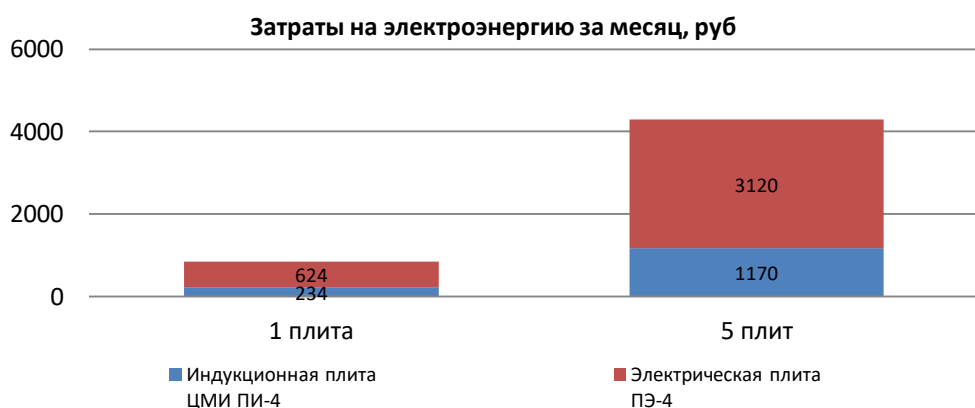
Чтобы обосновать экономическую эффективность использования индукционной плиты, проведен сравнительный анализ основных параметров плиты электрической ПЭ-4 и плиты индукционной ЦМИ ПИ-4 (Таблица 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ кухонных печей

Тип печи			Эффективность
	Плита индукционная ЦМИ ПИ-4	Плита электрическая ПЭ-4	
Мощность, кВт	14	12	+ 2
Время закипания 1 л жидкости, мин	2	8 (без учета времени на разогрев)	- 6
Расход энергии на кипячение 1л жидкости, кВт	0,6	1,6	- 1
Месячные затраты электроэнергии, кВт*ч (20 рабочих дней по 3 часа)	36	96	- 60

Экономия на одно рабочее место составляет 60 кВт в месяц. Учитывая, что в колледже пять рабочих мест, имеем:  $5 * 60 = 300$ кВт за месяц. Стоимость электроэнергии для колледжа в полупиковой зоне (с 23:00 до 7:00) 3,16 руб. за кВт, а в пиковой (с 7:00 до 23:00) – 6,50 руб. Часы занятости рабочих мест в мастерской колледжа попадают в часы зоны пика. Значит, экономия в денежном эквиваленте составляет  $60 * 6,50$  руб.= 390 руб. за одно рабочее место и  $300 * 6,50 =$



1950руб.  
– за пять  
рабочих  
мест  
(Рисунок  
5).

Рисунок 5. Диаграмма затрат на электроэнергию по плитам

Сравнительный анализ индукционной плиты с электрической показывает преимущества индукционной плиты по энергосбережению и затратам времени на приготовление пищи.

**Пароконвектомат** – это оборудование довольно дорогостоящее, но если учесть, что оно может заменить практически все тепловое оборудование кухни, то экономия получается колоссальная. С точки зрения планировки пространства: сочетая в себе несколько видов оборудования, пароконвектомат занимает не так много места.

Основными режимами работы всех пароконвектоматов являются конвекция, приготовление на пару, а также комбинированный вариант приготовления, когда одновременно используются пар и горячий воздух.



Пароконвектомат для объектов общественного питания экономически выгоден во всех отношениях. Увеличение первоначальных вложений в пароконвектомат по сравнению с традиционным оборудованием при эксплуатации окупается за 1,5 года.



С учетом продолжительности разогрева пароконвектомата (10 мин) расход энергии за 1 ч составит:  $7 \cdot (10/60) + 3 \cdot (40/60) = 3,17$  кВт\*ч. В последующие часы расход электроэнергии составит по 2кВт\*ч. (Таблица 2).

Таблица 2

Сравнение энергоэффективности пароконвектомата и духового шкафа

Тип печи			Эффективность
	Пароконвектомат UNOX HEVC-0511-E1R	Шкаф жарочный электрический ШЖЭ-2-01	
Мощность при разогреве, кВт	7	9	-2
Мощность при работе после разогрева, кВт	3	4,5	-1,5
Время разогрева, мин	10	30	-20
Расход энергии за время разогрева, кВт	1,17	4,5	-3,33
Расход энергии за 40 мин, кВт	2	3	-1

Из таблицы видим, что использование жарочного шкафа более затратное, чем использование пароконвектомата, за 50 минут работы мы видим разницу 5,5

кВт- 3,17 кВт= 2,33кВт. Учитывая тариф 6,50 рублей за кВт, имеем 15,15 руб. за 50 минут. Для 5 рабочих мест 2 раз в день разница составит 151,50 рублей.

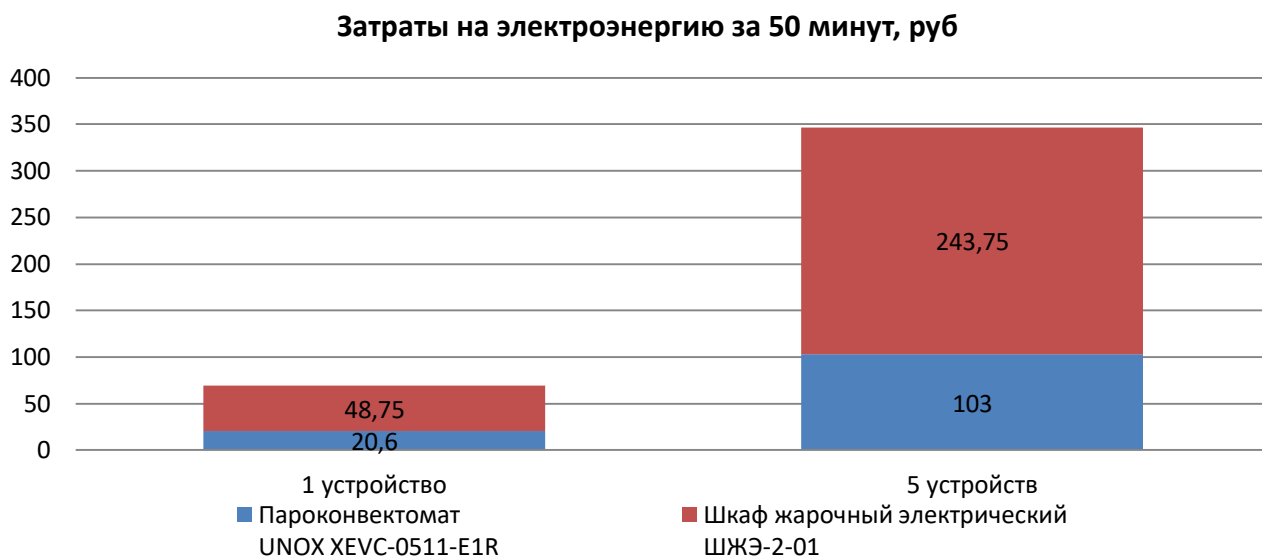


Рисунок 6. Диаграмма затрат на электроэнергию по пароконвектомату и шкафу жарочному электрическому

Пароконвектоматы эффективны при больших объемах производства однотипной продукции и при наличии диетического меню.

Шкафы холодильные (далее шкафы) предназначены для кратковременного



Рисунок 7. Шкаф холодильный Бирюса 460N. Объем 455 л. Потребляемая мощность 0,205 кВт\*ч

хранения, демонстрации и продажи предварительно охлажденных (замороженных) пищевых продуктов на предприятиях торговли и общественного питания. Шкафы предназначены для эксплуатации в закрытом помещении с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от 12 до 40 °С (шкафы со стеклянной дверью – до 32 °С) и относительной влажности не более 80 %. Рассчитаем затраты энергии на работу шкафа холодильного Бирюса 460N за три часа:  $205 \text{ Вт} \cdot 3 \text{ час} = 615 \text{ Вт} \cdot \text{час}$  он будет потреблять за один день. Теперь делаем расчет

по количеству потребленного тока за месяц: 3 часа в день \* 20 (дней в определенном учетном месяце) = 60 часов непрерывной работы. Теперь просчитаем, сколько энергии прибор потребит за один месяц: 615 Вт\*60 часов = 36900 Вт. Последний шаг это расчет количества Киловаттов, за которые будет насчитана плата в месяц: 36900 Вт /1000 = 36,9 кВт (киловатт). Расход электроэнергии холодильников такого же объема в среднем 0.65кВт\*ч, т.е за 60 часов в месяц расход составит 39 кВт. Разница составит 3,9 кВт. Учтем, что в колледже 5 рабочих мест, практические занятия проходят в две смены по 3 часа в среднем эксплуатации холодильного оборудования, имеем 3,9\*5\*6=175,5 кВт. При тарифе 6,50 рублей имеем за один день 175,5\*6,50= 1141 руб.

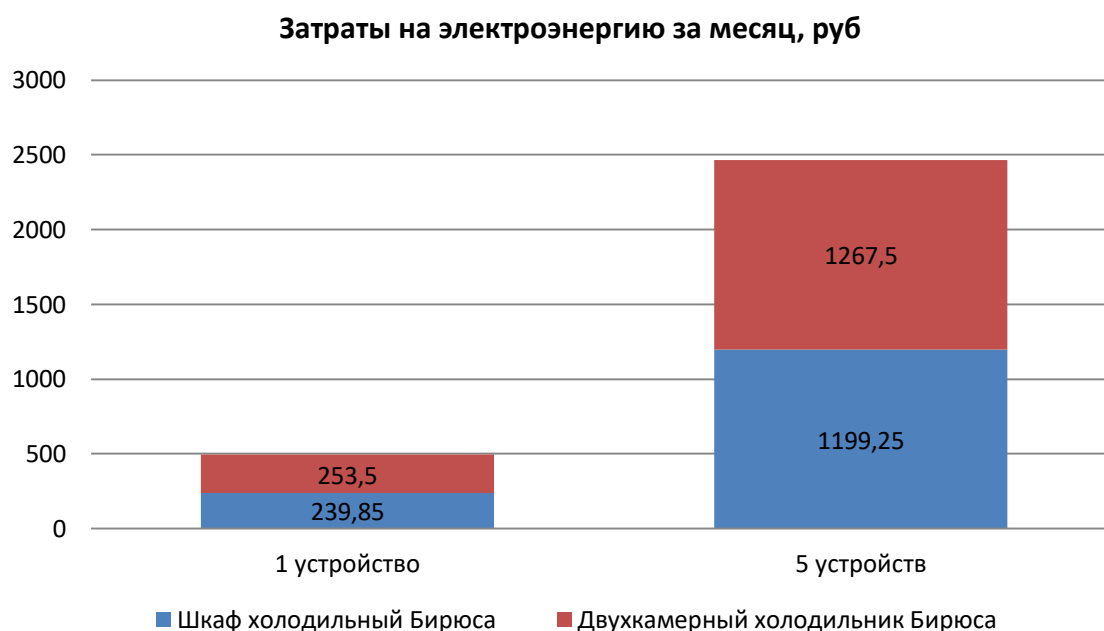


Рисунок 8. Диаграмма затрат на электроэнергию по шкафа холодильного и двухкамерного холодильника

Чтобы существенно сократить расходы на оплату счетов за электричество, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Во время установки устройства убедитесь, что вокруг него остается около пяти сантиметров пространство, это позволит компрессору и змеевикам охлаждаться.

Не устанавливайте рядом с холодильным шкафом приборы, которые

выделяют тепло во время работы. Кроме того, нельзя устанавливать это устройство под действием прямых солнечных лучей.

Змеевики содержите в чистоте, периодически очищайте их от пыли.

Своевременно заменяйте резиновую прокладку на дверце холодильника, дверь должна закрываться плотно. Для того, чтобы убедиться в плотности ее закрытия следует поместить лист бумаги между корпусом и дверцей, закрыть дверь и попробовать вытащить лист. Если он легко вытащился, то пришло время прокладку заменить.

Морозильную камеру максимально полно заполняйте продуктами. Замороженные продукты будут способствовать охлаждению других продуктов. Если нет возможности заполнить морозильную камеру продуктами, то можно поместить в нее контейнеры со льдом.

Заворачивайте или закрывайте продукты, которые Вы планируете поместить в холодильный шкаф, это воспрепятствует испарению влаги, что в свою очередь сократит время работы компрессора.

Не следует очень плотно загружать холодильный шкаф, это приведет к более тяжелой его работе.

## Заключение

По результатам проведенного исследования анализа энергоэффективности инновационного оборудования на рабочих местах обучающихся по компетенции «Поварское дело» показал, что использование даже трех видов инновационного оборудования позволит сэкономить 5137,5 кВт в год, что в денежном выражении составит 33 396,3 руб. Использование в мастерской для приготовления пищи плиты индукционной ЦМИ ПИ-4, пароконвектомата UNOX XEVC-0511-E1R (с системой копчения), холодильного шкафа для хранения продуктов имеет ряд преимуществ. Это, прежде всего, комфортные условия для работников. Потребляемая энергия используется по прямому назначению, что способствует снижению энергоемкости и материалоемкости, а это, в свою очередь, приведет к

снижению издержек обращения. При приготовлении блюд обеспечивается более точная технология их приготовления, уменьшается время на контроль технологического процесса.

Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение инновационного оборудования в мастерских при подготовке студентов актуально, востребовано и экономически обосновано.

### **Список литературы**

1.SRBU.RU. Какую варочную панель выбрать: электрическую или индукционную - подробное сравнение. //Текст: электронный. [сайт]. 2023. – URL: <https://srbu.ru/tekhnika-dlya-doma/1592-induktsionnaya-varochnaya-panel-ili-elektricheskaya.html> (дата обращения 10.09.2023 г.).

2. Ekvi. Обзоры пароконвектоматовUnox. //Текст: электронный. [сайт]. 2012. – URL: <https://ekvi.net/obzory-parokonvektomator-unox/> (дата обращения 13.09.2023 г.).

3.Холодильная индустрия. Шкаф холодильный.//Текст: электронный. [он-лайн- журнал и каталог]. 2012. – URL: <https://holodcatalog.ru/entsiklopedii/torgovoe-oborudovanie/kholodilnyj-shkaf/> (дата обращения 14.09.2023 г.).

4.Энергетика. Электротехника. Связь. Тарифы на электроэнергию 2023 в Томске и Томской области.//Текст: электронный. [сайт]. 1999. – URL: <https://www.ruscable.ru/articles/tarifs> (дата обращения 10.09.2023 г.).

## **Анализ реализации государственных проектов альтернативной энергетики**

### **Томской области**

*Автор: Воронин Данил*

*Руководитель: Думан Юрий Владимирович*

*ОГБПОУ Томский лесотехнический техникум*

Одним из перспективных направлений развития энергетики в современном мире является активное использование возобновляемых природных ресурсов. Возобновляемые природные ресурсы - это способные к восстановлению элементы природы, использование которых не приводит к их явному истощению в ближайшем будущем.

Принято считать, что в Сибири с ее резко-континентальным климатом недостаточно солнечных дней и силы ветра для их использования в энергетике, однако томские ученые на протяжении 20 лет проводили мониторинг территории и разработали кадастр возобновляемых ресурсов Томской области, доказав обратное.

Традиционно считающийся наиболее «солнечным» Северный Кавказ и большая территория Центральной и Восточной Сибири характеризуются одинаковыми суммами приходящей солнечной радиации – от 4 до 4,5 кВт·ч/м<sup>2</sup> в день. Интересно, что большая часть территории нашей страны от южных до северных границ, независимо от широты, располагает одинаковыми солнечными ресурсами – от 3,5 до 4 кВт·ч/м<sup>2</sup> в день.

Лишь западные и восточные окраины России характеризуются относительно низкими среднегодовыми поступлениями солнечной энергии – от 3 до 3,5 кВт·ч/м<sup>2</sup> в день. Для сравнения отмечу, что в самом «солнечном» районе Европы – на юге Испании – значение среднегодового дневного поступления солнечной энергии составляет 4,7 кВт·ч/м<sup>2</sup> в день, а на юге Германии, где в настоящее время активно внедряются солнечные установки, – 3,3 кВт·ч/м<sup>2</sup> в день. Следовательно, наиболее солнечные регионы России по суммам поступающей солнечной радиации практически не уступают считающимся благоприятными для эффективного использования солнечной энергии европейским странам.

Томская область также и находится в зоне ветров со среднегодовыми скоростями от 3 до 5 м/с. Однако в районах, прилегающих к рекам (Обь и ее притоки) и озерам, среднегодовые скорости ветра выше. Эти данные также

подтверждают возможности эффективного использования на территории Томской области ветросиловых установок для выработки электроэнергии.

Так, основными элементами природной среды, создающими природную энергетическую ренту Томской области выступают следующие потоки природной энергии: солнечная, геотермальная, энергия воды, энергия ветра, почвы и биоресурсов.

Следует заметить, что первые упоминания об альтернативной энергетике начали появляться в прессе 2007 году, а в научных изданиях и того раньше. Так, согласно статистике, на июнь 2023 года на альтернативную энергетику в России приходится не более 0,5% от всего рынка. При удачном раскладе к 2030 году доля составит 2%. А в Томской области и того менее (это сотые доли процентов), однако вместе с тем Томская область – один из немногих регионов, которые запланировали в своих программах выделение финансирования на малую энергетику до 3 млн рублей только на 2011 год.

Эксперты утверждают, что риски минимальны, поскольку процесс удешевления солнечных батарей и улучшения качества ветряных станций будет продолжаться. Предполагается финансирование из областного, федерального и местного бюджетов, а также привлечение частных инвестиций.

#### СОЛНЦЕ:

Первым проектом в Томской области стало село Алатаево (в Парабельском районе Томской области), где планировалось использовать солнечные батареи для освещения, которые могли круглосуточно обеспечивать объекты электроэнергией, при этом планировалось, что в облачную погоду они будут вырабатывать до 80% энергии, а при лунном свете – 20-30%.

#### ВЕТРА:

Также, анализ проведенный ученым, среднемесячных и годовых скоростей ветра по метеостанциям области, выявил, что плотность ветровой энергии имеет максимальные значения вдоль реки Обь (перспективные районы для установки

гелио- и ветрогенераторов представлены на карте №1).

#### РЕКИ:

Также на территории Томской области насчитывается 18 100 рек общей протяженностью 95 тыс. км. Густота речной сети колеблется от 0,39 до 0,29 км/км<sup>2</sup>. Для определения возможности децентрализованного использования гидроэнергетического потенциала малых рек Томской области и эксплуатации установок гидроэнергетики, необходимо выявить участки рек с перепадами земной поверхности и территории, перспективные с точки зрения сосредоточения стока воды.

#### ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ:

В недрах Томской области на глубине 1- 4 км сосредоточено колоссальное количество возобновляемых геотермальных ресурсов, которые относятся к наиболее безопасным, дешёвым и стабильным по мощности энергоресурсам (представлены на карте №2). Около 70 % общероссийских запасов геотермальных вод сосредоточено в Западной Сибири. Геотермальные воды и тепло земли являются неиссякаемым и бесплатным источником энергии и они уже нашли свое применение: с использованием геотермального тепла построено около 200 объектов на территории Томска и области, включая частные дома, промышленные предприятия, социальные учреждения, среди которых детский сад «Солнечный зайчик» и школа в с. Вершинино.

Следовательно, вышеуказанные ресурсы области способны обеспечить энергией жителей региона на ближайшую и отдаленную перспективу.

#### ТОРФ

Ценным биоэнергетическим ресурсом, распространенным на территории области, является торф, по запасам которого (32 млрд т), область занимает второе место в стране. Потенциально этих запасов достаточно, чтобы создать мощный плодородный слой почвы на всей территории Томской области.

#### ЛЕСНЫЕ ОТХОДЫ



Потенциал энергетического использования только древесных опилок, щепы, энергетических брикетов или пеллет оценивается для Томской области в 7 миллионов 975,8 тыс. тонн ежегодно, а энергоемкость торфа, например, не уступает древесным материалам. Важнейшим природным ресурсом является плодородие почв. Общая площадь лесного фонда насчитывает 26722,0 тыс. га, в том числе площадь территории, занятой хвойными породами - 10105,6 тыс. га. Общий запас древесины основных лесообразующих пород - 2602,8 млн. м<sup>3</sup>. Лесные массивы занимают около 60% территории области. Таким образом в Томской области имеется возможность более полного использования древесины и отходов древесины в качестве энергоносителей для децентрализованных районов (Каргасокский, Александровский, Парабельский, Верхнекетский, Колпашевский), а для местного сельского населения - в качестве топлива. Для энергетики области тепловой запас древесины в целом представляет собой незначительный ресурс, но может послужить альтернативным видом топлива для децентрализованных районов области, поскольку реально достижимый объем заготовок дров может быть увеличен на 20%. Это может привести к экономии 5989,58 тыс. т. угля. В условиях недостаточности и заметного удорожания основных видов энергоресурсов, проблема экономии энергии на региональном уровне должна решаться с учетом максимального использования возможностей сельского хозяйства по частичному самообеспечению энергией, а также некоторыми другими компонентами, воспроизводимыми в собственном биологическом цикле.

Потенциал альтернативных источников энергии региона позволяет решить многие энергетические проблемы, в том числе и ресурсосбережения в сельском хозяйстве. При использовании биогазовых установок можно получать энергию от множества вредных для окружающей среды производств и в значительной степени устранять экологическую опасность первичных источников. Использование отходов животноводства очень важно не только для возврата

энергии и утилизации отходов, но также для предотвращения загрязнения окружающей среды. Потенциалом для выработки энергии могут стать органические отходы крупных предприятий, производящих продукты питания. Можно освободить земли от свалок, а водные объекты избавить от промышленных стоков. Лишь на свинокомплексе «Томский» количество биомассы в сутки составляет 2 958,9 тонн, из которой работающая здесь биогазовая установка производит до 900 кг горючего газа. Данная установка сможет давать не только бензин, но горючий газ и дистиллированную воду и перерабатывать не только отходы животноводства, но и вообще любую органику: опилки, листья. КПД данной установки в два раза выше, чем у аналогов в США (выход нефти - 80 - 90 % от заложенного навоза, у американцев - 48 %).

На прошедшем в Томске форуме INNOVUS 2013 большое внимание было уделено повышению энергетической эффективности, перед областью встала задача модернизации технологий применения традиционных видов топлива, добычи ресурсов, считающихся труднодоступными и развития альтернативных источников энергии. А, International Finance Corporation (IFC) заинтересовал потенциал Томской области в сфере развития альтернативных источников энергии, и к концу 2014 г. IFC намерена провести оценку возможности развития возобновляемой энергетики в регионе. IFC ставит задачу содействовать развитию альтернативных источников энергии в тех странах, где они наименее развиты. Администрация Томской области и IFC подписали соглашение о сотрудничестве, которое предполагает исследование потенциала региона в Томской области строительства электростанций, работающих на энергии ветра, солнца, геотермальных вод и биотоплива.

#### ВЫВОД:

Томская область является уникальным регионом, где использование альтернативных источников энергии может стать отличным вариантом для электро- и теплоснабжения многочисленных населенных пунктов, удаленных от

центральных магистралей.

## СЕКЦИЯ 3

### ЦИФРОВАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

#### КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

*Автор: Азаров Денис Андреевич*

*Руководитель: Асадулина Галия Спартаковна*

*ОГБПОУ Томский индустриальный техникум*

#### Введение

Необходимость импортозамещения - одна из основных стратегий российской экономики, однако переход на отечественную операционную систему и программные приложения процесс длительный, что может привести к ряду проблем, в том числе связанных с кибербезопасностью, поэтому данная тема является актуальной.

Проблема исследования заключается в том, что в сложившихся в настоящее время условиях переход на отечественное программное обеспечение в сфере энергетики осуществляется недостаточно быстро вследствие зависимости от иностранных программных продуктов.

Цель исследования: рассмотреть актуальность кибербезопасности в энергетической отрасли России.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть тенденции импортозамещения в энергетике РФ.
2. Проанализировать кибератаки на энергетические системы.
3. Исследовать меры по обеспечению кибербезопасности в энергетической отрасли России.

Метод исследования: теоретический.

Объект исследования: энергетика РФ.

Предмет исследования: кибербезопасность и защита сетевых устройств в энергосистеме РФ.

«Росэнергоатом» перевел на отечественную операционную систему (ОС) Astra linux более 5 тыс. пользователей. В их числе сотрудники главного офиса концерна и девяти действующих российских АЭС: Балаковской, Белоярской, Калининской, Кольской, Курской, Ленинградской, Нововоронежской, Ростовской и Смоленской. Об этом «Известиям» сообщили в «Росэнергоатоме», информацию подтвердили в Astra linux.

В 2021 году концерн планирует перевести на отечественную ОС еще несколько объектов: Билибинскую АЭС, плавучую АЭС «Академик Ломоносов», а также более 10 дочерних предприятий. Всего в этом году на российскую операционную систему переведут более 15 тыс. пользователей.

В июне концерн начал работы по запуску отечественно программно-аппаратного комплекса (ПАК) для переноса рабочих мест в виртуальную среду. К нему до конца года планируют подключить до 5 тыс. пользователей. Виртуализация рабочей среды подразумевает хранение и обработку системных файлов сотрудника на удаленном сервере. Устройству пользователя остается отобразить интерфейс рабочего стола. Как пояснил директор департамента управления IT-проектами и интеграцией «Росэнергоатома» Олег Шальнов, такой подход дает гибкую организацию рабочих процессов, которой требует дистанционный формат. В 2020 году концерн уже предоставил возможность удаленной работы более 7 тыс. сотрудников центрального аппарата, филиалов и дочерних структур, используя технологии зарубежных производителей.

Росатом вложит миллиарды, в перенос корпоративного хранилища данных на отечественную аналитическую программную платформу. Бюджет первого этапа проекта составляет 1,11 млрд руб.

Будущему подрядчику предстоит до мая 2024 года выбрать российскую аналитическую платформу, создать на ней новое хранилище, перенести в него данные из действующего хранилища и создать в системе новые блоки управленческой отчетности.

Также подрядчику предстоит осуществить разработку процессов сбора

плановых данных и формирование регламентной отчетности в ФНС в части налоговых уведомлений по НДС и налогу на прибыль.

Среди других задач — подключение ИАС КХД 2.0 к смежным системам — источникам данных для отчетности, миграция исторических данных в новую систему, выполнение требований по информационной безопасности в части подключения к корпоративному центру госсистемы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы России и проведения аттестации.

В числе импортонезависимого ПО, которое предположительно либо обязательно будет использовано в проекте, в техническом задании приводятся названия многих известных продуктов. Часть из них будет предоставлена заказчиком.

В частности, серверная часть системы ориентировочно задействует ОС Astra Linux Special Edition группы «Астра» и «Альт 8 СП» компании «Базальт СПО», а также СУБД Postgres Pro в серверной редакции Enterprise российского разработчика Postgress Professional.

Для рабочих станций планируется использовать ОС Astra Linux Common Edition, пакет офисных приложений «Мой офис» либо Libre Office 6.4.5.2 и выше («в зависимости от конкретного рабочего места пользователя по указанию заказчика»), веб-браузер Google Chrome (72 и выше), «Яндекс-браузер» (20.2.3.32901 и выше), Chromium (80.0.3987.87 и выше).

#### Импортозамещение в Росатоме

Масштабная миграция с Microsoft на российские продукты в Росатоме началась в 2021 г. В мае 2022 г. стало известно о планах Росатома полностью перейти на отечественную операционную систему Astra Linux до конца 2024 г. На нее должны быть переведены 120-130 тыс. рабочих мест. В середине 2022 г. на российской ОС в Госкорпорации работало около 30 тыс. специалистов, задействовав чуть больше 20% от всех рабочих мест компании. До конца 2022 г. импортозаместить планировалось еще 50 тыс. рабочих мест. Помимо ОС, в

«Росатоме» массово стали замещать и СУБД. Так, в мае 2021 г. корпорация начала переносить свою финансовую систему с Oracle на Postgres Pro.

Исходя из полученной из открытых источников информации, мы видим, что большая часть предприятий в России, в том числе и энергетика обслуживается зарубежным программным обеспечением. В связи с этим президент России, В. В. Путин издал приказ о переходе на отечественное ПО, от 30 марта 2022 г. Согласно этому документу, госкомпаниям и всем тем, кто осуществляет закупки по 223-ФЗ, было запрещено с 2022 г. закупать для использования на объектах критической информационной инфраструктуры зарубежные ИТ-решения, а с 2025 г. – их использовать ПО, ведь при дальнейшем обслуживании зарубежным ПО, возможны перехваты управления АЭС из-за границы.

#### Кибератаки на энергетические системы

Кибербезопасность — это процесс защиты компьютерных систем, сетей, программного обеспечения и данных от киберугроз, таких как хакерские атаки, вредоносные программы и кибершпионаж.

Значение кибербезопасности в энергетической отрасли России:

- Гарантирует непрерывное и надежное функционирование энергетических систем.
- Защищает от возможного проникновения в систему хакеров или кибертеррористов.
- Предотвращает потенциальные угрозы для безопасности граждан и национальной экономики.

Во 2 квартале 2023 года компания StormWall провела исследование, чтобы выявить характеристики DDoS-атак в России и мире. Как выяснили аналитики, общее количество DDoS-атак на российские компании выросло на 28% по сравнению с 2 кварталом 2022 года. Наиболее подверженными атакам отраслями стали государственный сектор (37% от общего числа атак), финансовая отрасль (23% от общего числа атак) и телекоммуникационная сфера (18% от общего

числа атак). Кроме того, было замечено значительное количество атак на энергетический сектор (7% от общего числа атак). В целом атаки на энергетический сектор возросли на 74% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Согласно данным специалистов, во 2 квартале 2023 года Россия вошла в список 10 самых атакуемых стран в мире, занимая 8-е место по количеству DDoS-атак (5,3% от общего числа атак). В тройку лидеров самых атакуемых стран вошли США (16,2% от общего числа атак), Индия (12,8%) и Китай (10,4%).

#### Источники

1) «Закрытые «окна»: «Росэнергоатом» перевел АЭС на российскую операционную систему» URL: <https://iz.ru/1185029/roman-kildiushkin/zakrytye-okna-rosenergoatom-perevel-aes-na-rossiiskuiu-operatcionnuiu-sistemu> (дата обращения 07.12.23)

2) ««Росатом» запускает гигантский проект по переводу хранилища данных на российское ПО и PostgreSQL» URL: [https://www.cnews.ru/news/top/2023-03-03\\_rosatom\\_zapuskaet\\_gigantskij](https://www.cnews.ru/news/top/2023-03-03_rosatom_zapuskaet_gigantskij) (дата обращения 01.12.23)

3) «Во 2 квартале 2023-го Россия вошла в топ-10 самых атакуемых DDoS стран» URL: <https://www.anti-malware.ru/news/2023-07-05-111332/41511> (дата обращения 10.12.23)

4) «Российские госкомпании с 2025 года должны перейти на отечественные ОС и офисные пакеты» URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2023/06/17/980961-goskompanii-dolzni-pereiti-otechestvennie-os> (дата обращения 11.12.23)



# КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

*Автор: Рожкова Светлана Александровна*

*Руководитель: Пашкова Людмила Николаевна*

*ОГБПОУ «Колледж индустрии питания, торговли и сферы услуг»*

Введение: Кибербезопасность – это совокупность методов и практик защиты от атак злоумышленников для компьютеров, серверов, мобильных устройств, электронных систем, сетей и данных. Кибербезопасность находит применение в самых разных областях, от бизнес-сферы до мобильных технологий. Мы живем в век информационных технологий. Компьютер, гаджет, интернет – эти понятия вошли в обиход нашей жизни, мы уже не можем жить без общения в сети. Через интернет осуществляется сейчас множество разных операций на рабочих местах в организациях, денежные операции при покупках в магазинах, за последние годы появилось большое количество интернет-сервисов различного направления: магазины, дизайн, обучение и т.д. Все вышеперечисленные факты говорят о том, что очень важным сейчас является грамотное, правильное, безопасное использование тех ресурсов, которые открывает интернет перед каждым пользователем. Однако, существует и много негативных факторов, которые делают сетевое общение неприятным, несут угрозу психологическому здоровью и финансовому состоянию.

Проблема исследования: Малое количество людей осведомлены о том, как обезопасить своё устройство в случае кибератаки.

Актуальность: Особую актуальность проблема киберпреступности приобрела в наше время. Социологические опросы в разных странах, и в первую очередь в высокоразвитых, показывают, что киберпреступность занимает одно из главных мест среди тех проблем, которые тревожат людей. Интернет является одной из наиболее быстро растущих областей технически развитой инфраструктуры. Спрос на интернет и подключение к компьютеру привело к интеграции компьютерных технологии в продукты, которые обычно

функционировали без него, таких как бизнес, банки, снабжение электричеством, военные услуги и логистика - практически все современные услуги зависят от использования компьютера, и, соответственно, сети интернет.

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

Основная часть: Всё чаще поднимается проблема вопроса киберпреступности. На сегодняшний день она достигла высокого уровня и продолжает развиваться. Это подтверждает статистика, в которой говорится, что ущерб российской экономике от преступной деятельности хакеров достиг 3,8 млрд рублей. Это результат их атак с июня 2015 года по июнь 2016-го на банки и интернет-банкинг граждан и предприятий. Ежегодный мировой ущерб от киберпреступности при этом оценивается в \$400 млрд. в год, а к 2020 году эксперты прогнозируют рост этой суммы до \$3 трлн.

А что же до нас? Обычных людей, которые пользуются интернетом для общения с друзьями? Все тоже не так просто. Мы уязвимы, у нас есть слабые места, в которые способен залезть умелый хакер. Также стоит рассмотреть и такой вариант, что участники кибервойн будут использовать в качестве средства и места ее ведения обычные сети, что неизбежно затронет гражданское население. Тот самый Интернет, который мы все полюбили и без которого не можем обойтись, на глазах превращается в зону риска и опасности.

Существует множество различных видов компьютерных угроз, которые могут нанести ущерб компьютерным системам и информации. Некоторые из них:

1. Вирусы – вредоносные программы, которые могут копировать себя и распространяться через компьютерные сети.
2. Троянские программы – вредоносные программы, которые скрываются под видом полезных приложений, но в действительности содержат код для взлома системы или уничтожения данных.

3. Фишинг – вид мошенничества, при котором злоумышленники отправляют поддельные электронные письма с целью получить доступ к личной информации пользователей.

4. DDoS-атаки – атаки на серверы, которые направлены на перегрузку сети и приводят к недоступности сайта для пользователей.

5. Распространение нежелательной почты (спам) – рассылка нежелательных сообщений, которые могут содержать вирусы или ссылки на вредоносные сайты.

6. Черви: это вредоносные программы, которые распространяются через сети Интернет и локальные сети, используя уязвимости в системах безопасности. Черви могут перегрузить сеть, удалять данные или создавать бэкдоры для дальнейшего доступа злоумышленников.

7. Кибершпионаж: это угроза, которая может использоваться для получения конфиденциальной информации, такой как бизнес-секреты, интеллектуальная собственность или персональные данные.

8. Ботнеты: это сети компьютеров, которые были захвачены злоумышленниками и используются для выполнения различных задач, таких как рассылка спама или проведение DDoS-атак.

Существует несколько базовых принципов, которые нужно учитывать при обеспечении компьютерной безопасности:

1. Аутентификация – проверка подлинности пользователей и устройств.

2. Авторизация – определение прав пользователей на доступ к информации и ресурсам.

3. Шифрование – метод защиты информации путем замены ее на другую информацию, которая может быть расшифрована только теми, у кого есть правильный ключ.

4. Физическая безопасность – меры, которые обеспечивают защиту физического доступа к компьютерным системам и ресурсам.

5. Бэкапы: это создание резервных копий данных, которые могут быть использованы для восстановления системы в случае катастрофы или утраты данных. Регулярное создание бэкапов позволяет предотвратить потерю важной информации.

6. Антивирусная защита: это использование программного обеспечения для обнаружения и удаления вирусов, троянов и других видов вредоносных программ. Регулярное обновление антивирусного программного обеспечения помогает обеспечить защиту от новых угроз.

7. Файрволл: это программное или аппаратное обеспечение, которое контролирует доступ к сети Интернет и другим сетям, блокируя нежелательный трафик. Файрволлы могут также контролировать доступ к конкретным ресурсам внутри сети.

8. Обновление ПО: это обновление операционной системы и другого программного обеспечения, чтобы исправить известные уязвимости и предотвратить их использование злоумышленниками.

Чтобы узнать, сколько людей осведомлены об антивирусных программах, у себя в колледже мы провели опрос. Было опрошено 50 человек, в число которых входили преподаватели и студенты, всем мы задали один единственный вопрос “ Знаете ли вы об антивирусных программах? “

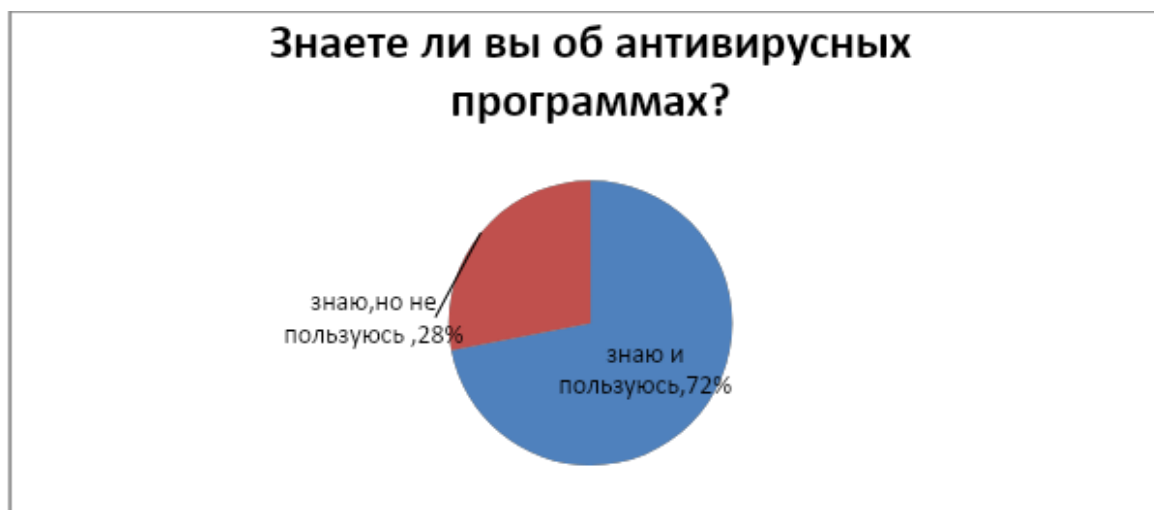


Рис.-1 “Антивирусные программы”

Исходя из результатов опроса, была составлена круговая диаграмма (рис. - 1).

Большая часть людей-72% знают об антивирусных программах и активно пользуются ими, что в разы уменьшает риск захвата их данных злоумышленниками, 28% не пользуются такими программами и подвергают себя опасности.

Существует множество мер, которые могут быть приняты для обеспечения компьютерной безопасности:

1. Регулярное обновление операционной системы и программного обеспечения.

2. Установка антивирусного программного обеспечения и регулярное сканирование системы на наличие вредоносных программ.

3. Установка и использование сильных паролей и двухфакторной аутентификации.

4. Ограничение доступа пользователей к конфиденциальной информации.

5. Использование шифрования данных при хранении и передаче конфиденциальной информации.

6. Обучение пользователей правилам безопасности в сети и предотвращению социальной инженерии.

7. Регулярное создание резервных копий данных для восстановления системы в случае ее атаки или сбоя.

8. Установка антивирусного программного обеспечения: установите надежное антивирусное программное обеспечение и регулярно обновляйте его для обнаружения и удаления вредоносных программ.

9. Ограничение доступа: ограничьте доступ к компьютеру и сети только авторизованным пользователям и используйте механизмы авторизации, такие как пароли или смарт-карты.

10. Использование шифрования: используйте шифрование данных для защиты конфиденциальной информации при передаче ее по Интернету или хранении на компьютере.

11. Осторожность при использовании электронной почты и Интернета: не открывайте подозрительные сообщения или вложения, не посещайте ненадежные веб-сайты и не вводите личные данные на ненадежных сайтах.

Заключение: Из рассмотренного становится очевидным, что обеспечение кибербезопасности – непростая задача. Ведь в современном мире большая часть информации передается, обрабатывается и хранится в электронном виде. Работать с электронными данными гораздо дешевле и удобнее: в базы данных заносится практически любая информация. Для решения проблемы обеспечения кибербезопасности необходимо применить законодательные, организационные и программно-технические меры. Пренебрежение хотя бы одним аспектом этой проблемы может привести к утрате или утечке информации, значение и роль которой в жизни современного общества становятся все более важными.

### Список литературы

1. Кибербезопасность: [электронный ресурс] //URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-kiberbrzopasnost/> (дата обращения: 12.12.2023 г)
2. Основы кибербезопасности: [электронный ресурс] // URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/osnovy-kiberbezopasnosti/> (дата обращения: 12.12.2023 г)
3. Что такое кибербезопасность: [электронный ресурс] // URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-cyber-security> (дата обращения: 12.12.2023 г)

## КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА УСТРОЙСТВА

*Авторы: Тахтабаев Карим, Зори Майк*

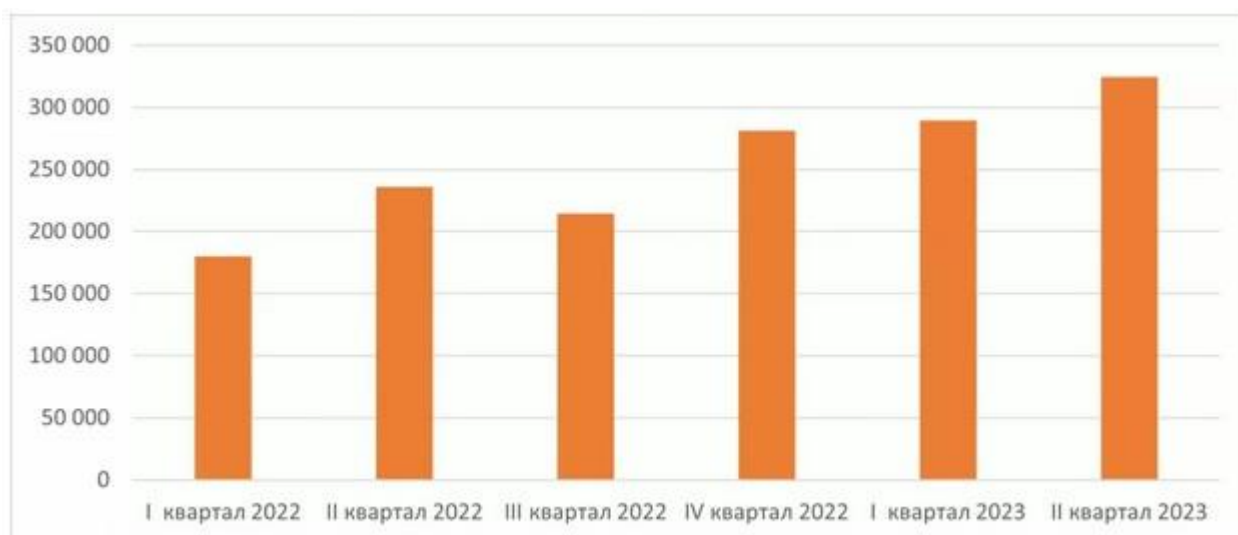
*Руководитель: Думан Юрий Владимирович*

*ОГБПОУ Томский лесотехнический техникум*

Кибербезопасность является одной из наиболее актуальных проблем в наше время. В современном информационном обществе все больше устройств становятся подключенными к сети интернет, что создает риск утечки и несанкционированного использования данных. Поэтому необходимы меры, чтобы уберечь и защитить наши устройства от киберугроз.

Основная проблема, с которой сталкиваются рядовые пользователи, заключается в том, что многие из них недостаточно осведомлены о возможных киберугрозах и не принимают достаточных мер для защиты своих устройств. Кроме того, быстрый темп развития технологий приводит к возникновению новых уязвимостей и методов атак, которые необходимо учитывать и бороться с ними.

В связи с увеличением числа кибератак (Согласно последнему отчету компании "РТК-Солар", во втором квартале 2023 года было выявлено 325 тысяч инцидентов в области информационной безопасности. Это на 12% больше, чем в первом квартале и на 38% превышает показатель аналогичного периода прошлого года. Тенденция на увеличение числа инцидентов, сформировавшаяся еще в конце прошлого года, не только сохранилась, но и усилилась: с 3% в первом квартале до нынешних 12%. Количество подтвержденных угроз из всего объема выявленных событий составило 8850 случаев. Прирост составил 24% по сравнению с первым кварталом 2023 года) и уязвимостей, а также с расширением уровня подключения к сети интернет, безопасность устройств становится все более актуальной проблемой.



Это касается как персональных устройств, так и корпоративных, и требует разработки и реализации мер по защите от киберугроз (разные пароли, не посещать сторонни сайты по ссылка, не посещать небезопасные сайты, не предоставлять личную информацию 3 лицам).

Для достижения поставленных целей исследования нами были использованы следующие методы:

1. Анализ фильмов и литературы по теме кибербезопасности (художественные фильм «Кто я», «Киберсталкер»);
2. Изучение данных о кибератаках на территории Сибири (Томск, Кемерово) 11 ноября 2023 в Томске и Кузбассе сотрудниками ФСБ были задержаны двое хакеров, участвовавших, в кибератаках на информационные ресурсы России. Один из них обучался в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники. Молодой человек, оказывал содействие хакерским группировкам, курируемым силовыми структурами Украины, проводил кибератаки на объекты российской информационной инфраструктуры. Второго хакера, которого силовики причисляют к участникам кибервойск Украины, задержали в шахтерском городе Белово Кемеровской области;
3. Собственный опыт экспериментов и исследований для оценки уровня защищенности своего устройств (попытка взлома моего аккаунта в социальной сети «Вконтакте»).



Также я предлагаю практические рекомендации по снижению рисков и уязвимостей: (обращение к специальному программному обеспечению, проверяющему киберуязвимость того или иного сайта, SMM-эксplorер).

В результате исследования были получены следующие результаты:

1. Значительное количество пользователей недостаточно осведомлены о кибербезопасности и не принимают достаточных мер для защиты своих устройств.
2. Существуют различные методы и технологии для повышения уровня кибербезопасности и защиты устройств.
3. Необходимо обращать больше внимания на образование и информирование пользователей о кибербезопасности.
4. Активное сотрудничество между пользователями, организациями и государством является неотъемлемой частью обеспечения безопасности устройств.

Таким образом, можно заключить, что кибербезопасность, в том числе и защита устройств - это актуальная проблема, которая требует постоянного внимания и усилий. Для обеспечения безопасности устройств необходимы совместные усилия со стороны пользователей, организаций и государства.

Развитие новых методов и технологий, образование и информирование пользователей являются неотъемлемыми компонентами в области кибербезопасности.