

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ




Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж производственных и
социальных технологий»



**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОСВЯЩЕННАЯ
МЕЖДУНАРОДНОМУ ДНЮ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

11 ноября 2022г.,
г. Тюмень



Печатается по решению организационного комитета

Редакционная коллегия:

Зеленская Светлана Валерьевна, руководитель учебно-методического отдела ГАПОУ ТО «ТКПСТ»

Золотарева Ирина Анатольевна, методист ГАПОУ ТО «ТКПСТ»

Сборник материалов научно-практической конференции обучающихся профессиональных образовательных организаций Тюменской области, посвященной Международному дню Энергосбережения.

11 ноября 2022 г.

Тюмень: ГАПОУ ТО «ТКПСТ», 2022. – 52 с.

Сборник составлен по материалам научно-практической конференции обучающихся профессиональных образовательных организаций Тюменской области, посвященной Международному дню энергосбережения. В материалах сборника рассматриваются направления повышение энергетической и экологической эффективности по отраслям и представлены средства и технологии для решения проблем энергосбережения и энергоэффективности.

Материалы сборника адресованы педагогическим работникам профессиональных образовательных организаций, обучающимся.

Сборник подготовлен по материалам, представленным в электронном виде и сохраняет авторскую редакцию.

Содержание

НАПРАВЛЕНИЕ: ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ОТРАСЛЯХ

ЗЛОВРЕДНЫЙ БОРЩЕВИК, КАК МАТЕРИАЛ ДЛЯ БАТАРЕЙ В ЗЕЛеной ЭНЕРГЕТИКЕ!

Бусыгин В.В., Пономарев А.Н..... 5

СОВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Макаров А.А., Павин В.А..... 7

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Гисматуллин В.Е..... 8

ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Мальцева Е.В..... 12

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ НА CO₂

Панов Д.Д., Рубцов Д.М..... 14

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЧЕРЕЗ ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИТНОГО ГРУНТА

Ткаченко Д.Э..... 17

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Фиголь Р.Л., Неживых А.П..... 20

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Красавин В.А..... 23

ГАЗИФИКАЦИЯ ЧАСТНЫХ ДОМОВ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Пастухов Д.А..... 26

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Богданов В.В..... 28

ШАГ К ЭКОЛОГИИ: СОРТИРОВКА МУСОРА

Арзуманян Д.Н..... 30

НАПРАВЛЕНИЕ: СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ


ЗАЩИТА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ОТ ГРОВОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Бикчантаев Р.Р..... 34

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УЛИЧНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

Закиров Б.М..... 35

УСТРОЙСТВО РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ



Болдырев М.С.	37
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ТЕХНОЛОГИЯМ	
Лопато Е.Б.	39
МЕНЕДЖЕР ПО УЧЕТУ И УПРАВЛЕНИЮ СВЕТОМ (ЧАТ-БОТ)	
Демченко И.Е.	42
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПЕЧАТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	
Хлюпин Д.А.	43
ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩИЙ АВТОДРОМ	
Василенко Н.А.	46
ТЕПЛИЦА НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO NANO	
Алешин А.А., Севостьянов Д.А.	49

НАПРАВЛЕНИЕ: ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ОТРАСЛЯХ

ЗЛОВРЕДНЫЙ БОРЩЕВИК, КАК МАТЕРИАЛ ДЛЯ БАТАРЕЙ В ЗЕЛеной ЭНЕРГЕТИКЕ!

*Бусыгин Вадим Владимирович,
Пономарев Александр Николаевич
научный руководитель Миронова Тамара Васильевна,
Кремлев Валентин Викторович
г. Ялutorовск ГАПОУ ТО «АТК»*

В современном мире огромную роль играют химические источники тока. Подавляющее большинство смартфонов, планшетов, плееров, смарт-часов питаются от батареек или аккумуляторов. Современное мобильное устройство требует большое количество энергии.

Аккумулятор - главный ограничитель прогресса мобильных устройств. Наиболее эффективными с точки зрения соотношения емкости, веса, стоимости производства, количества циклов перезарядки и источника загрязнения окружающей среды являются литий-ионные и литий-полимерные батареи.

Роль литий-ионных аккумуляторов в нашей жизни трудно переоценить. Литий – дорогостоящий щелочной металл, с ограниченными запасами, которому сложно найти замену (легкий вес, высокая удельная плотность энергии). Альтернативы по эффективности литий-ионных батарей, при существующих недостатках (угольный след, токсичность, высокая стоимость) сегодня не существует.

Ученые ведут поиски и разрабатывают новейшие аккумуляторные технологии из экологически чистых материалов способных не загрязнять окружающую среду, быстро разлагаться после утилизации.

Рассматриваются различные варианты решения данной проблемы, в том числе аккумуляторы с твердым электролитом.

Электрохимическая батарея состоит из катода (оксиды металлов), анода (углерод), электролита - химическая среда, переносящая катионы лития от анода к катоду при разрядке и, наоборот, при зарядке.


Последнее время в мире уделяется внимание разработке натрий-ионных аккумуляторов. Содержание натрия превышает содержание лития в литосфере на три порядка, в мировом океане на пять порядков. Цены на карбонат лития в 20-30 раз превышают цены на карбонат натрия. Принцип работы и устройство натрий-ионных аккумуляторов идентичны устройству и работе литий-ионных аккумуляторов, отличие в электродных материалах.

На сегодняшний день, в качестве активного материала анода, оптимальным считают твердый углерод характеризующийся закрытой нанопористостью.

На электродах из твердого углерода при обратимом внедрении натрия достигнуты удельные емкости более 300 мАч/г, что вполне сопоставимо с емкостью литий-ионных батарей.

Американо-японская компания Power Japan Plus (2014), начала производство аккумуляторов, имеющих органический электролит в своей основе, работающий с катодом и анодом из композита на основе углерода, при этом углерод получают из хлопка, кофейных зерен или бамбука.

Батареи Ryden (Ryden dual carbon battery) на основе «двойного углерода» более эффективны и экологически чисты. В них не применяются редкие и тяжелые металлы.



Батарею отличает относительно экономичное производство и полная вторичная переработка.

Созданные в 1991 году компанией Sony Energitech литий-ионные аккумуляторы имеют преимущества:

Достоинства аккумуляторов Li-Ion: быстро заряжаются и медленно разряжаются; низкий саморазряд в районе; питают практически все приборы (мобильные телефоны – космические аппараты); малые габариты; высокая ёмкость; множество циклов заряда/разряда.

Недостатки Li-Ion аккумуляторов: высокая стоимость; быстрое старение; чувствительность к низким температурам.

Натрий-ионные батареи: плюсы - натрий в 100 раз дешевле лития, безвредность разряда до нуля, не нуждаются в кобальте; минус - долгое время заряда и разряда. Российские ученые предложили углеродный материал для анодов натрий-ионных батарей из ядовитого сорняка борщевика. Твердый углерод применяемый в анодах натрий-ионных аккумуляторов, можно синтезировать из скорлупы орехов, отходов бумажного производства и... ядовитого сорняка - борщевика Сосновского.

Борщевик Сосновского, завезенный в центральную Россию с Кавказа — быстро распространяющийся сорняк, вызывающий ожоги. Предполагают, что к середине столетия этим сорняком зарастёт вся европейская часть России.

Материал, полученный из биомассы борщевика - аморфная форма углерода, которая даже при сильном нагреве не переходит в графит. У него в отличие от графита структура цикл за циклом внедряющая в себя ионы натрия и высвобождающая их обратно, что важно для работы аккумулятора. Объём вещества при этом, сильно не изменяется. К плюсам относят и сравнительную дешевизну, простоту синтеза и утилизации, низкая пожароопасность.

Твердый углерод, изготовленный из борщевика, демонстрирует кулоновскую эффективность 87% — это высокий результат материалов этого класса. Хотя по удельной емкости, он уступает материалам-лидерам - 260 против 300 мАч/г — но всё-таки конкурентоспособен.

Технологический процесс предполагает: прямая карбонизация биомассы борщевика (нагрев до 1300⁰ С в бескислородной атмосфере); промывка сырья кислотами для удаления металлических примесей; увар в закрытом реакторе с водой. При этом наивысшая кулоновская эффективность достигается на второй стадии переработки цветущего летом и пахнущего сорняка.

На данный момент полученный материал уступает лучшим вариантам анодов, по ряду характеристик, но в перспективе утилизации «зловредного» сорняка в России может иметь важную миссию.

Таким образом, для анодов перспективных безлитиевых натрий-ионных батарей определён целый ряд органики, которую различными способами превращают в твёрдый углерод. Борщевик в этом случае, как вариант, сбора и утилизации сорного и опасного растения.

СОВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

*Макаров Александр Артемьевич,
Павин Вячеслав Алексеевич
научный руководитель Кремлев Валентин Викторович,
Головотенко Александр Андреевич
г. Ялutorовск ГАПОУ ТО «АТК»*

Электроснабжение населенных пунктов в сельской местности имеет ряд особенностей по сравнению с электроснабжением промышленных предприятий и городов. Главная из них – необходимость подводить электроэнергию к большому количеству сравнительно маломощных объектов, рассредоточенных по значительной территории.

Современное высокотехнологизированное и электрифицированное сельское хозяйство предъявляет повышенные требования к надежности и бесперебойности электроснабжения. Недоотпуск электроэнергии, перерывы в электроснабжении предприятий агропромышленного комплекса влекут за собой как прямой экономический ущерб, связанный с его восстановлением, так и технологический, обусловленный порчей сельхозпродукции.

Основными причинами, вызывающими повреждаемость воздушных линий электропередачи, могут быть как старение оборудования линии электропередач, так и климатические условия. Климатические нагрузки, оказывающие влияние на работу линии – давление ветра на провода и опоры, размеры гололедных отложений, действующие в различных сочетаниях. Повысить надежность работы линии электропередач, можно путем её реконструкции. Так же рост потребляемых мощностей и числа потребителей, увеличение протяженности распределительных сетей и износ электрооборудования приводят к нестабильности напряжения и значительным потерям электроэнергии. Отклонение параметров электрической сети от необходимых значений снижает качество работы электроприемников и наносит материальный и финансовый ущерб потребителям.

Повышение эффективности работы воздушной линии электропередач путем ее реконструкции заключается в уменьшении потока отказов, трудоемкости выполнения ремонта и строительства линий, снижении времени восстановления после аварии, увеличении долговечности, снижении ущерба от недоотпуска электроэнергии и других показателей.

Надежность работы увеличивается за счет недоступности стеклянной линейной изоляции, при которой исключены схлестывания проводов под воздействием ветра, исключены обрывы проводов, отключения из-за набросов всевозможных предметов на провода.

Все сельскохозяйственные приемники электроэнергии можно разделить на две большие группы, приемники производственного коммунально-бытового сектора.

Эксплуатация воздушной линии электропередач с самонесущим изолированным проводом (ВЛИ-0,4 кВ) во многом упрощается и удешевляется благодаря конструктивному ее исполнению. Существенно повышается электробезопасность как обслуживающего персонала, так и населения вследствие отсутствия открытых токоведущих частей. Облегчается возможность выполнения работ (в том числе подключения новых потребителей) на ВЛИ-0,4 кВ новый стандарт определяет следующие основные типы, и конструктивное исполнение СИП для сооружения магистральных линий электропередачи.

Замер нагрузок на ВЛИ должен производиться ежегодно при максимуме нагрузок по графику, составленному инженером сельскохозяйственного предприятия и утверждаемому главным инженером РЭС.

Величина длительно допустимой нагрузки на линию и результаты измерений должны храниться в паспорте ВЛИ. Для обеспечения нормальной работы электроприемников нормируемого уровня электробезопасности и защиты от атмосферных перенапряжений на ВЛИ должны быть выполнены заземляющие устройства.

В данном проекте произвели расчет на преобладающую электрическую нагрузку, которой является вечерней, так же выбран силовой трансформатор марки ТМ-100 кВА, определили процент потерь электроэнергии в трансформаторе, который составил 14,6%, так и на линии. Для удобства монтажа принят провод марки СИП 2 – 3х50+1х50 для линии 0,4 кВ. Рассчитал токи короткого замыкания в начале и в конце линии, согласно расчетам, произвел выбор плавких вставок предохранители ПК-10/20 для защиты силового трансформатора. Произвел расчет заземляющего устройства.

В силовой части исследования рассмотрена схема трансформаторной подстанции и вывод трансформатора в ремонт.

Исходя из расчетов можно сделать вывод, что воздушная линия электропередач с самонесущим изолированным проводом имеет преимущества по сравнению с обычной линией, он более надежен, экономичен, уменьшаются потери, герметичен и множество других преимуществ. Поэтому в наше время не изолированные провода заменяют на изолированные.

Список использованных источников

1. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум, 2018. - 192 с.
2. Абдулкеримов С.А., Назиров Х.Б Результаты оценки токов и напряжения высших гармоник на основе моделирования системы электроснабжения предприятия // ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение. 2022. № 3(72).
3. Повышение эффективности регулирования напряжения в районных сетях / Королев В.М., Ванин А.С., Гоенко Р.Ю., Тульский В.Н. // ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение. 2022. № 5(74).

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

*Гисматуллин Валерий Евгеньевич
научный руководитель Куксаузен Александр Владимирович
с. Нижняя Тавда, ГАПОУ ТО «АТК»*

Исследования были проведены на территории образовательного учреждения ГАПОУ ТО «Агротехнологический колледж» отделение Нижняя Тавда, в виду экономии бюджетных средств, в условиях кризиса, за счёт энергосбережения. В расчёт были включены: административное здание, здания общежития и освещение территории.

Цель работы:

1. Исследовать потребителей электрической энергии, выявить технически устаревшее и энергозатратное электрооборудование.
2. Заменить технически устаревшее электрооборудование на современное энергосберегающее.
3. Значительно сократить расходы на оплату электрической энергии за счёт введённых мер.

Объект исследования:

В расчёт брались только те потребители, модернизация которых возможна без больших вложений и затрат.

Мы выбрали для этого:

1. Технически устаревшие лампы накаливания.
2. Лампы уличного освещения ДРЛ и галогенные лампы.
3. Электронагревательные приборы, применения которых не целесообразно.

1. В работе мы выбрали потребителей электрической энергии, которые экономически не выгодно использовать, а также легко заменить на современные энергосберегающие.

2. Просчитали затраты электрической энергии старых и новых потребителей за расчётный период 6 месяцев, провели сравнение и сделали выводы.

3. Пересчитали разницу в денежные средства за месяц и за расчётный период в рублях.

4. Расчитали средства на затраты по модернизации и окупаемость.

5. Составили сравнительные графики энергопотребления до модернизации и после неё.

Лампы накаливания

В общей сложности 175 ламп накаливания средней мощностью 75 Вт, административный корпус и общежития.

Приняли решение заменить их на светодиодные мощностью 15 Вт.

Освещение территории

ДРЛ лампы – 2 шт. мощностью 250Вт, решили заменить на эквивалентную светодиодную 120Вт. Галогенные светильники– 7шт. мощностью 500Вт, на эквивалентные светодиодные светильники мощностью 50Вт.

Электронагревательные приборы

Калорифер трехфазный – 3 шт. мощностью 25 кВт, калорифер однофазный – 2шт. мощностью 3 кВт.

График энергопотребления

За расчёт был взят осенне-зимний период с 29 сентября 2021 года по 27 февраля 2022 года, т.е. за полгода. (рис.1)



Рис. 1. График энергопотребления

Расчёт потребления освещения с учетом замены потребителей

Заменяем лампы накаливания мощностью 75Вт, на эквивалентные светодиодные лампы мощностью 15Вт.

Расчёт ведем за 30 календарных дней, со средней продолжительностью работы лампы 8 часов в сутки.

Получаем:

$8 \times 30 = 240$ часов в месяц работает лампа.

$240 \times 75 = 18000$ Вт.ч расходует лампа накаливания в месяц,

$18000 \times 175 = 3150$ кВт.ч расходуют 175 ламп накаливания в месяц.

Аналогично $240 \times 15 = 3600$ Вт.ч расходует светодиодная лампа в месяц,

$3600 \times 175 = 630$ кВт.ч расходуют 175 светодиодных ламп.

Разница за месяц: $3150 - 630 = 2520$ кВт.ч экономим в месяц.

Расчёт уличного освещения с учетом замены потребителей

Заменяем 2 ДРЛ лампы мощностью 250 Вт, на эквивалентные светодиодные мощностью 120Вт.

Заменяем 7 прожекторов с галогенными лампами мощностью 500Вт, на эквивалентные светодиодные прожекторы мощностью 50Вт.

Расчёт ведем за 30 календарных дней, со средней продолжительностью работы лампы 10 часов в сутки.

Получаем:

$10 \times 30 = 300$ часов работает одна лампа в месяц

$300 \times 250 = 75000$ Вт.ч расходует одна ДРЛ лампы в месяц

$2 \times 75000 = 150$ кВт.ч расходуют наши ДРЛ в месяц

Аналогично с учётом замены:

$300 \times 120 = 36000$ Вт.ч расходует одна светодиодная лампы в месяц

$2 \times 36000 = 72$ кВт.ч расходуют наши светодиодные лампы в месяц.

Разница за месяц: $150 - 72 = 78$ кВт.ч экономим за месяц.

Замена галогеновых прожекторов.

$300 \times 500 = 150000$ Вт.ч расходует один галогеновый прожектор

$7 \times 150000 = 1050$ кВт.ч расходуют наши галогеновые прожекторы в месяц.

Аналогично с учётом замены:

$300 \times 50 = 15000$ Вт.ч расходует один светодиодный прожектор в месяц

$7 \times 15000 = 105$ кВт.ч расходуют наши светодиодные прожекторы в месяц

Разница за месяц: $1050 - 105 = 945$ кВт.ч экономим за месяц.

Расчёт потребления электронагревательных приборов с учетом их отключения

Из графика энергопотребления (рис.2) видно, что скачок потребления приурочен к наступлению минусовых температур, а, следовательно, и использования электронагревательных приборов с октября по февраль, т.е. в расчёт берем 5 месяцев.

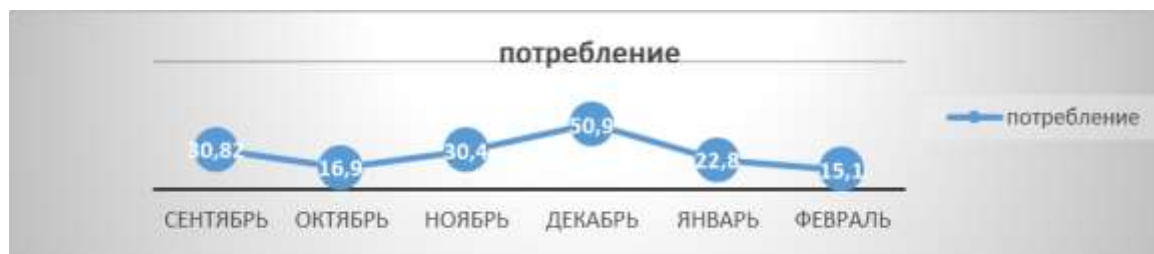


Рис. 2. График энергопотребления

Расчёт ведем за 30 календарных дней, со средней продолжительностью работы электронагревательных приборов 6 часов в сутки.

Получаем:

$6 \times 30 = 180$ часов работает прибор в месяц

$180 \times 25000 = 4500$ кВт.ч потребляет один трехфазный калорифер в месяц

$4500 \times 3 = 13500$ кВт.ч потребляют трехфазные калориферы в месяц

$180 \times 3000 = 540$ кВт.ч потребляет один однофазный калорифер в месяц

$540 \times 2 = 1080$ кВт.ч потребляют однофазные калориферы в месяц

Итого: $13500 + 1080 = 14580$ кВт.ч потребление в месяц на электронагревательные приборы.

С учётом будущего года предлагаем провести профилактические работы в системе отопления, в связи с чем она будет более эффективно работать и электронагревательные приборы за период 5 месяцев не будет необходимости использовать.

Итого каждый месяц за исключением сентября минусуем 14580кВт.ч электроэнергии.

Экономическая часть

Итого потребление электроэнергии на освещение в месяц ранее составляло: 4350кВт.ч

Потребление с учетом замены ламп и прожекторов в месяц составило 807 кВт.ч.

В среднем разница за месяц составила 3543кВт.ч, что в пересчёте на денежные средства (1кВт.ч=3руб.) составило $3543 \times 3 = 10629$ рублей.

За расчётный период в 6 месяцев экономия составила $10629 \times 6 = 63774$ рубля.

Потребление электроэнергии за 5 месяцев на электронагревательные приборы $14580 \times 5 = 72900$ кВт.ч

В пересчёте на денежные средства $14580 \times 3 = 43740$ рублей в месяц, $43740 \times 5 = 218700$ рублей за расчётный период.

Итого: $218700 + 63774 = 282484$ рубля за расчётный период!

Окупаемость

Затраты:

1. 175 светодиодных ламп стоимостью 300 руб. за штуку,

Итого $175 \times 300 = 52500$ рублей.

2. Два светодиодных уличных светильника стоимостью 2350 руб. за штуку, итого $2 \times 2350 = 4700$ рублей.

3. Семь светодиодных прожекторов стоимостью 900 руб. за штуку, итого $7 \times 900 = 6300$ рублей.

4. Средняя цена профилактического ремонта отопления 16500 руб.

Итого $52500 + 4700 + 6300 + 16500 = 80000$ рублей приблизительные затраты по внедрению мер по энергосбережению.

За восемь месяцев мы сэкономим 85032 рубля, т.е. наш проект окупится за восемь месяцев.



Рис. 3. Графики энергопотребления

Вывод

Из графика потребления электроэнергии видно, что за расчётный период произошло существенно снижение потребления электроэнергии, в полтора раза.

Считаем наш исследовательский проект экономически целесообразным и рекомендуем его к внедрению.

Список использованных источников

1. Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в российской промышленности // Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). Москва, 2013. - Режим доступа: www.cenef.ru (дата обращения: 04.12.2015).

2. Береговой А.М. Энергоэкономичные и энергоактивные здания: учебное пособие / А.М. Береговой. - Пенза: Пензенская архитектурно-строительная академия, 1997. - 155 с.

3. Богданович П.Ф. Основы энергосбережения: учебное пособие / П.Ф. Богданович, Д.А. Григорьев, В.К. Пестис. - Гродно: ГГАУ, 2017. - 174 с.

ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

*Мальцева Екатерина Витальевна
Научные руководители Елизарова Татьяна Викторовна,
Бражнина Анна Александровна
г. Ишим, ГАПОУ ТО «Ишимский медицинский колледж»*

Аннотация

В современном мире вопросы энергосбережения и экологии становятся все более актуальными для общества. Учебно-воспитательные учреждения способны сформировать сознательное отношение обучающихся к сохранению и экономии энергоресурсов.

Цель научной работы: повышение эффективности энергосберегающей деятельности на основе развития культуры энергосбережения.

Задачи:

- 1) выявить направления развития культуры энергосбережения;
- 2) определить основные этапы энергосберегающих мероприятий.

Объект исследования: энергосбережение.

Предмет исследования: культура энергосбережения.

Ключевые слова: энергосбережение, экология, экономия, мероприятия, энергия.

Текст научной статьи

Развитие знаний и умений в области энергосбережения и энергоэффективности, а также формирование комплекса энергосберегающих мероприятий в образовательных учреждениях приобретает в настоящее время не только теоретическое, но и важнейшее практическое значение. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» предписывает экономить ресурсы: воду, электричество, тепло.

Направления развития культуры энергосбережения:

- 1) теоретические;
- 2) практические.

Основные этапы энергосберегающих мероприятий:

- 1) выполнение учебной программы общего гуманитарного и социально-экономического цикла: использование энергоэффективных и энергосберегающих технологий и оборудования в производственной сфере и быту;
- 2) проведение семинаров, тренингов по повышению интереса к энергосбережению;
- 3) организация творческой, интеллектуальной, научно-исследовательской деятельности на предмет энергосбережения и формирования навыков энергоэффективного поведения.

Ожидаемый результат формирования культуры энергосбережения:

- 1). устойчивое мировоззрение в области энергосбережения и энергоэффективности;
- 2). привитие бережного отношения к энергоресурсам;
- 3). развитие умений и навыков использования энергосберегающих технологий в современном мире;
- 4). формирование устойчивых знаний при обращении с электроприборами;
- 5). развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в процессе экономии материальных затрат путем сбережения энергоресурсов.

Выводы:

Одной из действенных мер по энергосбережению является развитие культуры энергосбережения. С проблемами рационального использования энергетических ресурсов и способами их энергосбережения необходимо познакомить всех учащихся, с учетом их возрастных особенностей и познавательных возможностей.

Необходимо формирование у обучающихся энергосберегающей модели поведения, ориентированной на бережное и ответственное отношение к энергии и природным ресурсам.

Ребята могут лично участвовать в программе энергосбережения, что даст возможность сформировать в их сознании представление о важности процесса энергосбережения.

Заключение:

Таким образом, развитие знаний и умений в области энергосбережения и энергоэффективности способствует формированию сознательного стремления к энергосбережению, привитию навыков экономии и формирования энергосберегающего образа жизни. Бережное отношение к энергии должно быть частью повседневной жизни. Формирование знаний и умений, культуры энергосбережения в обществе сохраняют гармонию в природе, сохраняют энергоресурсы для следующих поколений.

Список использованных источников

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. : Принят Принят Государственной Думой 11 ноября 2009 года. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения: 22.10.2021)
2. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 208 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00269-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470909> (дата обращения: 02.11.2021).
3. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07032-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471465> (дата обращения: 20.10.2021).
4. Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451415> (дата обращения: 25.10.2021).
5. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468517> (дата обращения: 20.10.2021).
6. Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. Е. Кондратьева [и др.] ; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01077-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471044> (дата обращения: 27.10.2021).

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ НА CO₂

*Панов Данил Дмитриевич
Рубцов Денис Максимович
научный руководитель Засорина Людмила Игоревна
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКПСТ»*

К современным холодильным системам предъявляется множество различных требований. В том числе — касающихся его экологичности и энергетической эффективности. Кроме того, особенно важна экономическая составляющая, то есть, разумные капитальные затраты и, по возможности, небольшие эксплуатационные расходы, обеспечивающие скорейшую окупаемость оборудования.

Говоря об экологической безопасности холодильного оборудования, прежде всего имеют в виду способность используемых в нем хладагентов разрушать стратосферный озон (эта способность выражается через величину озоноразрушающего потенциала — ОРП), а также влияние хладагентов на климат посредством так называемого «парникового эффекта». Это влияние обычно выражают через такую характеристику, как потенциал глобального потепления (ПГП).

Исторически, в качестве хладагентов в первых холодильных машинах использовались воздух, вода, диоксид углерода (CO₂), аммиак, сернистый ангидрид и другие. Однако часть этих веществ, в силу термодинамических свойств, не могла обеспечить достаточную эффективность охлаждения, другая же, из-за несовершенства существовавших технологий, была небезопасна в эксплуатации.

В 1928 году Томас Миджли синтезировал дифтордихлорметан, заменив атомы водорода в молекуле метана двумя атомами хлора и двумя атомами фтора. Это вещество, получившее торговое обозначение «фреон», и известное сейчас как R-12, стало родоначальником целого класса синтетических хладагентов — хлорфторуглеродов (ХФУ).


Обладавшие замечательными термодинамическими свойствами и при этом безопасные для человека по сравнению с широко применявшимися до этого аммиаком или сернистым ангидридом, ХФУ быстро получили широкое распространение и в большинстве областей применения холодильных машин вытеснили природные хладагенты.

Лишь спустя десятилетия было выдвинуто предположение, что попадающие в атмосферу ХФУ разрушают озоновый слой, защищающий поверхность планеты от жесткого ультрафиолетового излучения. Вскоре это предположение получило практическое подтверждение в виде обнаруженной над Антарктидой так называемой «озоновой дыры».

В результате антропогенного воздействия за последние 40-50 лет средняя температура на планете поднялась на 0,6-0,7 °С и достигла наиболее высоких значений за последние 600 лет. Уровень океана за последние сто лет поднялся на 10-15 см. За этот же период отступили все зарегистрированные горные ледники.

В 1997 году в городе Киото (Япония) был подписан Киотский протокол. Киотский протокол обязывал большинство промышленных стран мира к 2012 г. сократить свои объемы парниковых выбросов в среднем на 5,2 % от уровня 1990 г. (эта цель не была достигнута в полном объеме). В декабре 2012 г. совместным решением представителей почти 200 стран действие Киотского протокола продлено до 2020 г.

В ряде стран приняты нормативные документы, строго регламентирующие оборот фторсодержащих парниковых газов (в том числе — ГФУ) и предполагающие принятие конкретных мер по их постепенному выводу из обращения. Так, в странах Евросоюза действует Регламент № 517/2014 о фторсодержащих парниковых газах,



предписывающий к 2030 году сократить потребление ГФУ в Европе на 79%, для чего, в частности, с 2022 года предлагается запретить использование ГФУ в новом оборудовании нескольких видов, главным образом коммерческого назначения (подробнее некоторые положения этого документа будут рассмотрены в разделе курса, посвященном нормативной базе в мире и в РФ).

Таким образом, холодильная отрасль была вынуждена искать хладагенты, удовлетворяющие экологическим требованиям. Таким хладагентами, в частности, является ряд природных веществ, использовавшихся еще на заре холодильной индустрии (в их числе — CO₂). Современный уровень развития технологий позволяет обеспечить безопасность и эффективность их использования. Кроме того, природные хладагенты, как правило, дешевле и доступнее синтетических.

Не секрет, что в структуре расходов, необходимых для обеспечения нормального функционирования торгового предприятия, существенная доля приходится на оплату электроэнергии. В свою очередь, доля холодильных систем в общем энергопотреблении часто превышает 50%.

Вот почему важно снижать энергопотребление за счет использования более энергоэффективного оборудования.

Кроме того, повышение энергоэффективности во многих странах стало одним из важнейших направлений государственной политики, которая реализуется, в том числе, и экономическими методами — предприятия, устанавливающие энергоэффективное оборудование, получают субсидии и налоговые льготы, те же, где энергия расходуется неэффективно, получают не только огромные счета за электричество, но порой еще и вынуждены выплачивать штрафы.

Связано такое внимание к энергоэффективности, во-первых, с необходимостью экономить невозобновляемые источники энергии, к которым относится ископаемое топливо (за счет сжигания которого производится существенная часть электроэнергии).

Во-вторых, сжигание ископаемого топлива — основной источник антропогенных парниковых выбросов. В среднем, в России при производстве 1 кВт*ч электроэнергии в атмосферу выделяется 0,55 кг диоксида углерода (CO₂) — основного «парникового» газа. В регионах, где топливом для производства электричества служит преимущественно уголь, величина удельных парниковых выбросов может превышать 1 кг CO₂/кВт*ч.

Несмотря на то, что CO₂ является парниковым газом (за единицу ПГП принято именно парниковое воздействие диоксида углерода), его применение в качестве хладагента вместо ГФУ позволяет существенно снизить как прямые парниковые выбросы из-за утечки (ГФУ имеют ПГП, тысячекратно превышающий ПГП CO₂), так и косвенные парниковые выбросы из-за производства электроэнергии (многие предназначенные для магазинов холодильные системы на CO₂ энергоэффективнее систем аналогичной производительности на ГФУ).

Стремление сохранить озоновый слой и смягчить негативные последствия изменения климата, вызванного деятельностью человека, требует повышать энергоэффективность оборудования (в том числе — холодильного) и использовать хладагенты с нулевым ОРП и нулевым или крайне малым ПГП. Следование этому принципу ведет к сокращению расходов на эксплуатацию оборудования и в ряде случаев позволяет рассчитывать на финансовые льготы со стороны государства. Несоблюдение же этого принципа противоречит требованиям международных соглашений, и норма национального законодательства норм и потому может повлечь за собой строгие санкции.

Применение природных хладагентов способствует сохранению окружающей среды, позволяет получить финансовую выгоду за счет меньшей, чем у синтетических хладагентов цены, высокой энергоэффективности работающего на природных хладагентах оборудования. Кроме того, использование природных хладагентов

соответствует политике импортозамещения, так как синтетические хладагенты, как правило, поставляются из-за рубежа.

В Российской Федерации оборот ГХФУ ограничивается, в частности, Федеральным законом от 23.07.2013 г. № 226-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Закон устанавливает перечень веществ, разрушающих озоновый слой (озоноразрушающих веществ), обращение которых подлежит государственному регулированию, и допустимые объемы производства и потребления таких веществ, вводит запрет на проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, на которых осуществляется производство озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции.

Международные соглашения, законодательство других стран, российские нормативные акты предписывают отказ от использования озоноразрушающих и парниковых газов, а также принятие мер по повышению эффективности использования энергии. В ряде нормативных документов в качестве одной из мер обеспечения исполнения этих требований прямо указывается использование природных хладагентов, в том числе - CO₂.

CO₂ - известен в холодильной отрасли как R744. Это вещество не токсично, не огнеопасно, имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ОРП) и крайне низкий потенциал глобального потепления (ПГП) - 1. Благодаря своим свойствам, CO₂ находит все более широкое применение в холодильном оборудовании, в том числе – предназначенном для предприятий торговли.

Торговое холодильное оборудование на CO₂ - это, как правило, каскадные и транскритические системы.

В каскадных системах применяются два хладагента: CO₂ в низкотемпературном каскаде, углеводороды, ГФУ или аммиак – в высокотемпературном каскаде. При этом конструктивно система схожа с традиционными системами на ГФУ.

В транскритических системах используется только один хладагент - CO₂. Отвод тепла от хладагента в таких системах происходит при температурах, превышающих температуру критической точки. Так как конденсация при этом не происходит, в таких системах нет конденсатора, вместо него устанавливается газоохладитель, как правило, выполняемый в виде теплообменника противоточного типа.

Одной из наиболее перспективных для применения в областях с холодным климатом является транскритическая бустерная система.

С учетом постоянно растущих тарифов на электроэнергию, стоимость жизненного цикла системы на R744 окажется меньше, чем у системы на R404a. В случае, если в России будут приняты аналогичные европейским требования к обращению с ГФУ, разница в стоимости жизненного цикла станет еще более заметной.

Кроме того, стоит принять во внимание, что бустерные системы на R744 как нельзя лучше подходят для использования с устройствами утилизации бросового тепла, что обеспечивает дополнительную экономию энергоресурсов.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.07.2013 N 226-ФЗ.

2. Брайан Бейтлер (вице-президент по специальным проектам, coolsys) — Текст : непосредственный // журнал империя холода: №5(98) октябрь 2019 рубрика: промышленный холод.

3. Гафуров, Ш. Д. Перспективы применения углекислого газа в холодильных машинах / Ш. Д. Гафуров, А. С. Карабаев. — Текст : непосредственный // Молодой

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЧЕРЕЗ ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИТНОГО ГРУНТА

*Ткаченко Дмитрий Эдуардович
научный руководитель Нетёсов Сергей Васильевич
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКТТС»*

Цель: Повышение эффективности производственных процессов в агропромышленном комплексе через внедрение автоматизированных технологий и платформенных решений для выращивания растений.

Задачи:

- Изучить методы выращивания растений.
- Подобрать компоненты автоматизированной системы.
- Изучить способы подключения датчиков.
- Разработать системы автоматизации процесса выращивания растений.
- Спроектировать схемы программ обработки цифровых сигналов.
- Спроектирование схем автоматизированного управления процессом выращивания растений;

- Организовать поиск предприятия для внедрения системы.

Гипотеза: Внедрение автоматизации и платформенных решений поможет увеличить производительность тепличных комплексов.

Объект исследования: Технологический процесс выращивания растений.

Предмет исследования: Платформенные решения и система автоматизации технологическим процессом.

Методы выращивания растений

Растения в теплицах выращивают в основном на грядках либо в сосудах, ограничивающих развитие корневой системы. Размеры, тип, местоположение теплицы и виды культур в совокупности определяют выбор метода выращивания. На этот выбор влияет и оснащённость теплицы тем или иным оборудованием. Например, автоматические системы полива подходят скорее для горшечных культур, чем для растений, выращиваемых на грядках. Установка камер с туманообразующим устройством или нагревательных проводов влечет за собой применение подставок или стеллажей для горшечных культур или создание приподнятых почвенных грядок.

Если в теплице много различных культур, удобнее пользоваться горшками — их легче переносить по мере роста растений и тем самым освободить место для других культур. При длительном же выращивании какой-либо основной культуры, например томатов или гвоздики на срезку, предпочтительнее создавать грядки. Однако формирование грядок на уровне почвы мешает в полной мере использовать всю высоту теплицы, разве что, разместив в ней высокие растения; в то время как применение горшков позволяет установить стеллажи и навесить полки и тем самым максимально использовать пространство для роста растений. Бесплодным обычно остается лишь место под стеллажами. Итак, выбор метода выращивания зависит в основном от возделываемой культуры.

Технологии умных теплиц.

Появление умных теплиц и оранжерей произвело революцию в сельском хозяйстве, позволив более эффективно выращивать экзотические фрукты в северных широтах. В основе любой умной теплицы — датчики, исполнительные механизмы,

системы мониторинга и управления, которые в комплексе позволяют оптимизировать многие факторы и условия роста агрокультур.

Умная теплица – это полностью автоматизированная конструкция, призванная облегчить процесс выращивания агрокультур и минимизировать использование ручного труда. Этот сельскохозяйственный объект включает в себя микроконтроллеры, датчики и приложения «интернета вещей».

Часто умные теплицы работают в синхронизации с другими технологическими решениями, например, технологиями автоматического полива и системами HVAC. Интеллектуальные датчики фиксируют данные о росте растений, орошении, наличии вредителей и освещении и отправляют их на локальный или облачный сервер. Веб-консоль администратора позволяет фермерам настраивать параметры системы и интегрировать ее с другими решениями. Мобильное приложение генерирует оповещения и отчеты о производительности теплицы IoT.

По типу умные теплицы можно разделить на те, где используются гидропоника (выращивание агрокультур без почвы) и обычное выращивание агрокультур в грунте. Аналитики MarketsandMarkets отмечают, что на рынке преобладают решения грунтового выращивания и главенствуют технологии HVAC и LED-фитоламп.

HVAC

HVAC-оборудование – это комплекс, состоящий из систем отопления, вентиляции и кондиционирования помещений. Задача HVAC-систем в теплицах и оранжереях – поддерживать идеальную температуру для круглогодичного выращивания конкретной культивируемой агрокультуры или экзотических растений, сглаживая негативные факторы окружающей среды. Преимущества HVAC заключаются в минимизации операционных затрат.

Светодиодное (LED) освещение

При помощи светодиодов легко обеспечивается дополнительное освещение культивируемых агрокультур в теплице или оранжерее. Лучшие системы освещения имеют компактный дизайн и долгий срок эксплуатации (от 30 до 50 тыс. часов) и расходуют меньше энергии.

Датчики

В зависимости от потребностей фермеров, возможны любые комбинации датчиков: температурные датчики, датчики влажности, датчики экспонетра, датчики состава почвы (кислотность, химический состав), датчики точки росы, датчики контроля качества воды для полива и т.д.

Основные функции ПЛК:

Обогрев, вентиляция, поддержание заданных температурных режимов;

Автополив: утренний, вечерний, недельный, импульсный;

Режим: День/ночь;

Гибкое программирование любых алгоритмов работы;

Сети


Для связи датчиков используются проводные или беспроводные сети. В удаленных районах могут быть задействованы LPWAN, такие, как LoRaWAN, RF, NB-IoT и т.д. Как правило, для связи используются сети не лицензируемого диапазона, что во многих случаях сокращает стоимость использования оборудования, абонплату за сервис и т.д.

Десктопные и мобильные приложения

Системы мониторинга, как правило, имеют наглядный и интуитивно-понятный интерфейс. Контролировать все процессы можно с помощью планшета, смартфона, ноутбука.

Преимущества автоматизации теплиц

Защита от перепадов температуры и экстремальных температур



Поддержание и контроль диапазона температур в тепличной среде имеет решающее значение. Колебания температуры могут повредить или убить растения в течении нескольких часов. Системы дистанционного мониторинга защищают ценные растения от экстремальных температурных колебаний.

Контроль инвентаря и другого оборудования

Кроме поддержания оптимальной температуры необходимо обеспечить сохранность инвентаря и эффективную работу систем кондиционирования, поддержания влажности и т.д.

Чем раньше фермер обнаруживает падение температуры или отказ оборудования, тем больше вероятность сохранить имущество и растения. Системы удаленного мониторинга отправляют обновления в режиме реального времени, поэтому сотрудники предприятия могут оперативно реагировать на угрозы.

Мониторинг ситуации

Если какое-либо условие выходит за пределы предварительно установленного диапазона, то устройства или система немедленно предупреждают ответственных сотрудников по телефону, через электронную почту или SMS. Уведомления о нештатных ситуациях обычно оповещают фермеров о:

- Понижении температуры;
- Плохой вентиляции;
- Высоком уровне углекислого газа;
- Изменении влажности;
- Отказе оборудования;
- Утечке воды.

Выбранное оборудование автоматизации:

В качестве блока управления выбираем программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК150 – моноблочные контроллеры для малых и средних систем автоматизации со встроенными дискретными и аналоговыми входами/выходами.

Выбранные датчики:

ПВТ10-датчик влажности и температуры воздуха

Фотореле ФР-М02 АС230В УХЛ4 с датчиком для управления освещением.

Приводы воздушных заслонок GRUNER – это исполнительные механизмы, обеспечивающие перевод заслонки воздушного клапана в необходимое положение в автоматическом и дистанционном режимах. Наличие возвратной пружины позволяет переводить заслонку клапана в первоначальное положение при отключении питания привода.

Выводы:

В соответствие с поставленными задачами были получены следующие результаты:

- Исследованы методы выращивания растений. Определён метод выращивания растений в защитном грунте. Растения для выращивания выбрано микрозелень как наиболее быстро всходящее растение (1-3 дня)
- Отобраны наиболее подходящие компоненты для разработки фирмы onі.
- Изучены способы подключения датчиков и модулей.
- Подробно разобрано логическое реле PLR-S. 4AI серии ONI, а также описаны ее входы и выходы.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 29.12.2021 N 3971-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года»

2. Федеральный Закон Российской Федерации "О РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА" от 22.12.2006 № N 264-ФЗ 2006 г. - с изм. и допол. в ред. от 02.07.2021.
3. Сервантес Х. Учебник начинающего агронома. Джордж Ван Патенн – БХВ-Петербург, 2017. – 231 с
4. Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов. - Academia, 2019. - 160 с.
5. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 161 с.
6. Козлов А.В., Нетёсов С.В., Ренев Н.О.. анализ показателей влияния искусственного освещения на рост и развитие меристемных растений *solanum tuberosum* L. Сорта розара // известия оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - №2. - с. 126-129.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

*Фиголь Роман Любомирович
Неживых Александр Павлович
Научный руководитель Пономарева Анна Викторовна
г. Тюмень «ТНПК»*

По оценкам аналитиков, объем электричества, который в России расходуется напрасно, равен годовому энергопотреблению Франции. Вместе с тем на фоне активного развития российской промышленности прослеживается тенденция появления дефицита топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) [2].

В связи с этим на первый план выходит необходимость более рационального использования энергоресурсов промышленными предприятиями. Ведь именно они являются самыми крупными потребителями электроэнергии.

Например, результат исследования деятельности предприятий промышленного сектора Уральского ФО показал, что потенциал энергосбережения только в этом округе составляет 20-23% годового потребления энергоресурсов. Более конкретные показатели зависят от типа предприятий и особенностей их режима работы.

Мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности производства, в первую очередь необходимо рассматривать с точки зрения экономического роста. Помимо этого, следует учитывать экологичность производства и возможность улучшения социально-бытовой обстановки. Главное, это не должна быть бесцельная экономия, которая к тому же наносит ущерб производству.

Под энергоэффективностью понимают эффективное использование топливно-энергетических ресурсов всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий [1].

В рамках политики энергосбережения промышленных предприятий необходимо искать решения целого ряда задач:

- Проведение анализа эффективности энергопотребления, который выполняется для того, чтобы оценить уровень потерь ТЭР и определить причины, способствующие тому, что ситуация развивается именно по такому сценарию. Помимо этого, важно выявить возможный потенциал энергосбережения по видам энергоносителей и дать оценку перспективности проведения энергосберегающих мероприятий;
- Разработка методологии энергосбережения, в рамках которой выполняется технико-экономическая оценка целесообразности реализации определенных

энергосберегающих мероприятий с учетом реструктуризации компании или модернизации производственных мощностей.

- Введение обязательного энергоаудита предприятий промышленного сектора экономики с целью получения объективной оценки их состояния и выявления неэкономичных режимов работы оборудования.
- Разработка положений целенаправленной политики энергосбережения.
- Проведение технической паспортизации энергохозяйства компании, которое состоит из энергетических установок и вспомогательных устройств, предназначенных для обеспечения предприятия тепловой и электрической энергией. Энергетический паспорт выдается по результатам проведенных исследований.
- Создание единой нормативно-правовой базы для энергосберегающей политики на всех уровнях – от отдельно взятого предприятия до региона.
- Совершенствование общего и методического подхода к вопросам энергосбережения и проведению энергоаудита производственных компаний.
- Обеспечение обучения профильных специалистов по управлению эффективным энергообеспечением и энергоаудиту.
- Создание полной базы данных в рамках открытого информационного банка по вопросам энергосбережения [2].

Серьезный подход, качественное, а главное, своевременное решение всех перечисленных задач позволит достичь поставленной цели: оптимизировать потребление энергоресурсов и снизить энергопотребление до экономически обоснованного уровня.

Также повышение энергоэффективности достигается за счет внедрения инновационных, энергосберегающих технологий.

Для примера рассмотрим некоторые из них.

Установки компенсации реактивной мощности (УКРМ)

Одним из методов повышения энергоэффективности является снижение реактивной мощности (увеличение $\cos \varphi$), поскольку она приводит к увеличению потерь электроэнергии. В случае если на предприятии отсутствуют устройства компенсации реактивной мощности, потери могут достигать 10-50% от среднего энергопотребления.

При значениях $\cos \varphi$ в пределах 0.3-0.5 трехфазные счетчики допускают погрешность в показаниях до 15%. Следовательно, из-за ошибочных данных потребитель вынужден платить больше, поскольку у него увеличивается энергопотребление и на него может быть наложен штраф за низкий $\cos \varphi$. Чтобы избежать штрафных санкций, желательно иметь $\cos \varphi$ немногим выше 0.9 [3].


Реактивная мощность становится причиной снижения качества электроэнергии и тепловых потерь, способствует перекосу фаз, провоцирует возникновение высокочастотных помех в электрической сети, приводит к перегрузкам генераторного оборудования (ГО), броскам по частоте и амплитуде.

По оценкам аналитиков, в России ежегодно работа микропроцессорной техники и коммуникационных систем может быть прервана короткими провалами продолжительностью в несколько миллисекунд или перегрузками по питающему напряжению. Они происходят всего 20-40 раз в год, но даже этого количества достаточно для серьезных повреждений, которые могут вылиться в ощутимые убытки. Прямой или косвенный ущерб от таких краткосрочных перепадов исчисляется миллионами рублей в год.

Частотно-регулируемые электроприводы

Сегодня на многих российских промышленных предприятиях эксплуатируются мощные поршневые компрессоры, которые предназначены для сжатия и подачи воздуха под высоким давлением. Как правило, их производительность колеблется в пределах от нескольких десятков до сотен кубических метров в минуту.

Однако вместо прибыли использование такого оборудования приведет к колоссальным потерям электроэнергии.



Сегодня ЧРП используются в различных отраслях промышленности. Например, установка такого электропривода в насосы подкачки систем теплоснабжения позволяет экономить 20-30% электрической энергии. То же самое можно сказать и о применении частотного привода в компрессоростроении, где разработчикам также удалось достичь впечатляющих результатов и тем самым повысить энергоэффективность предприятия.

Однако самым весомым вкладом частотно-регулируемого привода в рациональное использование энергоресурсов является идеальное соответствие производительности компрессорной установки реальным потребностям предприятия в сжатом воздухе. Это позволяет не просто минимизировать, а полностью исключить работу агрегата на холостых оборотах и тем самым предотвратить неэффективное энергопотребление [2].

Установка энергоэффективной системы освещения.

Установка систем контроля и мониторинга потребления электроэнергии.

Переход к рыночной экономике и активное развитие российской промышленности ознаменовались необходимостью повышения эффективности управления потреблением энергоресурсов. Постепенно это стало задачей первостепенной важности как для поставщиков, так и для потребителей электроэнергии.

АСКУЭ – автоматизированная система контроля и учета электроэнергии для предприятий. Она интересна тем компаниям, которые хотят полностью контролировать процесс энергопотребления и оперативно получать актуальную информацию в режиме «здесь и сейчас». Система обеспечивает коммерческий и технический учет, оперативный контроль текущей нагрузки и потребления энергоносителей. Помимо этого собранная информация помогает принимать правильные, взвешенные решения при планировании энергопотребления и разработке программы энергосбережения.

Утепление теплозащитной оболочки административных зданий, складских и производственных помещений.

Модернизация оборудования. По оценкам специалистов, в старых цехах наиболее энергозатратными являются системы освещения, поэтому именно с них и надо начинать модернизацию. Самое простое, что можно сделать, это:

- Перекрасить стены производственных помещений в светлые тона, что позволит сэкономить от 5 до 15% электроэнергии.
- Максимально увеличить площадь остекления светопрозрачными конструкциями и грамотно учесть стороны света – экономия 20% электрической энергии.
- Заменить обычные деревянные окна с разошедшимися рамами на современные стеклопакеты. Это обеспечивает экономию до 15% электричества [2].
- Заменить устаревшие светильники на энергоэффективные, что позволяет экономить более 5% в общем объеме энергопотребления.
- Установить высокоточные счетчики электроэнергии.
- Использовать установки компенсации реактивной мощности (УКРМ).
- Использовать элементы «умных» сетей – диммеров, датчиков движения и присутствия, реле включения по времени и устройств, регулирующих работу осветительной системы в зависимости от интенсивности естественного освещения.
- Оптимизировать рабочие процессы за счет установки частотно-регулируемых электроприводов (ЧРП) и корректировать режим работы оборудования.
- Проанализировать используемые энергоносители и качество топлива. Выбрать оптимальные варианты.
- Реконструировать систему отопления и за счет этого повысить ее КПД.
- Использовать качественные теплоизоляционные материалы при утеплении помещений и для теплоизоляции систем коммуникации – экономия около 20% энергоносителя.
- Модернизировать оборудование котельных и тем самым сделать их высокотехнологичными. Благодаря этому можно сэкономить 20-25% энергии.

- Использовать второсредства в качестве источника тепловой энергии, что позволит сэкономить до 20%.

Итак, подводя итоги вышесказанному, можем сделать вывод, что энергоэффективность предприятия обеспечивается путем проведения комплекса мероприятий по энергосбережению.

Список используемых источников:

1. Байтасов Р. Р. Основы энергосбережения: конспект лекций: Изд-во: Издательские решения, 2017. — 160с.
2. Энергоэффективность на промышленном предприятии: тренды и технические решения [Электронный ресурс] URL: <https://marketelectro.ru/content/energoeffektivnost-na-promyshlennom-predpriyatii-trendy-i-tehnicheskie-resheniya>
3. Юдаева, Н. Д. Энергосбережение на промышленных предприятиях / Н. Д. Юдаева. Молодой ученый. — 2018. — № 50 (236). — С. 65-67. — [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/236/54691/>

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

*Красавин Вадим Александрович
Научный руководитель Пономарева Анна Викторовна
г. Тюмень «ТНПК»*

Для успешного экономического развития каждое предприятие по транспортированию нефти и нефтепродуктов стремиться к сокращению энергетических и, соответственно, финансовых затрат на транспортировку продукта по магистральным трубопроводам. Но при этом должны соблюдаться технологические, конструктивные, эксплуатационные, экологические и иные ограничения режимов работы оборудования. Данные мероприятия именуется как повышение энергоэффективности.


Энергоэффективность – эффективное расходование энергетических ресурсов. Целесообразно данную категорию определять, как «характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенных в целях получения такого эффекта, применительно к технологическому процессу, продукции, предприятию».

Для повышения энергоэффективности предприятий необходимо решить ряд следующих задач:

- Необходимо разобраться, на что предприятия затрачивают энергию;
- Изучить мероприятия по повышению энергоэффективности.
- Сравнить показатели энергоэффективности российских и мировых нефтетранспортных трубопроводных компаний.

При транспорте нефти и нефтепродуктов основные затраты потребляемой мощности идут на преодоление гидравлического сопротивления трубопровода, работу по производству напора, передаваемого следующей нефтеперекачивающей станции, и работу по преодолению разности геодезических высот.

Таким образом, одним из способов сокращения затрат энергии является снижение гидравлического сопротивления линейной части трубопровода. Гидравлическое сопротивление трубопровода зависит от таких факторов, как: вязкость продукта в трубе, режима течения, состояния внутренней поверхности трубы, наличия инородных скоплений и т. д.



Повышение энергоэффективности может быть достигнуто за счет точного расчета важнейших параметров трубопровода с помощью специальных программ. Программа определяет оптимальные диаметры и характеристики насосов с учетом затрат на трубы, арматуру, опоры, теплоизоляцию, амортизацию и ремонт.

Такие расчеты точно определяют гидравлическое сопротивление трубопроводов, обвязок насосов, компрессоров и аппаратов.

Значительное количество энергии можно экономить на перекачке, это достигается тщательным выбором насосов, их напора и производительности. Обычно насосы выбирают с запасом по названным параметрам. Поэтому при эксплуатации прибегают к дросселированию давления, что повышает расход энергии на привод насоса. Так же снижению расхода энергии на перекачку нефтепродуктов способствует создание благоприятной гидравлической обстановки в трубе — устранение вибраций и пульсаций. Это достигается путем изменения конфигурации трубопровода, крепления его подвижными и неподвижными опорами, применения гасящих емкостей, оптимизации диаметров трубопроводов и т. д. [3].

В данной статье мы сравниваем показатели российских и мировых нефтетранспортных трубопроводных компаний. Выбор объекта не случаен:

- Нефтедобывающие, транспортные и перерабатывающие предприятия — крупнейшие потребители энергоресурсов, что продиктовано масштабами, количеством и разнообразием технологического оборудования;

- Предприятия по транспортировке нефти и нефтепродуктов довольно инерционны и консервативны. Модернизация и замена технологического оборудования требует значительных затрат, поэтому каждый проект исследуется с точки зрения экономического эффекта, которые он может принести;

- Для нашей страны нефтяная отрасль остается важнейшей отраслью экономики, а ПАО «Транснефть» — одна из ключевых естественных монополий, модернизация которой способна дать значительный мультиплицирующий эффект и послужить толчком к развитию производства отечественного оборудования, соответствующего по своим характеристикам задачам перехода к низкоуглеродному экономическому укладу [1].

Рассмотрим, как реализуется данная программа, рассмотрим на примере компании ПАО «Транснефть». Для выполнения программы компания обеспечивает:

- внедрение комплекса организационных и технических мероприятий, реализуемых в рамках утвержденной Программы энергосбережения, для снижения показателя удельного потребления электроэнергии на транспорт нефти и нефтепродуктов в сопоставимых условиях;

- внедрение и постоянное улучшение системы энергетического менеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001:2018;

- планирование деятельности и организаций системы «Транснефть» с учетом мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности;

- проектирование и строительство объектов трубопроводного транспорта с использованием лучших энергетически эффективных технологий;

- модернизация основного оборудования, вывод из эксплуатации устаревшего с заменой его на оборудование повышенной надежности с улучшенными энергетическими характеристиками;

- совершенствование энергосберегающей деятельности компании за счет своевременной разработки и актуализации корпоративных регламентов в области управления производственными процессами и обеспечением энергосберегающих мероприятий, четкого разграничения прав, обязанностей и ответственности работников за проведение энергосберегающих мероприятий;

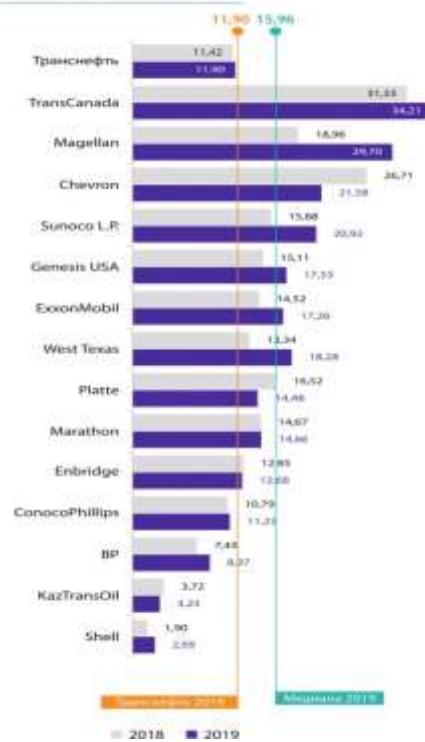
- постоянное улучшение имиджа как компании, ориентированной на энергосбережение, основанного на доверии международных организаций, партнеров, клиентов и населения в регионах;
- проведение энергосберегающих мероприятий в соответствии с возрастающими требованиями к повышению энергоэффективности и охраны окружающей среды;
- повышение ответственности персонала за нерациональное и неэффективное расходование энергоресурсов, создание системы рационализаторских предложений по энергосбережению с соответствующей мотивацией;
- организацию правового и информационного обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов;
- организацию статистического наблюдения за энергоэффективностью, мониторинг и анализ основных характеристик использования и потребления топливно-энергетических ресурсов и факторов, влияющих на уровень их потребления, определение прогнозного уровня потребления топливно-энергетических ресурсов, установление единых подходов к планированию и нормированию топливно-энергетических ресурсов, к учету их расхода и контролю их использования, выявление причин перерасхода топливно-энергетических ресурсов и разработка адресных мер по их устранению;
- организацию энергетических обследований, составление энергетических паспортов объектов с последующим сбором, анализом и систематическим использованием указанной информации;
- разработку и выполнение корректирующих и предупреждающих действий для устранения причин несоответствий энергосберегающей деятельности требованиям российского законодательства, международных договоров Российской Федерации, стандартов и правил в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [4].

Сравнение масштабов и показателей энергоэффективности деятельности трубопроводных компаний проводилось консалтинговой компанией KPMG. Она подготовила краткий обзор ключевых показателей деятельности «Транснефти» и сопоставимых зарубежных компаний (последний отчет вышел в 2020 году). Сравнивалась деятельность компаний на выборке 15 мировых трубопроводных компаний.

Как показывают вышеприведенные данные, российская компания по уровню удельных затрат энергоресурсов на единицу товарно-транспортной работы является одной из лучших в мире. «Транснефть» активно занимается повышением энергетической эффективности в течение последних 10 лет. За этот период снижено на 16 % удельное потребление электроэнергии на единицу объема перекачанной нефти и нефтепродукта. В период с 2009 по 2017 г. была сформирована и реализована программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Суммарная экономия в результате составила более 450 тыс. т условного топлива [2].

Наибольший эффект энергосбережения при транспортировке углеводородов достигается в мероприятиях, связанных с планированием режимов перекачки. Ввод в нормативную документацию более четких базовых понятий, в частности понятий технологического режима, установившегося режима, комплексных критериев, определяющих эффективность транспортировки по трубопроводам, позволит с минимальными затратами осуществлять поиск эффективных решений и планировать

Удельное потребление электроэнергии при транспортировке нефти, кВт*ч/1 000 т*км



экономичную работу трубопроводов. Повышение энергоэффективности нефтетранспортной трубопроводной инфраструктуры – необходимое условие для обеспечения конкурентоспособности отечественной экономики.

Список используемых источников:

1. Дмитрий Коптев, руководитель медиацентра Института развития технологий ТЭК (ИРТТЭК) URL: <https://sectormedia.ru/articles/energoberezhenie-i-energoeffektivnost-transportirovki-nefti-/?ysclid=la4xffa580856400785>
2. Журнал «НГС (Нефть и Газ Сибири)» № 3(44) 2021 г. [Электронный ресурс] URL: <https://sectormedia.ru/articles/energoberezhenie-i-energoeffektivnost-transportirovki-nefti-/?ysclid=la4xffa580856400785>
3. Стрюк, С. О. Способы повышения энергоэффективности магистрального трубопровода / С. О. Стрюк. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 4 (190). — С. 54-55. — URL: <https://moluch.ru/archive/190/48089/> (дата обращения: 06.11.2022).
4. Энергетическая политика ПАО «Транснефть» [Электронный ресурс] URL: https://transneftenergo.transneft.ru/u/section/file/226492/energeticheskaya_politika_pao_transneft.pdf?ysclid=la50jj82ht987961600

ГАЗИФИКАЦИЯ ЧАСТНЫХ ДОМОВ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

*Пастухов Данил Александрович
научный руководитель Зарубин Иван Юрьевич
г. Тюмень ГАПОУ ТО «ТТСИиГХ»*

В последнее время в Российской Федерации экологии, энергосбережению и рациональному использованию природных ресурсов уделяется все большее внимание. Согласно федеральным законам № 39-ФЗ (от 09.03.2021), № 261-ФЗ (ред. от 11.06.2021) и № 184-ФЗ (от 11.06.2021) на различных уровнях разрабатываются программы и проекты, ориентированные на обеспечение устойчивого развития экологичности и энергоэффективности различных отраслей страны. Они акцентируют внимание государства в целом и каждого человека в частности на пользе внедрения более совершенного экологически чистого оборудования.

В рамках федерального закона № 184-ФЗ (от 11.06.2021) Президент РФ потребовал бесплатно подводить газ к земельным участкам россиян, что безукоризненно исполняется газовыми службами регионов. Таким образом, возможность использования энергоэффективного и экологически чистого способа отопления предоставляется, но, для населения, проживающего в частных домах, проектирование, расчет, само подведение и ввод газопровода внутрь своего дома с подключением к нему оборудования является документально сложной и финансово затратной задачей. Столкнувшись с данной проблемой, жители зачастую откладывают газификацию собственного дома и продолжают использовать установленную систему отопления.

Была поставлена проблема: каким образом предоставить возможность использования наиболее эффективного, экологичного и экономически выгодного способа отопления для жителей, не нагружая их технически и документально сложным и финансово затратным улучшением системы отопления. Целью исследовательской работы является разработка мер по увеличению энергоэффективного отопления жилых домов и снижения одномоментной финансовой нагрузки населения.

Определены задачи исследования: выявить традиционные и перспективные способы отопления жилых домов; выполнить анализ влияния продуктов сгорания используемого топлива на окружающую среду; выбрать наиболее энергоэффективный и экологически чистый способ отопления жилых домов; предложить меры поддержки

населения для увеличения показателя использования наиболее энергоэффективного и экологически чистого способа отопления жилых домов.

В качестве примера был выбран жилой дом площадью 130м² (объемом 390м³), уровень теплоизоляции – повышенный. При определении эффективности систем отопления в доме учитываются все последствия их реализации:

- Экономические (стоимость энергоносителя);
- Энергоэффективные (затраты на энергоноситель; КПД оборудования)
- Экологические (воздействие на окружающую среду; продукты горения, выделяемые при сгорании используемого топлива)

При выборе системы отопления промышленного помещения не следует учитывать только первоначальные инвестиционные расходы, а рассматривать ситуацию в долгосрочной перспективе. Перспектива применения энергоэффективных и экологичных систем отопления отражается в федеральных законах и мотивируется государством снижением ставок на выбросы вредных веществ в атмосферу.

В процессе исследования выявлено то, что системы отопления экологичны только в том случае, когда энергоносителем для нагрева является природный газ или электричество.

Выявив условия и проанализировав данные, наиболее эффективной системой отопления из рассмотренных, будет водяная система отопления с использованием газового котла в качестве теплогенератора. Среди преимуществ применения газового котла в качестве источника тепла можно выделить следующие:

- высокий КПД;
- экономия энергии;
- относительно низкая стоимость;
- удобство в обслуживании и эксплуатации.

Следует отметить и то, что применение газового котла для отопления полностью соответствует нормам, указанным в федеральных законах № 39-ФЗ (от 09.03.2021) и № 261-ФЗ (ред. от 11.06.2021).

В качестве мер поддержки населения для увеличения показателя использования наиболее энергоэффективного и экологически чистого способа отопления жилых домов предлагается возложить на монтажную организацию следующие виды работ:

- получение технических условий;
- проектирование системы газоснабжения;
- подбор оборудования и его закупка;
- монтаж газовой сети и подключение оборудования.

Перечисленные пункты предусматривают оплату всех видов работ монтажной организации абонентом, подключаемым и использующим в дальнейшем систему газоснабжения и оборудование, ему предоставленным. Снижение финансовой нагрузки для абонента производится за счет оплаты услуг монтажной организации и оборудования по форме кредитования - лизинг, так как система газоснабжения является сооружением.

Результаты исследования показали, что рассмотренные меры поддержки населения снизят документально сложную и одномоментно финансово затратную процедуру и будут способствовать увеличению показателя использования наиболее энергоэффективного и экологически чистого способа отопления жилых домов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Богданов Владимир Викторович
Научный руководитель: Васильева Екатерина Вадимовна
г. Курган, КИЖТ УРГУПС

Энергетика - это область хозяйственно-экономической деятельности, науки и техники, охватывающая энергетические ресурсы, производство, передачу, преобразование, аккумулирование и распределение различных видов энергии.

Целью энергетики является обеспечение производства энергии путем преобразования первичной, природной энергии во вторичную, например, в электрическую или тепловую, энергию.

При этом производство энергии чаще всего происходит в несколько стадий:

- получение и концентрация энергетических ресурсов;
- передача ресурсов к энергетическим установкам;
- преобразование с помощью электростанций первичной энергии во вторичную;
- передача вторичной энергии потребителям.

Остановимся на получении и концентрации энергетических ресурсов.

Энергетические ресурсы делятся на 3 типа:

- полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, сланцы);
- возобновляемые ресурсы (ветер, вода, солнце, термальные воды);
- расщепление атома.

Более 60% объема производства электричества приходится на ТЭЦ (тепловые электростанции), работающие на ископаемых источниках. Примерно по 16% производят ГЭС (гидроэлектростанции) и АЭС (атомные электростанции). Показатели выработки энергии из альтернативных источников незначительны.

Итак, энергетика охватывает все масштабные и необходимые сферы деятельности. Она является основой для развития производственных сил в любой стране. Стабильное экономическое развитие невозможно без постоянно развивающегося энергетического сектора.


Стоит признать, что польза энергетики неоспорима, и потому развивается она опережающими темпами. Но нельзя забывать про негативное воздействие этой отрасли на окружающую среду.

Несмотря на заметное отрицательное воздействие на природу в связи с наращиванием производства энергии, проблемы экологии долгое время не вызвали особого беспокойства в обществе.

Впервые об энергетической проблеме заговорили в 1970-е годы, когда ученые стали утверждать, что жители планеты столкнутся со сложностями обеспечения топливом и энергией. Серьезные опасения ученых возникли из-за крупного энергетического кризиса, который положил конец эпохе недорогой нефти.

Последствия, вызванные добычей и переработкой энергетических ресурсов и работ энергетических предприятий, следующие:

- 1) Открытый способ добычи угля и торфа приводит к изменению ландшафта, что в свою очередь разрушает естественную среду обитания растений и животных.
- 2) Нефть, разлитая во время добычи или транспортировки, убивает флору и фауну как на суше, так и в акватории океана.



3) Плотины ГЭС, строящиеся на реках, вызывают затопление огромных участков плодородных земель и лесов. Из-за того, что перекрыты пути нереста, сокращаются ценные виды рыб.

4) Высоковольтные линии электропередач, проложенные на пути миграции птиц, приводят к поражению их электрическим током.

5) Замыкания на электроустановках и проводящих линиях могут вызывать пожары, приводящие к гибели лесов и их обитателей.

6) Во время сжигания угля, нефти и газа на ТЭЦ в атмосферу выбрасываются тонны оксида серы, окислов азота и золы, состоящей из токсичных веществ, включающих мышьяк, ртуть, свинец и кадмий.

7) Попадающий в воздух оксид углерода приводит к повышению средней температуры, грозящей глобальным потеплением на Земле.

8) Производство электричества на АЭС приводит к накоплению радиоактивных отходов, сохраняющих свои ядовитые свойства сотни лет. Инженерного решения, позволяющего их безопасно перерабатывать, пока не найдено. Аварии на электростанциях могут вызвать экологические катастрофы, как было с Чернобыльской АЭС.

Выработка электричества с помощью возобновляемых ресурсов, таких как энергии солнца, ветра или термальных вод является менее губительной, но она не является полностью безвредной. Солнечные электрогенерирующие панели изменяют ландшафт, ветровые мельницы повышают уровень шума, геотермальные станции загрязняют почвы.

На самом деле, причин развития и углубления энергетической проблемы гораздо больше. Современные корпорации, предприятия, сферы образования и коммунальных услуг, инфраструктура, логистическая и транспортная системы требуют колоссальных затрат электричества и топлива. Ресурсов постоянно не хватает, поэтому в некоторых странах увеличивается их потребление, в других – правительство пытается разработать альтернативные источники топлива и сделать использование традиционных вариантов энергии эффективным и безопасным.


Таким образом, несмотря на свою значимость, энергетика влечёт за собой ряд экологических проблем, связанных с изменением ландшафта, загрязнением окружающей среды и нарушением природного равновесия.

Существует шесть способов решения энергетических проблем. Из них выделяют традиционные и инновационные пути их преодоления. Большинство стран мира стараются наращивать ресурсы минерального топлива. Суть метода заключается в увеличении запасов нефти и газа за счет поиска новых мест ископаемых. Количество ресурсов возросло в несколько раз, если сравнивать с темпами добычи топлива.

Традиционный способ предусматривает не только наращивание количества топлива, но и их экономное и рациональное использование. В результате чего возникла ресурсоемкая экономика, базирующаяся на энергосбережении.

Инновационный способ касается сохранения ресурсов. Данная политика проводится в различных технологиях, в промышленности, транспорте, коммунальной и бытовой сфере, обществе, сфере образования.

Третий способ касается развития атомной энергетики, которая основана на использовании атомных реакторов нового поколения. Несмотря на закрытие в Европе многочисленных АЭС и массового отказа от такого вида энергетики, способ и дальше рассматривается как основной для решения энергетической проблемы.



Четвертый способ – прямое преобразование тепловой энергии в энергетическую с помощью магнетогидродинамических генераторов. Они имеют высокий уровень КПД, не осуществляют выбросы вредных веществ в атмосферу.

Пятый способ – создание криогенного турбогенератора, который должен работать за счет охлаждения ротора жидким гелием, благодаря чему достигается эффект сверхпроводимости.

Шестой способ – использование в качестве топлива водорода, на котором будет работать новый тип двигателя.

Важным способом решения экологических проблем является развитие энергосберегающих технологий. Сокращение потребности в электричестве позволит уменьшить его выработку, что позитивно скажется на природной среде.

Пристальное внимание необходимо уделять контролю за процессом производства электроэнергии. С загрязнением атмосферы можно бороться следующими способами:

- оптимизировать технологию сжигания нефти, угля и газа;
- очищать топливо, чтобы в процессе переработки выделялось меньше вредных элементов;
- фильтровать газы перед выбросом.

Энергетика играет очень важную роль в наше время, хотя и несёт за собой экологические проблемы, такие как: загрязнение атмосферы, почвы и воды. Но тем не менее, человечество не может отказаться от энергетики, так как будет полностью прекращена деятельность промышленных предприятий. Поэтому в ход идут различные пути решения этой проблемы, способные сохранить баланс в природе и дальнейшее развитие человечества.

ШАГ К ЭКОЛОГИИ: СОРТИРОВКА МУСОРА

*Арзуманян Диана Нверовна
научный руководитель Михальченко Анна Игоревна
г. Тюмень, ЧПОУ ТОСПО «ТюмКЭУП»*

Представляете, сколько несортированного мусора собирается в день в доме, районе, городе или мире? Цифры взбудоражат умы даже самого креативного фантазера.

В России ежегодно выбрасывается 60 миллионов тонн бытовых отходов. Все это копится на свалках десятилетиями и загрязняет планету. Но, выход есть!

Разговоры об экологии, раздельном сборе и переработке мусора ведутся давно. Сегодня за организацию раздельного сбора отходов отвечают региональные власти. Где-то процессы уже налажены, а где-то только набирают обороты.

Но ответственность за экологию лежит не только на власти, повлиять на ситуацию может каждый. И сегодня мы хотим рассказать об этом.

Часть 1. Начните с себя. Не обязательно сразу бросаться в крайности, покупать 11 ведер и фанатично читать состав каждой упаковки. Начните с чего-нибудь простого, например, бумаги или пластиковых бутылок. Как только это войдет в привычку, разделять остальное станет проще.

«Я готов, что делать?»

1. Определяемся, с какого вида сырья начать. Например, со следующей недели будем сортировать пластиковые бутылки (кроме непрозрачных и из-под масла).

2. Открываем карту пунктов приема вторсырья Recyclemap и выбираем ближайший. Обратите внимание на рейтинг, чтобы не попасть на закрытый или ненадежный пункт.

3. Ставим отдельный контейнер в квартире и не забываем ополоснуть и спрессовать бутылку. Это поможет избежать неприятных запахов и уменьшить объем мусора.

Часть 2. Классифицируем правильно.

Некоторый мусор разлагается фантастически долго:

- стекло — более 1000 лет;
- алюминиевые банки — 500 лет;
- электрические батарейки — 110 лет;
- пластмасса, фольга, кирпич — 100 лет;
- губки для посуды — 200 лет;
- одежда из синтетических тканей — до 40 лет;
- гляцевые журналы — 5 лет.

Пластик. Сортировать пластик достаточно легко. Почти каждая упаковка обязательно имеет соответствующую маркировку — небольшой треугольник с цифрой. Поэтому смотрим на него и сортируем. Перед сортировкой необходимо промыть каждую пластиковую бутылку или контейнер, снять пленку и наклейки, по возможности смять для уменьшения объема.

Не принимаются бутылки из-под растительного масла, пенопласт и изделия с другими маркировками. К сожалению, эти виды отходов придется отправить в обычный мусорный бак или контейнер для не сортируемых отходов.

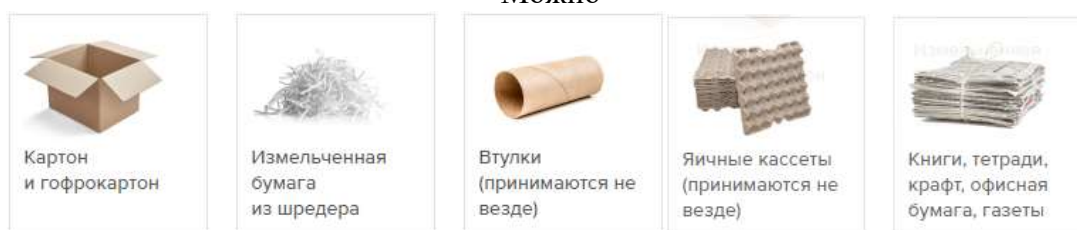
Можно



Бумага. Существует общий список бумаги, подходящей для переработки. Его можно найти в интернете или уточнить на пункте приема.

Чтобы сдать макулатуру, необходимо отделить металлические элементы (пружины, скрепки) и пластиковые элементы (обложки, файлы, папки). По возможности спрессуйте бумагу, чтобы уменьшить объем. Не сдавайте бумагу в пластиковых пакетах, достаточно перевязать кипу веревкой или сложить в коробку.

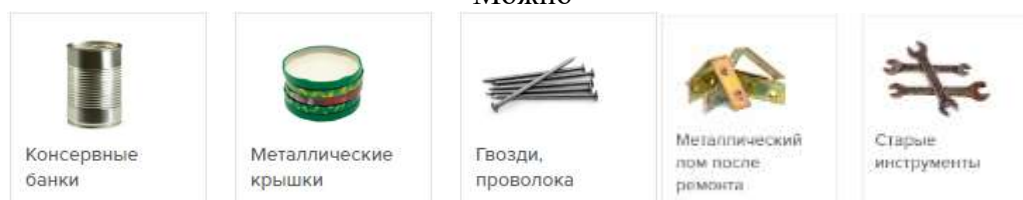
Можно




Металл. В качестве металлической тары можно сдать практически любое изделие: алюминиевые или жестяные банки, неокрашенную алюминиевую фольгу, крышки от банок и мелкий бытовой металлолом. Не везде принимают баллончики из-под аэрозолей, фольгу и одноразовые контейнеры для выпечки.

Перед сдачей все емкости надо освободить от остатков пищи, снять крышки, удалить этикетки и смять банки.

Можно





4. Устанавливаем контейнеры для раздельного мусора (или договариваемся об их установке)

5. Информирование жителей

По данным Росприроднадзора, на каждого россиянина приходится в среднем 400 кг мусора в год. Это около 1,1 кг в день. Если сортировать мусор, цифру можно уменьшить в два раза! При этом на свалку будет отправляться меньше вещей, а часть мусора выступит сырьем для различного производства.

Каждому из нас хочется жить в спокойной и экологически чистой обстановке. Для этого нужно приложить немало усилий, но вместе мы справимся. Пусть в вашей жизни всегда найдется время для важных и полезных дел!

Список использованных источников

1. Эко город: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://ecosity.ru/> (дата обращения: 04.11.2022). - Текст: электронный.

2. Национальная экологическая компания: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://nec.eco/> (дата обращения: 04.11.2022). - Текст: электронный.

3. Росприроднадзор: официальный сайт. - Тюмень. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://rpn.gov.ru/regions/72/intro/> (дата обращения: 04.11.2022). - Текст: электронный.

4. Миротворец: официальный сайт. - Тюмень. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://mirotvorets72.com/> (дата обращения: 04.11.2022). - Текст: электронный.

НАПРАВЛЕНИЕ: СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

ЗАЩИТА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ОТ ГРОВОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

*Бикчантаев Рашид Рафаэлевич,
научный руководитель Миронова Тамара Васильевна,
Зверев Владимир Олегович
г. Ялуторовск, ГАПОУ ТО «АТК»*

В связи с нарастающей потребностью в электрообеспечении населенных пунктов и замене устаревших линий электропередач, возникает проблема обеспечения бесперебойной, безопасной подачи электроэнергии в жилые дома. С развитием технологий, энергоснабжающим компаниям стало возможным выполнение подобных требований, и обеспечивать качественное и надежное электроснабжение потребителей.

В распределительных сетях, в настоящее время, большинство работ выполняется с применением самонесущего и изолированного проводов. СИП компактен, надежен, безопасен в отношении электротравматизма, при его эксплуатации не наблюдается схлестывание проводов, их обрывы. При всех видимых достоинствах, у СИП есть недостаток: необходимость в защите от грозových перенапряжений.

Вся защита от грозových явлений сводилась к использованию разрядников, которые устанавливались на подходах воздушных линий к подстанции, что предполагало в основном защиту аппаратов подстанций. При грозовом перенапряжении и перекрытии изолятора, на незащищенных проводах образуется дуга, которой некуда перемещаться, она горит в месте пробоя изоляции, и при достаточно большой энергии разряда пережигает провод, до срабатывания защиты на подстанции и аварийного отключения ВЛ. В подобных случаях защита срабатывает не сразу, могут иметь место последствия: повреждение изоляции СИП-3; разрушение самого изолятора на ВЛЗ; пережог и обрыв провода.

Рассмотрим способы защиты воздушных линий от грозových перенапряжений, выполненных с применением СИП.

Защита линий при помощи грозозащитного троса. Который является эффективным средством защиты от прямых ударов молнии, обеспечивая расчетную зону защиты при заданной вероятности прорыва молнии.

В этом случае увеличивается стоимость линии, и возвращается необходимость затрат на расчистку трасс ВЛ, вырубку деревьев. Периодическая проверка состояния как самого грозотроса, так и его арматуры, борьба с гололедообразованием.

Установка дуговых зажимов на изолированный провод. В месте крепления провода изоляция СИП удаляется от изолятора в обе стороны а на границах удаленной изоляции устанавливается усиленная арматура, провод становится неизолированным. Волна перенапряжения, на открытом участке, зажигает дугу на заземленную часть опоры. Дуга, перемещаясь по проводу гаснет в дуговых зажимах, или не доходит до них.

Ограничитель перенапряжений, подключенный к проводу через искровой промежуток. Работает по принципу вентильного разрядника: если величина напряжения на искровом промежутке достаточна для пробоя — ОПН подключается. Волна, дойдя до прокалывающего зажима на СИП, пробивает искровой промежуток, зажигается дуга, ток протекает через ОПН, который ограничивает величину напряжения в соответствии со своей характеристикой. В данной ситуации. Преимущество - в схемном решении. Недостаток - неспособность противостоять ПУМ. При прямых ударах молнии ОПН - разрушается. Реальность применения в сочетании с грозозащитным тросом.

Длинно-искровой разрядник. Металлический стержень, покрытый слоем изоляции, крепится на заземленную часть опоры и металлическую трубку фиксирующим креплением, рядом прокалывающим зажимом СИП. Между зажимом и трубкой находится воздушный промежуток. При пробое воздушного промежутка грозовым перенапряжением, скользящий разряд развивается по поверхности изоляции и не переходит в дуговое перекрытие. РДИ часть кабеля, внутри которого нет тока, а значит он не может ни перегреться, ни пробиться. Таким образом защита от грозовых перенапряжений не может быть универсальным средством, решающим сразу все проблемы. Проведя оценку окружающих факторов (район трассы ВЛ, удельное сопротивление грунта, материал опор, вид изоляции ВЛЗ, число грозовых часов в регионе) можно принимать соответствующее решение. Однако, принимаемые меры не могут одинаково эффективно защитить ВЛЗ в различных случаях.

Грозовая защита выбирается требуемой надежности, что является вероятностной величиной.

Список литературы

1. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум, 2018. - 192 с.
2. Подпоркин Г.В. Молниезащита воздушных линий электропередачи. СПб., ИД «Родная Ладога», 2015- 220 с.
3. Монтаж ВЛ и СИП. – ОАО «РОСЭЛ»: 2018. - 88 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УЛИЧНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

*Закиров Богдан Маратович
научный руководитель: Высоцкая Лариса Викторовна
г. Сургут АУ «Сургутский политехнический колледж»*

Цель: достижение нормируемых параметров освещения и снижения затрат электрической энергии и эксплуатационных расходов уличного освещения.


Актуальность темы: возможность более экономичного использования энергии, с помощью новейших технологий и инновационных решений.

Различные экспертные оценки показывают, что Россия обладает гигантским потенциалом энергосбережения — более 40% от общего энергопотребления. Одна треть потенциала сосредоточена в отраслях ТЭК, другая треть — в промышленности и стройиндустрии, остальное — в ЖКХ. И при этом Россия признается одной из самых энергонезэффективных стран мира.

В сложившейся ситуации экономического кризиса одной из эффективных мер поддержания экономики и заботы о гражданах со стороны государства является развитие масштабных инфраструктурных проектов. Это позволит работать смежным отраслям и даст толчок развитию и внедрению ресурсосберегающих технологий.

Обоснование выбора темы:

Внедрение современных энергосберегающих систем освещения с интеллектуальной системой управления. В данном направлении используются светодиодные источники освещения, обладающие множеством преимуществ перед традиционными системами освещения, к числу которых относятся высокая энергоэффективность и увеличенный в 50 раз срок службы, низкая стоимость обслуживания и замены, широкий диапазон цветовых температур и миллионы оттенков цветов, излучаемых с помощью одного светильника.



Сегодня для освещения улиц и дорог наиболее широко используются лампы ДРЛ, ДНаТ, ДНаЗ, обладающие узким спектром излучения, который не обеспечивает приемлемой цветопередачи. Их свет имеет характерную желтую окраску, что является существенным недостатком ламп этого класса.

Многие исследования показали, что белый свет имеет преимущества перед другим освещением:

- улучшает ночное видение на 40–100% относительно освещения другого спектра;
- улучшает цветовое восприятие (цветопередачу), что, в свою очередь, увеличивает контраст изображения и восприятие глубины пространства.

Практический опыт показал, что по мере старения некоторые натриевые лампы начинают «мигать», то есть лампа включается, разогревается как обычно, потом гаснет, и через минуту все повторяется. Указанные неблагоприятные факторы особенно начинают сказываться при минусовых температурах. И лампу, которая летом еще могла бы светить, в наиболее неудобный для проведения ремонтных работ период — зимой — необходимо менять на новую.

Отслужившую лампу необходимо отправить на утилизацию, что требует дополнительных денежных затрат. Утечка паров ртути или газов из лампы при ее повреждении приведет к возникновению экологических проблем (негативное влияние на здоровье людей, загрязнение окружающей среды и т. п.). Так, любая ртутная лампа содержит до 100 мг сильно действующего вещества — паров ртути. Предельно допустимая концентрация этих паров в населенном пункте равняется 0,0003 мг/м².

Светодиодные светильники являются экологически чистыми и не требуют специальных условий по обслуживанию и утилизации. Срок их службы значительно превышает существующие аналоги (срок непрерывной работы светильника — не менее 80 тыс. часов, что эквивалентно 25 годам эксплуатации при 1-часовой работе в день). Причем это не срок, когда светодиод выходит из строя, а примерно в это время снижение его светового потока достигнет 50%.

Имеются и другие экономические выгоды. Так, известно, что в ночное время, для дополнительной экономии электроэнергии, допускается снижение освещенности улиц в два раза (пункт 7.44 СНиП 23-05-95). Светодиодные светильники позволяют регулировать освещенность путем снижения питающего напряжения (традиционные светильники на газоразрядных лампах этого не допускают, при снижении напряжения они выключатся). Наличие переключателя потребляемой мощности на подстанции позволяет без расширения номенклатуры светильников получать различные нормы освещенности в соответствии со СНиП 23-05-95.

Кроме того, при оценке экономии электроэнергии необходимо учитывать потери на проводах линий питания светильников. Потребляемый лампами ДРЛ и ДНаЗ ток составляет 2,1–2,2 А, а потребляемый ток светодиодного светильника составляет 0,6–0,65А в зависимости от режима работы. Таким образом, рассеиваемая на проводах питания мощность уменьшается в 4–9 раз.

По результатам исследований можно сделать вывод: внедрение энергосберегающих светодиодных светильников, как для внутреннего освещения, так и для транспортных сетей, позволит значительно сократить дефицит электроэнергии, серьезно сэкономить на продлении срока службы электросетей, обеспечить экологическую безопасность, снизить травматизм, количество аварий и ДТП, сберечь жизни людей.

Результаты проведенных исследований наглядно показывают:

- освещение в современных городах должно обеспечивать хорошую видимость для пешеходов и водителей;
- способствовать безопасности людей, снижению дорожно-транспортных происшествий и противоправных действий;

- создавать благоприятный психологический климат у горожан, помогать реализации ряда общественных функций, оживляющих городскую жизнь.

УСТРОЙСТВО РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

*Болдырев Михаил Сергеевич
научный руководитель Плесовских Владимир Андреевич
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКПСТ»*

Актуальность

Мы не можем и дня прожить без использования электроэнергии, и потребности в энергии растут с каждым днем. Энергетика из всех отраслей деятельности человека оказывает самое большое влияние на нашу жизнь. Наша цивилизация динамичная, и любые изменения, происходящие в нашей жизни, в первую очередь требуют энергозатрат.

В связи с этим, в мире наблюдается проблемы с электроснабжением, а именно такие как:

1. перегруженность линии электропередачи;
2. короткое замыкание или удар молнии;
3. наличие в питающей линии промышленных и бытовых электроприборов с большим импульсным энергопотреблением
4. некачественная электропроводка в здании;
5. выход из строя оборудования электроподстанций
6. обрыв линии электропередачи;
7. другие причины.

Для решения этой проблемы, особенно в сельской местности широкое распространение получили стабилизирующие устройства и генерирующие источники малой энергетики, в том числе ветроэнергетические установки и фотоэлектрические преобразователи.

В связи с этим была, сформулирована гипотеза: «Устройство рационального распределения электрической энергии» при изменении мощности источника, обеспечить электроснабжение потребителей в соответствии с приоритетами.

Актуальность проекта:

- Исключение аварийных ситуаций при перегрузках
- Рациональное распределение электроэнергии для более эффективного электроснабжения
- Повышение эффективности генерирующих устройств за счет регулирования мощности нагрузки

В процессе реализации первой задачи была сформулирована концепция, в которой предусматривалось следующее:

Данное устройство должно быть автоматизированным, поэтому в устройстве применяется какой-либо микроконтроллер. Микроконтроллер позволит нам выполнять электрические измерения, и на их основе совершать операции по коммутации потребителей.

А уже сам распределитель электрической энергии, должен быть оборудован устройством вывода информации, для индикации режимов работы. К устройствам вывода информации можно отнести ЖК - дисплей и лампы индикации.

А для того, чтобы была возможность управления микроконтроллером, необходимо добавить устройство ввода информации, к которым можно отнести кнопки.

В связи с применением микроконтроллера необходимо разработать алгоритм его работы.

Алгоритм устройство может работать в 2-х режимах: автоматический и настраиваемый.

В автоматическом режиме устройство следит за 2 показателями: вырабатываемой и потребляемой энергией. И при условии, что потребление энергии превысит генерируемую, устройство начнет компенсировать это получением электроэнергии с основной электроцепи.

В настраиваемом режиме у устройства есть приоритетный потребитель, отключение которого недопустимо, и при этих условиях при превышении выработки устройство отключает те, не приоритетные потребители, которые потребляют наименьшее количество энергии, до тех пор, пока генерируемая мощность вновь не превысит потребление. Приоритетных потребителей может быть несколько.

Перспективы развития проекта

В процессе работы над проектом были сформулированы дальнейшие области применения и развития коммутационного аппарата:

- Возможность автоматизации технологических процессов энергосбережения
- При дооснащении распределителя измерительным прибором соответствующего класса точности, и устройств связи, устройство может быть использовано в автоматических системах контроля учета (в том числе коммерческого) электроэнергии, телемеханике.

Заключение

В ходе работы над проектом были проведены исследования способов генерации электрической энергии альтернативными способами в зависимости от климатических условий, выполнен анализ технических средств поддержания качества электроэнергии при не номинальных режимах работы источников электроснабжения.

Разработана концепция, позволяющего контролировать потребление электроэнергии в зависимости от изменения мощности генерирующего устройства по различным факторам;

Рассмотрены способы применения «Устройство рационального распределения электрической энергии» с целью энергосбережения.

Список используемых источников:

1. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. -Введ. 2014.07.01. -М.: Стандартинформ, 2013. -10 с.
2. Азимов Т. А., Безнощук Л. Ю. Ветроэнергетика в России: анализ актуальности и перспективы развития // Молодой ученый. — 2017. — №10. — С. 182-184.
3. Туйчиев З.
 1. З., Исмоилов И.К., Турсунов Д.А., Бойназаров Б.Б. Проблемы качества электроэнергии в системах электроснабжения // Проблемы науки. - 2019. – С.15-18
 3. БОБИН К.В. Особенности работы ветроэлектрических станций в составе электроэнергетических систем // В сборнике: Мавлютовские чтения. Материалы XIV Всероссийской молодежной научной конференции. В 7- ми томах. - 2020. - С. 6.
 4. Золотов И.И., Шевцов А.А. Повышение качества электроэнергии, поставляемой автономными системами электроснабжения // наука нового времени: сохраняя прошлое - создаем будущее. Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 218-219.
 6. Плесовских В.А. Полупроводниковый коммутационный аппарат с элементами искусственного интеллекта // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 248-256

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ТЕХНОЛОГИЯМ

*Лопато Евгений Борисович
научный руководитель Пономарева Анна Викторовна
г. Тюмень, «ТНПК»*

В условиях постоянного роста стоимости услуг ЖКХ, тарифов на электроэнергию, газ, воду и т.д. вряд ли стоит избегать применения различных способов энергосбережения. Это позволяет создать комфортные условия производства при наименьших затратах денежных средств.

К сожалению реалии сегодняшнего дня, таковы, что культура потребления энергии в нашей стране не на самом высоком уровне. На это прежде всего влияет менталитет нашего народа, не привыкшего экономить энергоресурсы, и изношенность основных фондов, большей частью введённых в эксплуатацию еще в прошлом столетии.

Повышение энергосбережения — одно из основных направлений, которые активно поддерживаются и регулируются на законодательном уровне. Еще в 2009 году был принят Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [3].

Одним из основных моментов энергосбережения является экономное использование электроэнергии.

Для повышения сбережения электроэнергии предлагается комплексное использование следующих мер: [1]

- максимально использовать естественное освещение;
- максимально возможное расширение оконных проемов, так как современные технологии производства окон позволяют увеличить остеклённую поверхность без увеличения потерь тепла;
- содержание оконных стёкол в чистоте, что увеличит их светопропускаемость на 20-30 процентов;
- окраска стен и потолков помещений в светлые тона, для небольшого расхода электроэнергии, благодаря увеличению отражающей способности светлых поверхностей;
- установка устройств автоматического управления освещением в виде датчиков движения, таймеров, дистанционного управления, датчиков освещённости с умными диммерами, для динамической смены мощности освещения. Данное действие необходимо в первую очередь в ведении хозяйства жилых многоквартирных домов, предприятий и производств, так как по статистике примерно 70 процентов затраченной электроэнергии расходуется именно на освещение мест общего пользования и придомовых территорий;
- правильное размещение источников освещения, подбор мощности осветительных приборов. При этом освещение будет лучше в том случае, если светоотражатели будут содержаться в чистоте;
- значительную экономию принесёт замена устаревших ламп накаливания на современные электросберегающие аналоги (LED, светодиодные лампы);
- установка (по возможности) на крыши многоквартирных жилых домов и промышленных зданий панелей с фотогальваническими элементами для преобразования солнечной энергии в электрическую, замкнутую на питание конкретных потребителей в этом здании.

В совокупности эти меры приведут к максимизации экономии электроэнергии, в том числе с учётом строительных норм, стандартов зеленого строительства и энергосберегающих программ.

Параллельно с экономным использованием электроэнергии в планах энергосбережения не менее важную роль играет эффективное теплоснабжение и снижения уровня потерь тепла. Для этого предлагается использовать следующие меры:

- применение при строительстве современных теплосберегающих строительных материалов;
- отделка зданий утеплителями, герметизация оконных и дверных проемов;
- установка теплоотражающих экранов (из алюминиевой фольги за радиаторы отопления);
- установка окон с многокамерными стеклопакетами. Лучше если стёкла будут с теплоотражающей пленкой, а в конструкции окна будут предусмотрены проветриватели. Тогда температура в помещении будет более стабильной и зимой, и летом, воздух будет свежим и не будет необходимости периодически открывать окно, выбрасывая большой объём теплого воздуха;
- замена чугунных радиаторов на алюминиевые, для повышения теплоотдачи на 40-50 процентов;
- установка терморегуляторов на батареи;
- для сбережения тепла в системе вентиляции – нагрева приточного холодного воздуха за счёт удаляемого из помещения теплого воздуха устанавливать рекуператоры;
- монтаж теплоизоляции пола с возможностью установки системы подогрева, для уменьшения потерь тепловой энергии и равномерному ее распределению по площади.
- установка теплонакопителей. Теплонакопитель считается одним из самых удобных нововведений этого десятилетия, способным сократить потребление энергии для обеспечения тепла. Он набирает тепло днём и медленно отдаёт его в ночное время, позволяя получить экономное отопление. Например, высокопроизводительные накопители солнечной энергии способны обеспечить целую семью теплом и горячей водой в течении нескольких пасмурных дней.

Основные элементы энергоэффективного дома



Совокупность всех вышеперечисленных мер является основополагающим началом системы умный дом, [2] опыт которой, по моему мнению, стоит перенять и на промышленные и производственные здания. Именно сейчас, так называемый умный дом

позволяет поставить энергосбережение поставит во главу жизни каждой семьи, предприятия, промышленности, стремящихся путём применения самых передовых технологий сэкономить денежные средства, затрачиваемые на оплату коммунальных услуг.

Полноценный автономный (умный) дом используется для экономии топливно-энергетических устройств возобновляемые источники энергии, позволяя полностью обеспечить себя тепловой и электроэнергией.



- Усиление теплоизоляционной защиты здания с помощью энергосберегающих материалов.
- Продуманная система теплоснабжения и охлаждения.
- Система освещения с использованием LED-светильников.
- Интеллектуальная система контроля.
- Использование системы рекуперации.
- Использование тепловых насосов, энергии солнца, ветра.

Чтобы не говорили скептики, но автономный (умный) дом – это обязательный атрибут комфортного проживания человека в недалеком будущем. Полностью перенести подобные технологии на промышленные производственные здания и сооружения в текущий момент времени к сожалению, невозможно, но даже частичное применение приведет к существенной экономии материальных затрат, и принесёт пользу окружающему миру.

Список использованных источников

1. Комсомольская правда. Издание. Энергоэффективность и энергосбережение в современном мире: проблемы и решения [Электронный ресурс]// URL: <https://www.kp.ru/guide/ienergoberezhenie-i-povyshenie-ienergeticheskoi-ieffektivnosti.html> (Дата обращения 05.11.2022);
2. ООО «Бестрон» Система умный дом. Анотация [Электронный ресурс]// URL: <https://www.bestron.ru/economija/energoberegenie/> (Дата обращения 05.11.2022);
3. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" [Электронный ресурс]// URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/4d65f8f0b5a5e943b470b72f05f5e6f9c2cb3b88/ (Дата обращения 05.11.2022).

МЕНЕДЖЕР ПО УЧЕТУ И УПРАВЛЕНИЮ СВЕТОМ (ЧАТ-БОТ)

Демченко Илья Евгеньевич

научный руководитель

Белослудцева Анастасия Викторовна

г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТТСИ и ГХ»

С каждым годом информационные технологии развиваются, прогресс не стоит на месте, а часто ли люди задумываются о том, насколько они следят за своими электроприборами, сколько энергии они тратят. Из этого следует, что они вредят экологии, ведь, чтобы получить электричество, сжигаются сотни килограмм угля.

Я изучаю технологии снижения электропотребления уже несколько лет, мой прошлый проект по снижению электропотребления меня вдохновил на продолжение этой темы. Проект был посвящен технологии “умный дом”, которая позволяет экономить деньги за счет грамотного управления светом в доме.

В этом году, я улучшил свою систему, добавив к ней возможность управлять своим умным домом через привычный мессенджер (Telegram). К тому же появилась возможность наблюдать сколько денег потратил бы пользователь, если оставил включенными электроприборы, которые указаны в системе.

Актуальность моего проекта заключается в том, что в последнее время мало, кто заботится об экологии окружающего мира, и часто оставляют или забывают про включенные электроприборы, а данный бот поможет это контролировать.

Цель - создание менеджера по управлению светом. Он сможет наглядно показать, сколько электроэнергии потребляется в доме и как просто и можно управлять своими электроприборами.

Задачи, которые появились по мере создания проекта.

- 1) Изучить рынок подобных устройств;
- 2) Изучить возможности мессенджера Telegram и его способность связываться с моими устройствами, и в том числе с системой умного дома;
- 3) Закупить необходимое оборудование;
- 4) Настроить протокол передачи данных API, MQTT;

Приступим к процессу создания данного проекта.

Во-первых, закупка необходимого оборудования:

- Микрокомпьютер Raspberry Pi 4;
- Модуль Wi-Fi реле Sonoff Basic 220V;
- Карта памяти SD 16 ГБ;
- Светильник 220V;

Во-вторых, переходим к изучению документации API Telegram <https://core.telegram.org/bots/api>, и начинаем разработку нашего чат-бота.

Следующий шаг заключается в том, что собираем в одну систему микрокомпьютер, Wi-Fi реле и подключаем к нему наш светильник.

Теперь начинаем тестирование, после которого понимаем, насколько хорошо работает наша система.

После тестирования пользуемся системой в удобном мессенджере.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПЕЧАТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

*Хлюпин Даниэль Антонович
научный руководитель Васильева Елена Никитична
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «КЦПТ»*

Электроэнергетика является основой функционирования экономики и жизнеобеспечения. В настоящее время без электрической энергии наша жизнь немыслима. Электроэнергетика вторглась во все сферы деятельности человека: промышленность и сельское хозяйство, науку и космос. Представить без электроэнергии наш быт также невозможно. Стабильное развитие экономики невозможно без постоянно развивающейся энергетики. В данной работе рассмотрены, какие инновации можно использовать в энергетической отрасли. Данная отрасль играет значительную роль. От нее зависит жизнь в огромных мегаполисах, в которых живут миллионы людей. С энергетикой человек сталкивается каждый день, когда готовит обед, принимает душ, гладит одежду и многое другое. Для повседневной жизни современного человека требуется много электрической энергии. Но могут возникнуть вопросы: Как получить энергию? Как ее передать? Какая бывает энергия? Как раз этими вопросами и занимается энергетическая отрасль.

Аддитивное производство становится сильным союзником энергетики, позволяя создавать новые направления и сферы применения. Сегодня 3D-печать используется уже не только для прототипирования, но и для производства новых деталей, устройств и конструкций.

3D-печать совершила настоящую революцию в возобновляемой энергетике и что солнечные панели, изготовленные на 3D-принтере, на 20% эффективнее стандартных. Новые материалы и технологии еще больше повышают эффективность устройств – к примеру, не так давно были разработаны материалы, позволившие переосмыслить производство солнечных панелей.

Возможности использования 3D-печати в энергетике очень широки, но для их реализации необходимы специальные материалы. Свойства материалов зависят от назначения конечных деталей – может потребоваться устойчивость к нагрузкам, давлению, химическим веществам или нагреву.

Компания из Дубая выбрала 3D-печать для реализации проекта под названием Smart Palm. Идея состоит в создании на городских улицах и пляжах станций, на которых люди смогут зарядить телефон, подключиться к сети Wi-Fi и т.д. «Умные пальмы» имеют современный дизайн и собирают солнечную энергию (рис. 1).

Станции печатаются на 3D-принтерах из армированного пластика. Сначала планировалось изготавливать их из стали, но создатели стремились снизить вес конструкции и поэтому выбрали 3D-печать из пластика.

Австралийская организация CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) использует 3D-принтеры для печати рулонных солнечных элементов. CSIRO производит листы фотоэлектрических элементов формата А3, которые подходят для любых поверхностей (например, окон и зданий). Это открывает совершенно новые возможности: высокая эффективность солнечных панелей и технологии 3D-печати позволяют компании создавать точные и надежные системы. Как мы уже выяснили, солнечные панели, напечатанные на 3D-принтере, на 20% эффективнее традиционных (рис. 2).

На сегодняшний день это крупнейшие фотоэлектрические элементы. Они выполняются из эластичного легкого пластика. Исследователи разработали чернила с фотоэлектрическими свойствами, которые наносятся на полоску из эластичного пластика. Процесс производства включает в себя покрытие полосок с помощью гравированного

цилиндра, нанесение чернил с использованием щелевой экструзионной головки, а также ракульную печать.



Рисунок 1 – Умные пальмы с солнечными панелями

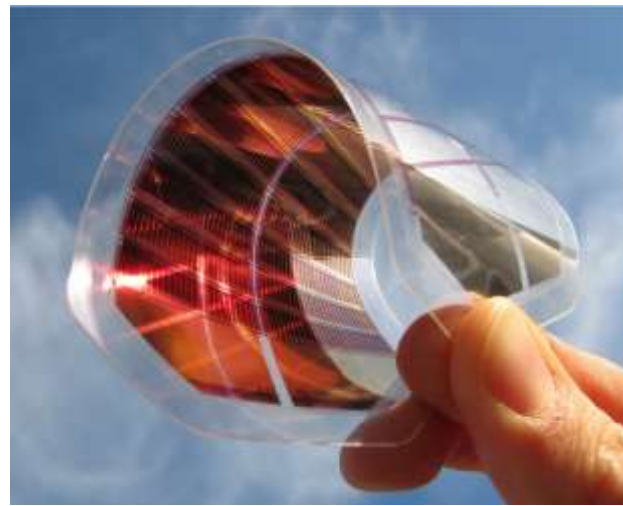


Рисунок 2 – Солнечный элемент, напечатанный на 3D-принтере

Аддитивные технологии позволяют создавать новые виды ветровых установок. Известно, что ветроэлектростанции – эффективный источник энергии, но компания Orange Silicon Valley решила пойти еще дальше и узнать, возможно ли изготовить микротурбины, и если да, то каким способом.

Традиционные ветроэлектростанции сложно транспортировать – именно по этой причине компания занялась разработкой установок небольшого размера. Такие установки можно легко перевезти в местности, где затруднительно использовать традиционные ветрогенераторы. К тому же они идеально подходят для городских условий. Прототипы установок напечатали из ABS-пластика на настольном 3D-принтере.

Стартап RCAM Technologies решил внедрить 3D-печать для производства ветроэлектростанций. Цель проекта – создавать не микротурбины, а напротив, большие по высоте. Действительно, чем выше установка, тем эффективнее она работает. Идея проста: печатать некоторые детали ветроэлектростанции прямо на месте. В 2019 году аналитики StartUs Insights включили RCAM Technologies в список лучших стартапов, применяющих аддитивные технологии в энергетике.

Быстрое развитие крупногабаритной 3D-печати делает возможным осуществление все более масштабных проектов. Другими словами, 3D-принтеры позволят сделать ветроэнергетику более эффективной. На данный момент компания создает прототипы ветровых установок с помощью робота-манипулятора.

Исследователи из Городского университета Манчестера, университета Честера и Центрального южного университета в Китае создали совершенно новое устройство накопления энергии.

Внутри него находятся дисковые электроды, напечатанные графеном на 3D-принтере (рис. 3.). Этот удивительный материал – будущее электротехники и электроники. В зависимости от целей проекта для печати можно использовать множество различных материалов. Аддитивные технологии позволяют создавать целые системы для получения и хранения возобновляемой энергии.

Исследователи из IBM и ETH Zurich создали первую жидкую батарею, одновременно производящую электроэнергию и холод. Она получила название «Redox Flow» и производится с помощью 3D-печати. Команда исследователей использует аддитивные технологии для создания системы микроканалов, по которым перемещается электролит. Это минимизирует расход энергии и позволяет избежать высокой внутренней температуры.

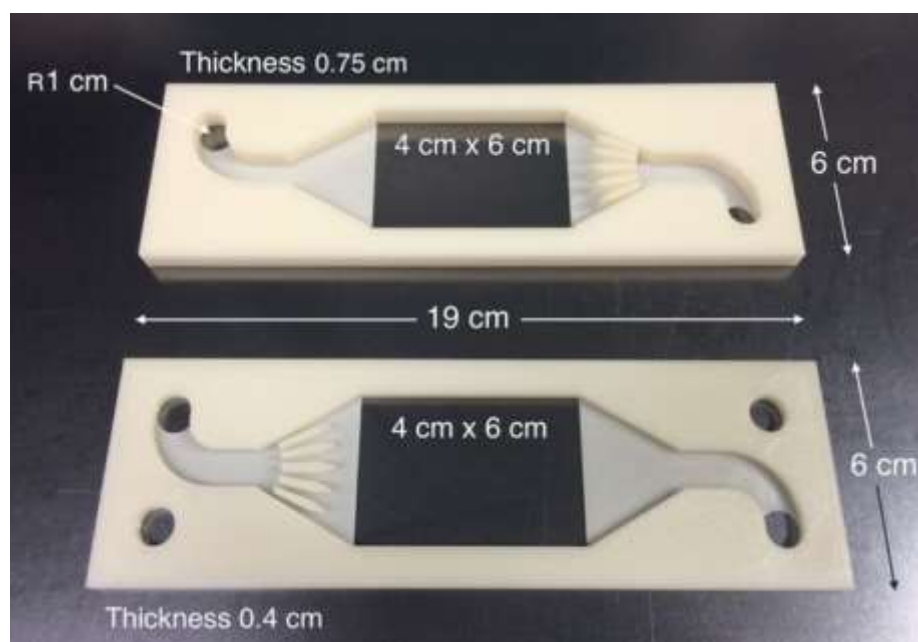


Рисунок 3 – Части корпуса батареи «Redox Flow», напечатанные на 3D-принтер

Помимо увеличения энергопотребления во всем мире не менее остро стоит целый ряд глобальных экологических проблем.

Их решение напрямую зависит от своевременного применения целого комплекса мероприятий, позволяющего снизить потребление основных энергоресурсов.

Таким образом, используя инновационных технологии в энергетике можно убить сразу двух зайцев:

1. Обеспечить рациональное потребление полезных ископаемых и сохранить природу в ее первозданной красе.
2. Безусловный лидер альтернативной энергетики дня сегодняшнего – это биотопливо.

Побочный продукт пищевой и перерабатывающей отрасли этанол успешно применяется в качестве основного вида топлива для промышленных потребностей и заправки автотранспорта.

Благодаря переориентации многих сельскохозяйственных регионов на выращивание рапса, в РФ в ближайшей перспективе биоэтанол на энергетическом рынке сможет потеснить солярку и бензин.

Неплохие результаты в южных регионах демонстрируют ветряные парки.

Однако в условиях климатических поясов России такие инновации в энергосбережении пока что не могут рассматриваться в качестве реальной альтернативы традиционной энергетике.

Список использованных источников

1. Дуб А. В. Инновационные приоритеты в энергетическом машиностроении / А. В. Дуб. - Текст : электронный // Форсайт : [сайт]. – URL: https://foresight-journal.hse.ru/data/2010/12/31/1208182388/001_03 (дата обращения : 02.11.2022).

2. Инновации и прорывные технологии в электроэнергетике. - Текст : электронный // Инновации, стартапы, изобретения : [сайт]. – URL: <https://viafuture.ru/katalog-idej/innovatsii-v-elektroenergetike> (дата обращения : 02.11.2022).

ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩИЙ АВТОДРОМ

*Василенко Никита Анатольевич
научный руководитель: Чиняева Светлана Александровна
г. Челябинск, ГБПОУ «ЮУГТК»*

В настоящее время электроэнергетическая отрасль находится в процессе широкомасштабного реформирования, затрагивающего практически все аспекты деятельности организаций электроэнергетики.

В такой ситуации наиболее остро встает вопрос о получении электроэнергии более современными методами для прогресса человеческой цивилизации при нехватке традиционных ресурсов, таких как нефть, уголь и природный газ.

В последние годы возрос интерес к получению энергии в результате её утилизации при эксплуатации автомобильного транспорта. Современная технология позволяет преобразовывать энергию вибрации в электрическую при помощи пьезоэлектрических генераторов.

Наш проект предлагает использовать энергию движения автомобилей на площадке для обучения навыкам вождения - автодроме. Кроме того, мы предлагаем усовершенствовать автодром расположенный в городе Челябинске на улице Болейко.

В соответствии с требованиями к автошколам закрытая площадка для первоначального обучения вождению транспортных средств должна иметь ровное и однородное асфальтовое покрытие, а так же технические средства организации дорожного движения, обеспечивающие их круглогодичное функционирование. В случае проведения обучения в темное время суток освещенность автодрома должна быть не менее 20 люкс.

Наша тема актуальна, так как существуют проблемы использования данной площадки. Проблемы вызваны тем, что обучение вождению на ней, согласно требованиям, предъявляемым к работе автошкол, возможно только в светлое время суток, что, явно, не достаточно, особенно в зимний период. В связи с чем, возникла необходимость разработать современный план эффективного освещения этого автодрома с автономным энергоснабжением.

Объектом проектирования является – автодром по улице Болейко в г. Челябинске.

Предмет исследования – реконструкция электрооборудования и электроснабжения автодрома

Цели проекта:

1. Разработать схему автономного электроснабжения автодрома;
2. Реконструкция освещения автодрома.

Для реализации целей мы поставили следующие задачи:

1. Исследование принципа действия, технологии монтажа и особенностей использования пьезогенераторов, как источников автономного электроснабжения;
2. Проектирование энергосберегающего освещения автодрома;
3. Расчет баланса производимой и потребляемой мощности.

Для достижения цели мы применили методы сравнения и анализа статей, и других материалов из сети интернет с подобным опытом работы.

Практическая новизна заключается в разработке энерго-ресурсосберегающей технологии автономного электроснабжения автодрома, которая может быть использована фирмами-застройщиками для привлечения инвесторов и потребителей различного уровня.

Данный проект предлагает использовать энергию движения автомобилей для электрического освещения площадки.

Для стабильного обеспечения электроэнергией различного электрооборудования в Израиле с успехом используются аккумуляторы, заряд которых происходит от преобразования давлений проезжающих автомобилей на дорожное полотно. При этом автомобилям необязательно ехать быстро – достаточно 5 – 10 км/ч. На этом и основана идея проекта энергогенерирующего автодрома.

Система электроснабжения автодрома состоит из панелей пьезогенераторов, расположенных под асфальтом, (рис.1).

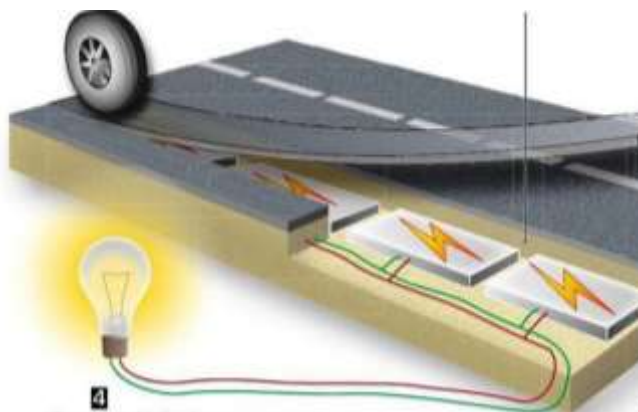


Рис. 1 Схематичное устройство покрытия энергогенерирующего автодрома

Общее количество пьезогенераторов -1560 штук. Размер одного пьезогенератора 300x300 мм². Они занимают общую площадь 1404 м².

Пьезогенераторы закладываются на глубину до 3 см, через каждые 500 м осуществляется сбор и накопление электроэнергии с последующей ее передачей потребителям. Каждая линия генераторов через соединительную коробку подключается к аккумулятору, установленному в электрощитовом помещении автодрома. Полученная электроэнергия распределяется для электропитания уличного освещения и электрооборудования, размещенного в помещениях при автодроме.

Мощность, вырабатываемая системой пьезогенераторов, зависит от количества автомобилей, проезжающих по автодрому, и их массы. Один пьезогенератор вырабатывает мощность 0,8 Вт. При условии прохождения одним автомобилем всего пути, через все упражнения автодрома с пьезогенераторами, система в целом вырабатывает 1248 Вт.

Для освещения автодрома в проекте выбрана модернизированная система уличного освещения типа ARMIN 357527. [1]. Данный прожектор создан компанией Novotech. Материалы изготовления – металл и поликарбонат. В качестве источника света используются светодиоды, поэтому устройство потребляет минимальное количество электроэнергии. Общая мощность составляет 20 Вт. Светильники имеют эстетичный вид и отвечают следующим требованиям:

1. Подходящий размер;
2. Рациональное потребление электрической энергии;
3. Удобство в обслуживании;
4. Прочность;
5. Длительный срок эксплуатации;
6. Нечувствительность к перепадам напряжения в сети;
7. Экологичность;
8. Простота утилизации;
9. Высокая степень защищенности корпуса от механических повреждений и от негативного влияния внешней среды;
10. Высокая цветопередача.

Для крепления прожекторов предлагается установить фонари САЙМА 60, работающие на отраженном свете. [5]

Внешний вид фонаря САЙМА 60 представлен на рисунке 2.



Рис. 2 Внешний вид фонаря САЙМА 60

Использование электроэнергии, получаемой от пьезоэлементов, обеспечивает полную автономность автодрома, то есть, его независимость от централизованного энергоснабжения.

Преимущество идеи, использования пьезогенераторов, по сравнению с другими разработками в области альтернативной энергетики, состоит в том, что в отличие от остальных проектов по добыче энергии, таких, как ветряные или солнечные электростанции, не требуется выделения дополнительной территории. Система работает независимо от природных условий и не наносит ущерба окружающей среде. Кроме того, данный источник питания расположен на территории самого автодрома и не требует дополнительных электрических подводов. Стоимость асфальтового покрытия при монтаже под ним пьезогенераторов возрастает не более, чем на 10-12 процентов. Следовательно, капитальные затраты окупаются достаточно быстро.

Сегодня во всем прогрессивном мире проводятся опыты по созданию систем с пьезогенераторами, которые могли бы получать энергию от движущегося автотранспорта. Развитие технологий в ближайшем будущем позволит использовать мощности пьезогенераторов в случае невозможности применения солнечных батарей. Они смогут эффективно служить, там, где невозможно применение энергии ветра, моря или мускул.

Список использованных источников

1. <https://btsvet.ru/catalog/detail/prozhektor-svetodiodnyy-novotech-arkin-357527/>
2. <https://electrosam.ru/glavnaja/jelektrooborudovanie/jelektropitanie/pezogeneratory/>
3. <https://makulaturoman.livejournal.com/18233.html>
4. http://magznak.ru/Planirovka_i_obustroystvo_avtodroma.pdf
5. <https://sarosco.com/catalog/sayma-60-led/>

ТЕПЛИЦА НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO NANO

*Алешин Алексей Анатольевич
Севостьянов Дмитрий Андреевич
научный руководитель Василенко Ирина Николаевна
Челябинская область, город Челябинск
ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»*

С каждым годом на предприятиях агрокомплекса все большее внимание уделяется качественному поддержанию микроклимата в теплицах. Правильно выбранная технология поддержания микроклимата одна из важнейших составляющих, позволяющих повысить урожайность. Эффективное использование энергоресурсов дополнительная возможность существенно уменьшить себестоимость производимой продукции. Современная автоматизированная система управления микроклиматом должна поддерживать не только заданный режим, но и максимально эффективно использовать возможности исполнительных систем.

В настоящее время ведется активная модернизация теплиц, по следующим направлениям:

- повышение количества исполнительных систем;
- разделение контуров обогрева;
- модернизация форточной вентиляции;
- установка систем зашторивания;
- установка вентиляторов.

Чем больше исполнительных систем имеет теплица, тем важнее для нее выбор критерия, определяющего стратегию поддержания микроклимата. Одним из наиболее популярных критериев управления является экономия теплоресурсов. В системе управления должна существовать возможность оперативно задать критерий во время эксплуатации, причем методы его задания должны в наглядной форме отражать агрономические, экономические и технические требования, предъявляемые к системе. Таким образом, современная система управления должна позволять задать не только один из вышеперечисленных критериев управления или их комбинацию, но и любой другой, возникающий в процессе производства, предоставляя агроному-технологу широкие возможности в выборе метода поддержания температурно-влажностного режима в теплице.

Объектом проектирования является промышленная теплица, размерами 10x20 метров установленная в агропромышленном комплексе «Чурилово».

Предметом проектирования является монтаж электрооборудования теплицы на базе программируемого контроллера Arduino nano.

Целью работы является разработка проекта монтажа электрооборудования теплицы на базе микроконтроллера Arduino.

Задачи, поставленные для выполнения проекта:

- а) провести сравнительный анализ методов автоматизации теплиц;
- б) определить комплектующие для осуществления автоматизированного ухода за растениями;
- в) смоделировать систему управления микроклиматом теплицы;
- г) составить программу для микроконтроллера, принимающую сигналы с датчиков, и управляющую исполнительными механизмами, обеспечивающими микроклимат теплицы;

д) изготовить макет теплицы с автоматизированной схемой управления ее микроклиматом.

Теплица выполнена из легкого каркаса, установленного на бетонном основании, высота теплицы составляет 5 метров. Каркас теплицы закрывают листами поликарбоната. Снаружи установлен распределительный щит напольного исполнения, к которому подходит питание, выполненное кабелем ВВГнг 5х70 от вводно-распределительного устройства, расположенного на ферме. В щитке установлены трехполюсные автоматические выключатели типа ВА51-35 на номинальный ток 250А, трехполюсный автоматический выключатель типа ВА51-31 на номинальный ток 100 А. Из распределительного щита отходит питание в РЩ-1, выполненное кабелем ВВГнг 3х25 и питание щита освещения, выполненное кабелем ВВГнг 3х6.

В данном проекте в качестве источника света применяются светодиодные светильники Union.

Микроконтроллер Arduino nano обеспечивает автоматическое управление теплицы с целью поддержания благоприятных условий для культивации растений, в сочетании с умеренной ценовой политикой.

Принцип работы системы заключается в следующем: микроконтроллер опрашивает датчики параметров через заданный период времени. Происходит сравнение результатов опроса с заданными значениями. При появлении отклонений от заданных значений, формируется сигнал управления, который подается на объект регулирования. Такими объектами являются: электропривод форточки, регулятор управления системой «теплый пол», электрический насос, регулятор освещения теплицы.

Для получения информации о состоянии параметров микроклимата в действующей теплице в проекте используются датчики температуры, влажности почвы и освещенности.

Практическая новизна заключается в разработке бюджетной энерго-ресурсосберегающей системы управления микроклиматом теплицы, которая может быть использована как на предприятиях агро-промышленного комплекса, так и в частных хозяйствах. Соответственно, наша разработка может привлечь инвесторов и потребителей различного уровня.

Электрифицированный макет теплицы с действующей системой автоматизированного управления (Фото 1 и 2) может использоваться в качестве выставочного образца на мероприятиях профориентации, а также, в учебном процессе, как наглядное пособие.

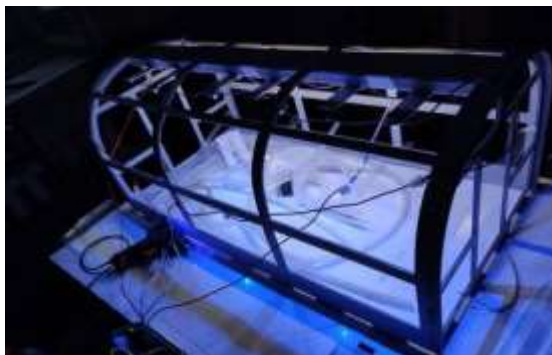



Фото 1. Процесс изготовления и испытания работоспособности макета теплицы



Фото 2. Макет теплицы с действующей системой автоматизированного управления на базе микроконтроллера Arduino nano

Список использованных источников

1. ГОСТ 2.105-2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам: взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71: введ. с 01.07.1996 // Профессиональные справочные системы «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: локальная сеть ГБПОУ «ЮУрГТК»
2. 2 . ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения: введ. с 01.07.2014 // Профессиональные справочные системы «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: локальная сеть ГБПОУ «ЮУрГТК»
3. Правила устройства электроустановок [Текст]. – 7-е изд., доп. и испр. – Челябинск: ИСЦ Дизайн - Бюро, 2004. – 844 с.
4. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95: введ. с.18.05.2017 // Профессиональные справочные системы «Техэксперт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: локальная сеть ГБПОУ «ЮУрГТК»
5. 5. Электротехнический справочник. Под ред. В. Г. Герасимова Том 4. – М.: Издательство МЭИ. 2002.
6. Сайт Arduino <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>



Сборник материалов научно-практической конференции обучающихся профессиональных образовательных организаций Тюменской области, посвященной Международному дню Энергосбережения.

11 ноября 2022 г.

ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и социальных технологий»
325001, г. Тюмень, ул. Луначарского д. 19
<https://tkpst.ru/>

