

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Харцызский технологический техникум «ДонНТУ»
Государственного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Донецкий национальный технический
университет»

**МАТЕРИАЛЫ
открытой студенческой конференции**

«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ»

ВЫПУСК 8

14 декабря 2022 год



УДК 620.9, 621.3, 621.32

В сборнике представлены тезисы докладов студентов участников открытой студенческой конференции «Энергосбережение в энергетике». В тезисах рассматриваются актуальные вопросы энергосбережения, эффективного использования энергоресурсов, экологии энергоиспользования, проблемы и перспективы использования альтернативных источников питания.

Материалы тезисов печатаются в авторской редакции. Редакционная коллегия не несет ответственности за достоверность информации, приведенной в работах, и оставляет за собой право не соглашаться с мыслями авторов на рассмотренные вопросы.

Редакционная коллегия:

- 1 Левицкая О.И – председатель цикловой комиссии специальных электротехнических дисциплин, преподаватель ГПОУ «Харьковского технологического техникума ДонНТУ»
- 2 Савченко Е.В. – преподаватель специальных электротехнических дисциплин ГПОУ «Харьковского технологического техникума ДонНТУ».

Рецензенты:

- 1 Розкаряка П.И – заведующий кафедрой ЭАПУ, доцент. кандидат технических наук ДонНТУ;
- 2 Храмов И.В. – директор ГПОУ «Харьковского технологического техникума ДонНТУ», преподаватель специальных электротехнических дисциплин, специалист высшей категории, преподаватель-методист.

«Энергосбережение в энергетике»: Материалы открытой студенческой конференции Выпуск 8 (14 декабря 2022 года): Сборник тезисов докладов студентов // Сост. Левицкая О.И., Савченко Е.В. – ГПОУ «ХТТ» ГОУ ВПО «ДонНТУ», 2022 г. – 81 с

ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ»,
декабрь, 2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ	5
<i>Дыченко Иван Сергеевич, Левицкая Ольга Ивановна, Храмов Игорь Валентинович.</i> Эффективное использование электродвигателей	6
<i>Лазаренко Екатерина Игоревна, Корощенко Лариса Набиулловна</i> Расчет энергоэффективности зданий ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж» и сравнительная эффективность энергосберегающих мероприятий	9
<i>Лукьянцев Богдан Романович, Илющенко Валерий Станиславович.</i> Современные энергоэффективные электроприводы — тенденции и перспективы	12
<i>Новикова Анастасия Алексеевна, Новиков Алексей Сергеевич.</i> Перспективные направления повышения энергоэффективности в системе городского электротранспорта	15
<i>Потурнак Дмитрий Васильевич, Белошицкая Лариса Васильевна.</i> Экономия электрической энергии в быту и на производстве	18
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ	21
<i>Горбатков Виталий Сергеевич, Рыбакин Никита Сергеевич, Шевченко Наталья Павловна, Ищенко Татьяна Александровна</i> Атермальная пленка как способ энергосбережения в быту	22
<i>Данилова Александра Олеговна, Думская Мария Викторовна.</i> Использование современных приборов энергосбережения в домашнем птицеводстве	25
<i>Зайцев Вячеслав Сергеевич, Бондаренко Евгения Павловна.</i> Датчики движения в управлении освещением	28
<i>Козенко Даниил Александрович, Илющенко Елена Анатольевна.</i> Регулируемый электропривод как средство энергосбережения	31
<i>Леонова Дарья Дмитриевна, Савченко Елена Васильевна.</i> Анализ применения опор из композитов	34
<i>Упоров Игорь Вячеславович, Колесниченко Ольга Николаевна.</i> Через теплоизоляцию зданий к энергосбережению	37
<i>Фёдоров Никита Андреевич, Кротова Ольга Алексеевна.</i> Гидросистема, как средство энергосбережения	40
<i>Храмов Дмитрий Игоревич Левицкая Ольга Ивановна.</i> Разумная экономия электроэнергии в учебных учреждениях	43
<i>Шамамага Амина Сергеевна, Лиманенко Светлана Анатольевна.</i> Сколько можно сэкономить на замене лампы?	45
<i>Яшин Артур Алексеевич, Худолеева Вера Леонидовна.</i> Энергосбережение и использование электрической энергии	48
ЭКОЛОГИЯ ЭНЕРГОИСПОЛЬЗОВАНИЯ	51
<i>Александрова Эмма Алексеевна, Шевченко Наталья Павловна.</i> Одежда на основе переработанного пластика	52
<i>Беленович Вероника Константиновна, Костенко Елена Ивановна.</i> Так ли экологичны электромобили	54
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ	57
<i>Авдиенко Даниил Александрович, Кучковская Татьяна Александровна.</i> Перспективы использования возобновляемых источников энергии Донбасса	58

<i>Верхотурова Дарья Николаевна, Корзун Вероника Евгеньевна.</i> Пути развития альтернативной энергетики в Донецкой области	61
<i>Кольчик Полина Сергеевна, Новиков Сергей Алексеевич.</i> Альтернативная энергия: виды, источники, недостатки	64
<i>Легенький Иван Андреевич, Кротова Ольга Алексеевна.</i> Альтернативная энергетика в нашем регионе	67
<i>Русавский Алексей Сергеевич, Назарова Эмма Николаевна.</i> Энергетика будущего	70
<i>Соломко Иван Александрович, Леонова Екатерина Викторовна</i> Топливная энергия земли	73
<i>Спиваков Данил Романович, Доценко Вера Васильевна, Исаев Андрей Владимирович.</i> Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	76

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ



Дыченко Иван Сергеевич, студент 3 курса специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Научные руководители: **Левицкая Ольга Ивановна, Храмов Игорь Валентинович**, преподаватели специальных электротехнических дисциплин

ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ»

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Постановка проблемы. Экономия электроэнергии при работе промышленных систем и установок зависит от эффективного ее использования. Актуальность этой проблемы заставляет обратить на нее пристальное внимание. Каждая система или установка должны работать с максимально возможной энергетической эффективностью.

Основным потребителем электрической энергии на любом предприятии, является электропривод технологического оборудования. Сегодня он потребляет до 60% от всей производимой электроэнергии. В условиях дефицита энергетических ресурсов это делает особенно острой проблему энергосбережения в электроприводе.

Анализ исследований и публикаций. При работе над проблемой исследования были изучены предложения на основном рынке основных производителей двигателей и рассмотрены основные теоретические положения по дисциплине «Энергосбережение», «Электрические машины», «Основы электропривода».

Основной материал исследований. Проведем анализ возможных потерь электроэнергии в электродвигателях и рассмотрим мероприятия по повышению эффективного использования их на производстве.

Недостаточная загрузка электропривода ведет к дополнительным потерям электроэнергии. По осторожной оценке эта величина достигает 15-20% от суммарного потребления электроэнергии двигательной нагрузки (особенно низковольтного электропривода). При снижении объемов производства часть привода не отключается по технологическим «соображениям». В этот период привод работает с более низким коэффициентом использования номинальной мощности (или вообще работает в холостую). Это естественно увеличивает потери в электроприводе. По представленным замерам и упрощенным расчетам установлено, что средняя загрузка электропривода не превышает значения 50-55% от номинальной мощности электропривода. Неоптимальная загрузка асинхронных двигателей (АД) приводит к тому, что фактические потери превышают нормируемые. Этот эффект сопровождается неоправданными дополнительными потерями в распределительных сетях. [3] Если двигатели перегружены, то они быстро выходят из строя, если они недогружены - то двигатель работает неэффективно, снижается его КПД. Капитальные затраты на установку двигателя меньшей мощности окупаются исключительно за счет экономии электроэнергии.

Проблема давно эксплуатируемых установок значительно замедляет развитие современной промышленности. Работа устаревшего оборудования не требует больших капитальных вложений. Но в связи с износом периодически случаются поломки. Это, в свою очередь, приводит к простою производственного процесса. В итоге повышаются затраты на техническое обслуживание, ремонт, замену комплектующих. [2]

Стоимость работы электродвигателя на протяжении года часто составляет величину, более чем в 10 раз превышающую стоимость самого мотора, поэтому *проблема его энергетической эффективности* - это ключевой вопрос при выборе нового оборудования [1]. Следует отметить, что с ростом энергоэффективности увеличивается и срок службы двигателя. Это объясняется следующим. Источником нагрева двигателя являются потери, выделяемые в нем. Согласно эмпирическому закону срок службы изоляции уменьшается в

два раза при увеличении температуры на 100° С. Таким образом, срок службы двигателя с повышенной энергоэффективностью несколько больше, так как потери и, следовательно, нагрев энергоэффективного двигателя меньше.

Введены следующие коды классов: IE1, IE2, IE3 и IE4. Эта система используется в электротехническом машиностроении уже много лет и находит широкое применение. IE означает «International Energy Efficiency Class» — международный класс энергоэффективности. [4]

Ниже приведены кривые зависимости КПД двигателя (рис. 1), соответствующего класса энергетической эффективности, от номинальной мощности.

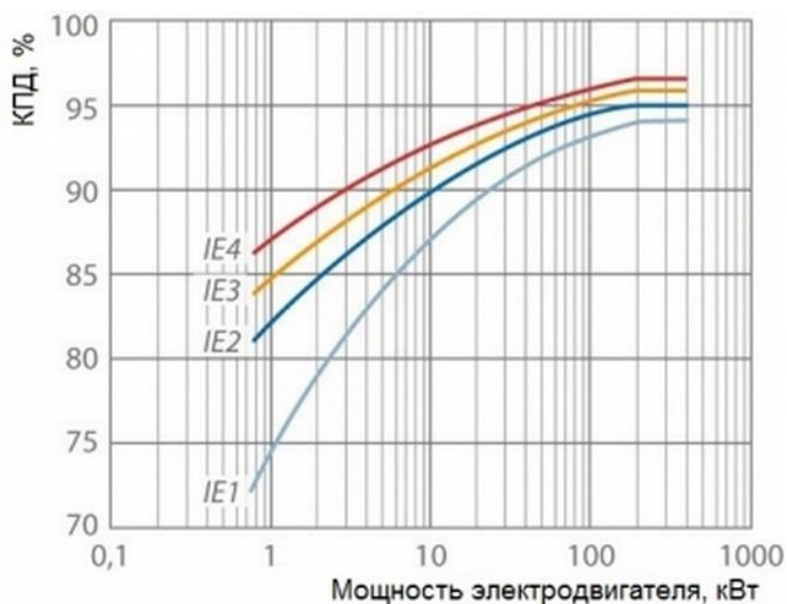


Рисунок 1

Начиная с 1 января 2017 года все европейские производители двигателей, согласно принятой директиве, производят электродвигатели класса энергоэффективности не ниже IE3. Так, например, использование двигателя мощностью 55 кВт повышенного класса энергоэффективности позволяет сэкономить около 8000 кВт в год от одного двигателя. [3]

Сверхвысокая эффективность класса IE4 для новой технологии в настоящее время разрабатывается. Ожидается, что потери энергии по сравнению с классом IE3 снизятся на 15%. Таким образом, при модернизации электрооборудования и при установлении нового необходимо выбирать двигатели более высокого класса энергоэффективности. Это увеличит первичные затраты, но за счет существенной экономии электроэнергии приведет к быстрой окупаемости.

Энергосбережение средствами электропривода можно так же добиться за счёт подачи конечному потребителю в каждый момент времени необходимой мощности. В последние годы, в связи с появлением надёжных и приемлемых по цене преобразователей частоты, широкое распространение стали получать регулируемые асинхронные приводы. Хотя их цена и остаётся достаточно высокой (в два–три раза дороже двигателя), они позволяют в ряде случаев снизить потребление электроэнергии и улучшить характеристики двигателя, приблизив их к характеристикам двигателей постоянного тока. К экономии электроэнергии в современных условиях ведет применение энергоэффективных двигателей, удовлетворяющих стандарту IE-3. Создание серии энергоэффективных двигателей гармонизируется и с таким важнейшим направлением в деле энергосбережения, как разработка двигателей для частотно регулируемого привода, поскольку энергоэффективный двигатель обладает лучшими регулировочными свойствами, в

частности, большим запасом по максимальному моменту. Здесь действует простое правило: чем больше класс энергоэффективности общепромышленного двигателя, тем шире его зона применения в частотно-регулируемом приводе.

При анализе современных двигателей [5,6], которые уже предлагаются на рынке можно привести основные преимущества их применения:

- двигатели новой серии обладают низкими шумовыми характеристиками (на 3-7 дБ ниже, чем у двигателей предыдущей серии), т.е. более эргономичны. Снижение уровня шума на 10 дБ означает снижение его фактического значения в 3 раза;
- двигатели обладают более высокими показателями надежности за счет снижения рабочих температур. Данные двигатели изготавливаются с классом нагревостойкости "F", при фактических температурах, соответствующих более низкому классу изоляции "B". Это позволяет работать машинам с повышенным значением сервис фактора, т.е. обеспечить надежную работу при длительных перегрузках на 10-15%. Они имеют сниженные значения нарастания температуры при заторможенном роторе, что позволяет обеспечить надежную работу в системе привода механизмов с частыми и тяжелыми пусками и реверсом;
- двигатели имеют меньший потребляемый ток (около 20-35% в зависимости от режима), КПД и $\cos\phi$ близкие к номинальным в диапазоне нагрузок от 25 до 150%, имеют более «мягкую» механическую характеристику и большую перегрузочную способность.

Таким образом, основными рекомендациями по энергосбережению для электроприводов любых технологических установок, могут быть следующие: тщательный подбор двигателей по мощности в соответствии с потребляемой нагрузкой; двигатели, которые работают без необходимости, должны легко выключаться, желательно в автоматическом режиме; должна быть рассмотрена возможность установки привода с переменной скоростью при различных режимах работы; использование энергетически эффективных моторов; категорический отказ от эксплуатации неисправных или плохо отремонтированных двигателей.

Вывод: экономия электрической энергии на производстве непосредственно связана с учетом следующих аспектов: оправдана ли установленная мощность данной установки; существуют ли неучтенные потери в сетях и электрооборудовании; можно ли снизить нагрузку потребителей; качество обслуживается данной системы или установки.

И только комплексный подход к анализу и возможностям решения перечисленных вопросов позволят руководству добиться результатов по экономии электроэнергии на любом предприятии. Каждая система должна работать с максимально возможной энергетической эффективностью.

Перечень ссылок.

1 ООО «Энерго-интелХ». Экономим энергию на промышленных предприятиях.

<http://energointel.com.ua/uchet-dlya-predpriyatij/ekonomim-elektroergiiu-na-promishlennich-predpriyatiyach>

2 <http://fb.ru/article/182047/ispolzovanie-elektroenergii-v-promyshlennosti-effektivnoe-ispolzovanie-elektroenergii>

3 <http://www.szemo.ru/press-tsentr/article/kak-pravilno-podobrat-elektrodvigatel/>

4 <http://www.bauergears.com/ru/energy-efficiency-classes.asp>

5 <http://www.tvid.ru/price/nizkovoltnye-elektrodvigateli/obsie-svedenia/struktura-serij-oboznachenie-dvigateli>

6 <http://www.techno-oil.org/08.html>

Лазаренко Екатерина Игоревна, студентка 4 курса специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»
 Научный руководитель: **Корошенко Лариса Набиуллаевна**, преподаватель специальных электротехнических дисциплин
 ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж»

РАСЧЕТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ ГБПОУ «ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ» И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Актуальность проблемы. В настоящей работе рассмотрен расчет энергоэффективности и определение целесообразности энергосберегающих мероприятий для нескольких функциональных зон ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж». Предложено и обосновано применение энергосберегающих мероприятий для данного образовательного учреждения.

Ключевые слова: энергетические показатели, энергосберегающие мероприятия, энергетические эксплуатационные характеристики теплопоступления.

Цель статьи – произвести оценку энергоэффективности мероприятий для нескольких функциональных зон ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж» и разработать комплекс энергосберегающих мероприятий.

В последнее время тема энергоэффективности в зданиях рассматривается на уровне международной и государственной политики. Ежедневно обсуждаются вопросы об ограниченности природных ресурсов, изменениях в климате и прочих проблемах.

Рациональное использование энергоресурсов можно достигнуть только путем комплексного применения передовых энергосберегающих технологий и внедрения мер организационного характера, направленных на энергосбережение. Постоянный рост цен и тарифов на энергоресурсы прямым образом отражается в производственном процессе любого предприятия. Решение данной проблемы видится в одном – необходимость экономить энергию и проводить мероприятия, способствующие этому. Требуется комплексный подход, учитывающий, что уровень энергетической эффективности здания зависит от архитектурно-планировочных решений, компоновки здания, особенностей природно-климатических воздействий, режима работы систем отопления и кондиционирования, уровня автоматизации систем поддержания микроклимата. В настоящее время в России отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности регулируются Федеральным законом № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». [5]

При разработке энергосберегающих мероприятий необходимо: 1) выявить наиболее существенные потери энергии здания; 2) определить техническую суть предполагаемого усовершенствования принципов получения экономии; 3) рассчитать потенциальную годовую экономию в физическом и денежном выражении; 4) определить состав и стоимость оборудования, необходимого для реализации рекомендаций; 5) оценить общий экономический эффект предполагаемых рекомендаций с учетом вышеперечисленных пунктов.

В данной статье были рассмотрены основные функциональные зоны ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж»: учебно-производственная (далее - Здание 1), учебная (Здание 2), спортивная (Здание 3) и жилая -общежитие (Здание 4).

Здание 1 представляет собой сооружение из белого силикатного кирпича, состоящее из 3 этажей и подвала. На первом этаже размещаются административные помещения, помещение охраны, актовый зал, библиотека с читальным залом, санузлы. Второй и третий этаж отведен под учебные кабинеты и лаборатории, технические помещения. В подвале

размещены учебно-производственные мастерские и лаборатории электротехнического цикла. В плане здание имеет прямоугольную форму с размерами в осях 134.6x33.44 м.

Здание 2 также представляет собой сооружение, состоящее из 3 этажей и подвала. В цокольном этаже размещаются технические помещения. На первом, втором и третьем этажах размещаются учебные кабинеты и лаборатории. В подвале размещены технические помещения. В плане здание имеет квадратную конфигурацию с размерами в осях 33.08x21.9 м.

Здание 3 представляет собой каркасно-панельное сооружение, состоящее из 3 этажей, подвала и гаража с автомойкой. На первом этаже размещаются спортивные залы, помещения охраны, электрощитовая, санузлы. На втором этаже – учебные и методические кабинеты. Третий этаж – спорт-зал. В подвале размещены техническое помещение, тепловой пункт, венткамера и комната отдыха. Кроме того, первый этаж имеет пристройку, в которой размещается гараж и автомойка. В плане здание имеет прямоугольное сечение с размерами в осях 53,93x8,8 м.

Здание 4, как и все предыдущие, также имеет каркасно-панельную конструкцию и состоит из 6-ти этажей и подвала. На этажах размещаются помещения для проживания обучающихся, медицинский пункт, постирочные, душевые, кухни, комнаты приема пищи и комнаты для занятий. В плане здание имеет прямоугольную форму с размерами в осях 37.5x21.6 м.

За основу принимаем методику, разработанную в рамках РНТО Строителей для проекта общественного стандарта по проектированию энергоэффективных зданий [1]. За базисный вариант (далее - Вар.1) принимаем здание без энергосберегающих мероприятий и с наружными ограждениями по [2]. Чтобы результаты расчетов для разных объектов были сопоставимы, сопротивления теплопередаче несветопрозрачных ограждений по Вар. 1 во всех случаях принимаем как для зданий 1-й категории [2] как наиболее многочисленных.

За альтернативный вариант (Вар. 2) принимаем использование следующих энергосберегающих мероприятий:

Утепление несветопрозрачных наружных ограждений.

Замена двойного остекления на тройное. Утилизация теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем. Установка смесителей с левым расположением крана горячей воды и кранов с регулируемым напором.

Установка автоматических терморегуляторов у отопительных приборов, дающая возможность учесть бытовые тепловыделения и теплопоступления от солнечной радиации через окна.

Оценка энергоэффективности зданий сводится к определению их энергетической эксплуатационной характеристики. Она равна удельным суммарным затратам 20, тепловой и электрической энергии, кВт.ч/(м².год), на 1 м² отапливаемой площади здания за один отопительный период в годовом цикле эксплуатации за вычетом теплопоступлений Q_{mn} от людей, электробытовых приборов и солнечной радиации через световые проемы. Составляющие энергозатрат и теплопоступления вычисляются по методике, концепция которой была изложена в работе [1].

Выводы

Таким образом, результаты расчетов для всех зданий по Вар. 1 и Вар. 2 и сравнительная эффективность применяемых энергосберегающих мероприятий во всех рассматриваемых зданиях показали, что суммарное снижение энергопотребления по 2-у варианту составляет от 44 до 72%, что заведомо превышает величину 40%, принятую разработчиками изменений № 3 и № 4 к [2], поэтому применение предлагаемого комплекса энергосберегающих мероприятий целесообразно и оправданно. В то же время ни в одном из вариантов не удается достичь 40%-ой экономии только за счет утепления несветопрозрачных ограждений, что лишний раз свидетельствует о необоснованности завышенных требований к их теплозащитным качествам, изложенных в последней редакции [2], и необходимости комплексного подхода к энергосбережению.

При этом энергосберегающий потенциал каждого из мероприятий в различных зданиях оказывается достаточно близким, и разница обуславливается в основном назначением и объемно-планировочными решениями, в том числе несовпадением коэффициентов компактности и соотношений площадей стен, окон и покрытий, а также различием норм по воздухообмену и расходу горячей воды. Особенно это заметно на примере Здания 2, для которого из-за малого коэффициента остекления эффект от замены окон малоощутим, а также Здания 4, где в силу повышенной доли затрат на горячее водоснабжение в общем энергетическом балансе относительная эффективность мер по снижению остальных составляющих энергопотребления оказывается несколько меньше, чем на других объектах. Наибольшее относительное снижение энергопотребления имеет место в Здании 3 из-за увеличенных бытовых тепловыделений в силу повышенной загрузки помещений постоянно работающим персоналом.

Поэтому полученные значения можно принять за ориентировочные при оценке возможного эффекта от тех или иных способов энергосбережения и выборе наиболее целесообразного их сочетания. Окончательное решение должно приниматься на основе технико-экономического анализа с учетом удельных капитальных затрат, отнесенных к процентному уменьшению энергопотребления от применения каждого мероприятия, а также требований заказчика по суммарному снижению энергозатрат.

Список использованных источников

1. Самарин О.Д. О методике оценки энергоэффективности зданий. (Сб. трудов «Современные системы теплогаснабжения и вентиляции» к 75-летию факультета ТГВМГСУ) - М., 2003, с. 25-31.
2. Строительные нормы и правила. СНиП-3-79* «Строительная теплотехника». - М., ГУП ЦПП, 1998.
3. Иванов Г.С. Методика оптимизации уровня теплозащиты зданий. //Стены и фасады. 2001, № 1-2, с. 7 - 10.
4. Строительные нормы и правила. СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения», М., ГУП ЦПП, 1999.
5. Строительные нормы и правила. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». -М., ГУП ЦПП, 2000.
6. МГСН 2.01-99 «Энергосбережение в зданиях». М., Москомархитектура, 1999.
7. Строительные нормы и правила. СНиП 2.04.01 -85* «Внутренний водопровод и канализация зданий». - М., ГУП ЦПП, 2000.
8. Васильев Г. П. Результаты натурных исследований теплового режима экспериментального энергоэффективного дома. //Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2002, № 6, с. 3 - 5.
9. ВСН 59-88 «Электрооборудование жилых и общественных зданий». -М., Госкомархитектура, 1988.
10. Стройка, 2003, № 19, с. 101-103.
11. Румянцева И.А. Эффективные теплоизоляционные материалы и изделия в московском строительстве (Сб. докл. конф. НИИСФ, 2001, с. 227-234).

Лукьянцев Богдан Романович, студент 3 курса специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Научный руководитель: **Илющенко Валерий Станиславович**, преподаватель специальных дисциплин

ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ — ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Постановка проблемы. Усилия по повышению энергоэффективности стали основным направлением практической реализации Парижского соглашения [1]. Во всем мире вводятся новые директивы, касающиеся экономичной эксплуатации электродвигателей.

С современными электроприводами есть ряд возможностей для значительной экономии при их эксплуатации. Благодаря эффективным двигателям, подходящим инверторам и современным приложениям ПоТ (промышленный Интернет вещей) использование ресурсов станет более эффективным, а затраты на жизненный цикл могут быть сокращены.

Анализ исследований и публикаций. Примерно 80% всей энергии, потребляемой нынешними электроприводами, приходится на электродвигатели среднего размера, энергоэффективность которых обычно не соответствует действующим стандартам и которые обычно излишне крупногабаритные для данного применения.

Стоимость энергии, потребляемой двигателем в течение срока службы, составляет до 97% от общих эксплуатационных расходов. Таким образом, поиск решения, которое максимально повысит эффективность электродвигателей, является как экономичным, так и экологически безопасным.

Сегодня мы встречаем электрические приводы практически на каждом этапе, особенно в промышленности и строительстве, например, в насосах, компрессорах и системах кондиционирования воздуха, кранах, лифтах и конвейерных лентах.

В соответствии с Парижским климатическим соглашением 2015 года 196 стран обязались замедлить глобальное потепление. Однако этому противодействуют такие мегатенденции, как урбанизация, мобильность и автоматизация, которые неизбежно увеличивают повседневное потребление энергии.

Новые директивы поставили цель сократить выбросы CO₂ на 40 миллионов тонн к 2030 году. Средством достижения этой цели должно стать обязательное внедрение экономичных технологий. Китай поставил перед собой цель сократить потребление энергии на 13,5% ВВП и выбросы CO₂ на 18% к 2025 году.

В то же время на промышленность приходится более одной трети мирового потребления электроэнергии, из которых почти 70% этой доли приходится на электродвигатели. Еще примерно 30% мирового потребления электроэнергии приходится на здания, где на долю электродвигателей приходится 38% этой доли.

И спрос растет: текущие глобальные экономические показатели, по прогнозам, удвоятся к 2050 году. А вместе с тем возрастет спрос на электроприводы. В то же время это откроет пространство для экономии благодаря интеллектуальным системным решениям. Недавние исследования показывают, что, купив новый электропривод, можно сэкономить в среднем до 30% на расходах на электроэнергию.

Основной материал исследований. Сетевые решения и тщательный анализ системных данных - лучшие решения для повышения энергоэффективности до устойчивого уровня современных электроприводов.

Совершенно не обязательно сразу приобретать новые системы электроприводов в любой ситуации. Старые системы электроприводов можно модифицировать так, чтобы они стали энергоэффективными с помощью подходящего дополнительного оборудования.

Современные инверторы (частотные преобразователи) и высокоэффективные двигатели могут сэкономить до 30% энергии в типичных промышленных приложениях, таких как насосы, вентиляторы или компрессоры, по сравнению с нерегулируемыми старыми системами [2].

Принцип работы частотного преобразователя. В основу этого устройства, которое еще называют инвертором, заложено двойное изменение формы сигнала питающей электрической сети.

Вначале промышленное напряжение подается на силовой выпрямительный блок с мощными диодами, которые убирают синусоидальные гармоники, но оставляют пульсации сигнала. Для их ликвидации предусмотрена батарея конденсаторов с индуктивностью (LC-фильтр), обеспечивающая стабильную, сглаженную форму выпрямленному напряжению (рис.1).

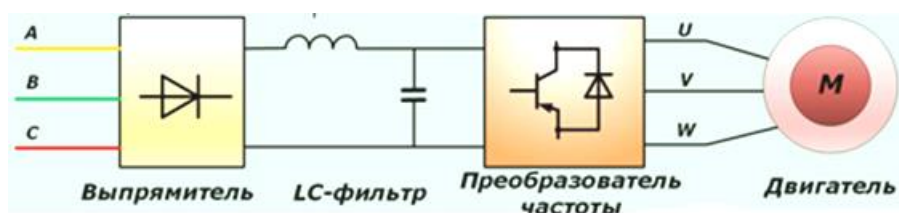


Рисунок 1 – Принцип частотного регулирования

Затем сигнал поступает на вход преобразователя частоты, который представляет собой мостовую трехфазную схему из шести силовых транзисторов серии IGBT или MOSFET с диодами защиты от пробоя напряжений обратной полярности. Используемые ранее для этих целей тиристоры не обладают достаточным быстродействием и работают с большими помехами.

Для включения режима «торможения» двигателя в схему может быть установлен управляемый транзистор с мощным резистором, рассеивающим энергию. Такой прием позволяет убирать генерируемое двигателем напряжение для защиты конденсаторов фильтра от перезарядки и выхода из строя.

Система электропривода насоса с частотным преобразователем включает инвертор, который обеспечивает энергоэффективность привода даже при частичной нагрузке, адаптируя скорость и крутящий момент к текущим требованиям нагрузки. Это означает, что каждое приложение всегда настраивается на ту производительность, которая ему требуется.

На примере конкретных решений видно, что экономия электрической энергии может быть увеличена до 45% путем включения оптимизированного решения для привода, в данном случае насоса.

Чем конкретнее и разнообразнее приложения и компоненты, тем сложнее может быть вся система. Поэтому, особенно в промышленной среде, необходимо выбирать подходы, которые подробно учитывают систему со всеми ее взаимодействиями и с энергетическими эффектами и могут оптимально ее гармонизировать.

Один из таких подходов основан на применении интеллектуальных датчиков и аналитических инструментов, которые отслеживают, согласовывают и улучшают все технологические процессы и являются частью системного подхода более высокого уровня [3].

Отличительная особенность интеллектуальных датчиков заключается в способности самовосстановиться и самообучиться после единичного сбоя. Под интеллектуальным датчиком понимают датчик со встроенной электроникой, включающей в себя: АЦП,

микропроцессор, цифровой сигнальный процессор, систему на кристалле, и цифровой интерфейс с поддержкой сетевых протоколов для коммуникации. Интеллектуальный датчик может быть включен в беспроводную или проводную сеть датчиков, благодаря функции самоидентификации в сети наряду с другими устройствами.

Сетевой интерфейс интеллектуального датчика позволяет не только включить его в сеть, но и произвести его настройку, конфигурирование, выбрать режим работы, диагностировать датчик. Возможность удаленного проведения данных операций является преимуществом интеллектуальных датчиков, они оказываются проще как в эксплуатации, так и в обслуживании.

Выводы. Интеллектуальные датчики позволяют анализировать подключенные электродвигатели на уровне самого двигателя. Современные инверторы обычно вообще не нуждаются в дополнительных внешних датчиках, потому что они либо непосредственно ими оснащены, либо могут напрямую оценивать определенные параметры системы и передавать их.

Распределенные сети из интеллектуальных датчиков позволяют осуществлять мониторинг и контроль параметров в реальном времени на сложном промышленном оборудовании, где технологические процессы все время динамически меняют свое состояние.

Уже на этапе планирования ошибки выбора и определения размеров могут быть выявлены с помощью виртуального моделирования отдельных компонентов привода. Сбор и анализ данных непосредственно во время работы обеспечивается за счет подключения к облачным и периферийным промышленным приложениям. На производстве цифровые решения для приводов помогают своевременно выявлять возможные проблемы и тем самым предотвращать неисправности.

Сбор данных от отдельных компонентов привода также может выявить косвенные эффекты, не связанные с приводом. Таким образом, можно постоянно оптимизировать всю работу взаимосвязанной системы — просто и без специальных знаний.

Основываясь на анализе производственных данных, можно сказать, что до 10% энергии можно сэкономить, используя интеллектуальные датчики и приложения для анализа данных сложных процессов. Благодаря специальным сервисам профилактического обслуживания, основанным на сети IIoT, срок службы компонентов может быть увеличен до 30%, а их производительность может быть увеличена на 8–12%.

Перечень ссылок

- [1] <https://www.un.org/ru/climatechange/paris-agreement>
- [2] <http://electricalschool.info/elprivod/1658-chastotnyjj-preobrazovatel-vidy-princip.html>
- [3] <http://electricalschool.info/automation/1829-intellektualnye-datchiki-i-ikh.html>

Новикова Анастасия Алексеевна, 4 курс, 13.02.11 “Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования”

Научный руководитель: *Новиков Алексей Сергеевич*

ГПОУ «Горловский техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ»

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Из-за роста цены на нефть и увеличение загрязнения воздуха электромобили стали видом транспорта предлагаемым как альтернатива традиционным, в том числе в системе городского электротранспорта(СГЭ). Поскольку они предлагают экологически чистую альтернативу автомобилям с двигателями внутреннего сгорания, они в настоящее время привлекают большое внимание. Разработка гибридных и электрических транспортных средств становится все более популярной.

Благодаря своим уникальным характеристикам, таким как минимальное загрязнение окружающей среды, высокая эффективность и бесшумная работа, электрические и гибридные средства транспорта вызывают все больший интерес, переживают свое второе рождение. Традиционные автобусы системы городского транспорта с двигателями внутреннего сгорания в эпоху зеленых технологий могут быть заменены электромобилями и гибридными электромобилями, модернизацию может пройти и городской электротранспорт – троллейбусы и трамваи.

Цель проекта по модернизации СГЭ — сделать его менее громоздким, менее сложным в управлении и обслуживании.

Одной из основных целей исследования должен быть поиск увеличить количество энергии, которая может быть восстановлена за счет торможения и более эффективного использования потраченной энергии.

В электромобиле с батарейным питанием основным источником энергии является аккумулятор, который испытывает такие проблемы, как отсутствие мест подзарядки, а также неадекватная реакция на дальность пробега. Ультраконденсаторы, маховики, электрохимические батареи и другие источники энергии могут использоваться для решения перечисленных выше проблем.

Рекуперативное торможение(РТ) — один из режимов работы электродвигателя, призванных так же для решения этой проблемы.

Исходя из кинетических характеристик движущегося средства, энергия запасается при торможении в виде кинетической энергии, которая преобразовывается в электрическую и запасается в аккумуляторе или суперконденсаторе.

Рекуперативное торможение работает не только на ровном дорожном покрытии, его можно использовать и в местах, где транспортным средствам приходится притормаживать, например, при проезде лежачих полицейских, ям на дороге и склонах.

Поскольку избыток электроэнергии, который высвобождается в процессе торможения, направляется обратно в сеть через мост/батарею конденсаторов, то этот режим работы считается наиболее экономичным. Наиболее часто этот способ применяется в подъемно-транспортной технике и оборудовании, которое работает на перемещение грузов или собственного веса под уклон. Классический пример – лифт, где рекуперативное торможение приводного двигателя используется для начального подтормаживания, также подобная схема широко может использоваться в электрифицированном транспорте, например, в трамваях, троллейбусах, электричках.

Использование классических схем с балластными резисторами в якорных цепях тяговых двигателей оказывает негативное влияние не только на энергетические показатели установки в режиме рекуперативного торможения и надежность силовой цепи, но и ограничивает область его тормозных характеристик, данных недостатков нет у схем на основе электронных компонентов силовой электроники.

Силовая электроника — область электроники, связанная с преобразованием электрической энергии, управлением ей или её переключением без управления включением и отключением. Принцип работы преобразователей в силовой электронике основан на периодическом включении и выключении вентиляей.

Последнее время пристальное внимание разработчиков, в области силовой электроники, сконцентрировано на стремительном развитии последних технологий биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT), и в частности, возможности их использования как недорогой альтернативы мощным полевым МОП транзисторам.

У IGBT по сравнению с силовыми MOSFET и биполярными транзисторами следующие основные преимущества:

1. В открытом состоянии из-за модуляции проводимости они имеют очень малое падение напряжения и чрезвычайно большую допустимую плотность. Возможность изготовления транзисторов в миниатюрных корпусах значительно снижает их стоимость.

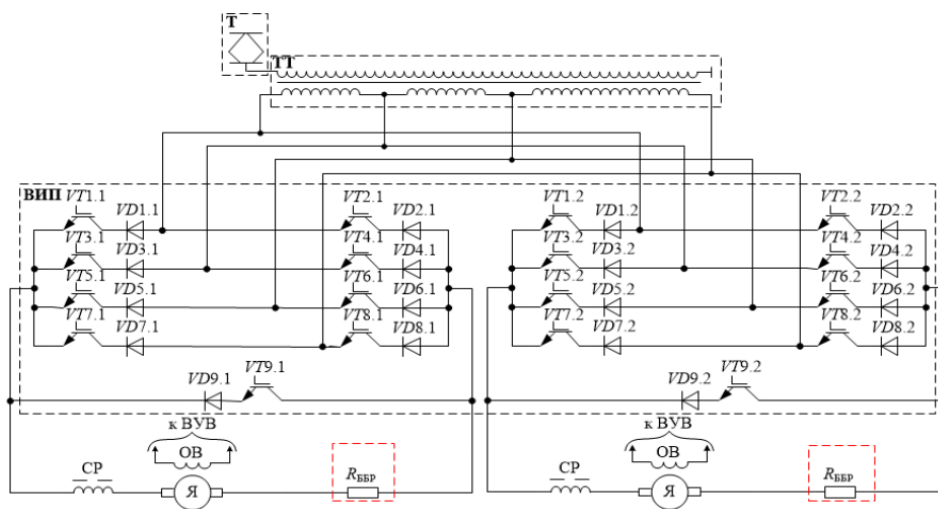
2. Малая мощность управления и простая схема управления за счет МОП-структуры входного каскада. IGBT обеспечивают возможность более простого управления, чем приборы с токовым управлением (тиристор, биполярный транзистор) в высоковольтных и высокочастотных приложениях.

3. Широкая область надежной работы по сравнению с биполярными транзисторами. Кроме того, IGBT хорошо проводят ток в прямом направлении и практически не проводят в обратном.

Полупроводниковые устройства такого типа могут применяться при напряжении 10 кВ и коммутации токов до 1200 А. На базе IGBT производят частотные преобразователи для электроприводов, бестрансформаторные конвертеры и инверторы, сварочное оборудование, регуляторы тока для мощных приводов.[1-4]

Упрощенная принципиальная электрическая схема силовых цепей переменного тока в режиме рекуперативного торможения на базе IGBT-транзисторов приведена на рисунке 1.

Применение биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT-транзисторы) является перспективным направлением для повышения энергоэффективности режимов тяги и рекуперативного торможения электропривода



ВИП – выпрямительно-инверторный преобразователь; Я – обмотка якоря тягового электродвигателя; ОВ – обмотка возбуждения тягового электродвигателя; ВУВ – выпрямительная установка возбуждения; VT1.1-VT9.2, VD1.1-VD9.2 – диодно-транзисторные плечи ВИП; СР – сглаживающий реактор; RББР – блок балластных резисторов; Т – токоприемник; ТТ – тяговый трансформатор

Рисунок 1. Упрощенная принципиальная электрическая схема силовых цепей переменного тока в режиме рекуперативного торможения на базе IGBT-транзисторов

При работе IGBT-транзисторов имеется возможность управления ими в любой момент полупериода напряжения. Применение таких полупроводников позволило разработать новые энергоэффективные алгоритмы управления выпрямительно-инверторный преобразователя. Разработанный авторами алгоритм управления для режима рекуперативного торможения за счет надежного закрытия работающих ранее плеч выпрямительно-инверторный преобразователя исключает возможность образования опрокидывания инвертора. Все вышеперечисленные факторы существенно увеличивают энергетические показатели электропривода.

Тормозная система электротранспорта, контроллер РТ, должна обеспечить ощущение контроля над транспортным средством, потому что он регулирует всю трансмиссию. Есть несколько основных ролей контроллера тормоза: контроль скорости колес, вычисление крутящего момента, вычисление количества вырабатываемой электроэнергии которая будет заряжать батарею.

Применение современной элементной базы и передовой схемотехники позволяет значительно снизить массу, габариты и стоимость преобразовательных устройств и конечной единицы электротранспорта, может оказать существенное влияние на технико-экономические показатели.

Список источников:

1. S. M. Lukic, J. Cao, R. C. Bansal, F. Rodriguez, and A. Emadi, "Energy storage systems for automotive applications," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 55, no. 6, pp. 2258–2267, June 2008.

2. Fairchild. AN-9020. IGBT Basic II//www.fairchildsemi.com/an/AN/AN-9020.pdf.

3. ST. AN1491. IGBT BASICS//www.st.com/internet/com/TECHNICAL_RESOURCES/TECHNICAL_LITERATURE/APPLICATION_NOTE/CD00004307.pdf

4. Томилов В. С., Повышение эффективности режима рекуперативного торможения электровоза переменного тока, Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук - Иркутск, 2022

Потурнак Дмитрий Васильевич, студент 2 курса специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (горная промышленность)»

Научный руководитель: **Белошицкая Лариса Васильевна**, преподаватель дисциплин профессионального цикла

ГБПОУ «ТОРЕЗСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ А.Г. СТАХАНОВА»

ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В БЫТУ И НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Человечество не может прожить без энергий. Энергия является частью жизни человека, начиная с того времени как человек открыл для себя энергию огня. На каждом этапе исторического развития усложнение хозяйственной деятельности и желание повысить уровень жизни неизбежно приводило к нехватке энергии [1]. Представить себе жизнь без электрической энергии уже невозможно. Электроэнергетика вторглась во все сферы деятельности человека: промышленность и сельское хозяйство, науку и космос, наш быт. Столь широкое распространение объясняется ее специфическими свойствами: возможностью превращаться практически во все другие виды энергии (тепловую, механическую, звуковую, световую и т.п.); способностью относительно просто передаваться на значительные расстояния в больших количествах; огромными скоростями протекания электромагнитных процессов, способностью к дроблению энергии и образованию ее параметр (изменение напряжения, частоты). Проблема энергии и энергоресурсов была и остается одной из важнейших глобальных проблем, в решении которой заинтересованы все народы, все страны мира. Вопрос экономии энергоресурсов сегодня стоит особенно остро и затрагивает каждого из нас. Если мы хотим меньше платить, надо экономить. Это должно стать заботой каждого [2]. К сожалению, большинство энергии, потребляемой человеком, превращается в бесполезное тепло из-за низкой эффективности использования имеющихся энергетических ресурсов.

Цель данной работы – проанализировать работу основных потребителей электроэнергии и определить основные способы ее экономии в быту и на производстве.

Анализ тенденций развития промышленного производства и структуры производственных затрат показал, что при относительно низких ценах на энергоресурсы в России по сравнению с ценами мирового рынка затраты на топливо и энергию составляют от 10 до 40 % себестоимости продукции в зависимости от отраслевой принадлежности. В совокупном объеме промышленные предприятия потребляют 125–130 млн т у. т., что составляет более трети произведенных в стране первичных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и свыше 50 % электроэнергии (рис 1).

Для оптимизации расходов на потребление электроэнергии предприятия возможен переход со 2-го на 1-й класс напряжения при условии изменения схемы присоединения предприятия к внешним электрическим сетям.

Оптимизация расходов на потребленную электрическую энергию достигается за счет использования соответствующего тарифа на услуги по распределению электроэнергии, которые для потребителей 1 и 2 классов напряжения существенно отличаются (рис. 2).

При оптимизации расходов на потребляемую электрическую энергию необходимо учитывать распределение нагрузки в течение суток. Для этого формирование цены на потребляемую электрическую энергию на рынке будет осуществляться по следующим периодам:

- базовая нагрузка от 00:00 до 24:00;
- пиковая нагрузка от 08:00 до 20:00;

- позапиковая нагрузка от 00:00 до 08:00 и с 20:00 до 24:00.



Рисунок 1 - Анализ тенденций развития промышленного производства и структуры производственных затрат



Рисунок 2 - Оптимизация расходов на потребленную электрическую энергию

Подстройка потребления электроэнергии предприятия к почасовой средневзвешенной цене купли-продажи электроэнергии поможет оптимизировать его расходы на потребляемую электрическую энергию.

Наиболее распространенный способ экономии электроэнергии - оптимизация потребления электроэнергии на освещение. Основными мероприятиями по экономии электроэнергии являются: максимальное использование дневного света (повышение прозрачности и увеличение площади окон, дополнительные окна); повышение отражающей способности стен (поклейка светлых обоев, белый потолок); оптимальное размещение световых источников (местное освещение, направленное освещение); повышение светоотдачи существующих источников (замена люстр, плафонов, удаление грязи с плафонов, применение более эффективных отражателей); применение энергосберегающих ламп; применение устройств управления освещением (датчики движения и акустические датчики, датчики освещенности, таймеры); внедрение автоматизированной системы диспетчерского управления наружным освещением.

Экономия электрической энергии в повседневной жизни осуществляется по следующим направлениям:

1. Электропривод:
 - оптимальный подбор мощности электродвигателя;
 - использование частотно-регулируемого привода ([ЧРП](#)).
2. Потребление бытовых и прочих устройств
 - избегайте использование «спящего» режима, если прибор не используется продолжительное время, лучше выключать прибор из розетки;
 - замените, по возможности, приборы, имеющие в своем составе трансформаторные блоки питания, на аналогичные с [импульсными блоками питания](#);
 - не оставляйте без необходимости включенными в сеть [зарядные устройства](#) для [мобильных приборов](#) (очень актуально из-за возрастающего объема таких приборов);
 - старайтесь избегать использования [удлинителей](#), а если это необходимо, то пользуйтесь качественными удлинителями с проводом большого сечения (при малом сечении провод начинает греться и электроэнергия уходит не на полезную работу электроприбора, а на нагрев провода удлинителя);
3. Снижение потерь в сети
 - использование энергосберегающих устройств;
 - увеличение значений номиналов проводников — проводов и кабелей;
 - отслеживание несанкционированных подключений.

Применяя эти советы, вы сохраните свои деньги, а так же сохраните природу и окружающий вас мир.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каримов М.Т., Ермоленко М.В. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА // Международный студенческий научный вестник. — 2015. — № 3-1. ; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=12006> (дата обращения: 05.12.2022).
2. Энергосбережение как энергетический ресурс, Книга Домашняя энергетика Данилов Н.И., Щелоков Я.М., Источник: Портал по энергосбережению ЭнергоСовет.ру, www.energsovet.ru
3. Родькин О. И., Копица В. Н. Охрана окружающей среды. - Изд.: Феникс, 2010. - С.36.. Энергосбережение - важная задача по сохранению природных ресурсов.

Энергосбережение



Горбатков Виталий Сергеевич, Рыбакин Никита Сергеевич студенты 2 курса профессия «Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики»

Научные руководители: **Шевченко Наталья Павловна**, преподаватель специальных электротехнических дисциплин, **Ищенко Татьяна Александровна**, мастер

ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ДонНТУ

АТЕРМАЛЬНАЯ ПЛЕНКА КАК СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В БЫТУ

Постановка проблемы. Потребление энергии человечеством непрерывно растет. Разница между человеком каменного века и современным человеком огромна, особенно в использовании энергии. Пещерный человек потреблял около 1% того количества энергии, которую потребляет современный житель Земли. Но это не означает, что на Земле стало больше энергии. Она стала более доступна, но её не стало больше, чем раньше. Использование энергии в первобытном обществе было совершенно иным, чем сейчас. Нам легче сравнить себя с людьми 1960-х годов, когда использовались такие же источники энергии, и общество было почти таким же. Еще 40 лет назад человечество потребляло только половину той энергии, которую потребляет сегодня. Нельзя путать энергосбережение и экономию электроэнергии, потому что энергосбережение – более обширное понятие, которое включает в себя экономию всех энергетических ресурсов, прежде всего ископаемых. В домашнем хозяйстве в первую очередь потребляется энергия на отопление, что и составляют львиную долю потребляемой энергии в быту. С каждым годом на бытовые нужды расходуется всё большая доля электроэнергии, газа, тепла, воды; в огромных масштабах растёт применение бытовой электрифицированной техники, идет естественный износ жилищного фонда [3]. В ДНР в настоящее время множественные разрушения, проходят масштабные восстановления строений, и как следствие самое время позаботиться об экономии энергоресурсов в быту. При обновлении жилого фонда ДНР актуально предусмотреть установку оконных блоков с атермальной пленкой.

Анализ исследований и публикаций. Снизить потребления энергии в бытовом секторе невозможно, все, что возможно, это лишь замедлить темпы его роста. Очень много тепла теряется через проёмы окон и дверей — от 40 до 50 %; через перекрытия подвалов, а также чердаков — от 20 %, через стены — от 30 до 40 %.

Атермальная тонировка окон осуществляется специальной энергосберегающей пленкой, которая представляет собой многослойный материал из терморелаксированных и термофиксированных составов полиэтилентерефталата, клеевого и антиадгезионного слоев. Нанесение производится на оконные стекла любых типов, форм и размеров. В помещении сохраняется прохлада в зной, что сокращает дополнительные траты на кондиционирование. В зимнее время стеклопакет, оклеенный атермальной пленкой, предотвращает потерю тепла, что позволяет снизить затраты на обогрев помещения. Тонировка окон атермальной пленкой позволяет удерживать до 40% тепловой энергии в холодный период и в то же время, отражать до 80% тепловой энергии летом. [2].

Пленка производится с использованием оксидов металлов, что делает ее устойчивой к механическим повреждениям. За счет атермальной тонировки стекол выполняется задача энергосбережения, но не только. Атермальная тонировка стеклопакетов не препятствует прохождению радиоволн и сигналов мобильной связи, так как на ее поверхность нанесено специальное диэлектрическое покрытие, позволяет значительно снизить затраты на климатическое оборудование и зимой, и летом

Основной материал исследований. Наиболее простые методы энергосбережения могут быть применены каждым, т.к. они доступны всем, к примеру, отключать свет, выходя из комнаты, не бросать технику в режиме ожидания, профилактика систем отопления и пр.

Наиболее непростые способы энергосбережения, как, к примеру, проектирование зданий вместе с учетом улавливания солнечного тепла, восстановление прежних систем отопления, использование нового энергоэффективного оборудования обязаны быть под постоянным вниманием страны, собственников компаний. Эффективность энергосбережения при установке окон с атермальной пленкой можно легко доказать на цифрах. при элементарных расчетах[1].

В своем исследовании мы решили сравнить эффективность установки окон с атермальной пленкой и без нее в обычных квартирах. Атермальная пленка отражает тепло, в ту сторону, где она установлена. Если пленка устанавливается со стороны помещения, то тепло отражается внутрь, делая окно еще теплее. Установленная на наружное стекло пленка будет отражать солнечное тепло обратно на улицу, сохраняя прохладу внутри помещения. Это прекрасное решение для большой площади остекления, которое убирает парниковый эффект и создает прохладу даже в очень жаркую погоду[4].

Учитывая климатические условия нашего региона в среднем можно предположить, что количество жарких дней в году, требующих дополнительного источника охлаждения - сто, и прохладных дней, когда квартиры уже не отапливаются и требуют дополнительного источника обогрева, так же в среднем сто. Предположим, что в эти моменты в качестве дополнительного источника использовать кондиционер, работающий в среднем 9 часов в день. Стандартный расчет мощности охлаждения кондиционера – 1 кВт на 10 м² плюс норма выделяемой теплоты от человека – 0.1 кВт, от компьютера – 0.3 кВт, от домашних бытовых приборов и оргтехники – 30% от потребляемой мощности. Стоимость окна ПВХ - 2352р, стоимость окна с пленкой -5200руб. Цену за электроэнергию примем до 150кВт -1,56 руб, свыше 150кВт-2,12 руб. Все расчеты свели в таблицу 1.

Таблица 1. Сравнительная таблица расхода и экономии энергии при установке оконных блоков с атермальной пленкой и без нее

квартира	Площадь квартиры м ²	Мощность кондици онера кВт	расход						экономия		
			За 9 часов работы Квт	За день, рублей (до 150 кВт)	За день, рублей (сверх 150 кВт)	За 100 дней, рублей	Окна ПВХ, руб	Окна ПВХ с пленк ой	руб	кВт, (по цене до 150 кВт)	кВт (по цене свер х 150 кВт)
1 комн/ 2 окна	36,55	4	36	56,16	76,32	7632	9642	10400	758	485	358
2 комн/ 3 окна	51,44	5	45	70,20	95,4	9540	14463	15600	1137	728/	536
3 комн/ 4 окна	63,01	7	63	98,28	133,56	13356	19284	20800	1516	970	716

В таблице приведены расчеты за сто дней использования кондиционера в режиме охлаждения, приблизительно такие же расчеты будут при работе на обогрев. Другими словами экономия энергии увеличится в два раза. А если учесть характеристику пленки 80% отражения тепла летом, и 40% сохранения тепла зимой то цифры экономии по максимальной цене (свыше 150кВт), будут такими:

- 1- комнатная квартира – 1145кВт
- 2-х комнатная квартира- 1715кВт
- 3-х комнатная квартира – 2290кВт

При расчете обычного пятиэтажного дома на 90 квартир, где 50 квартир двухкомнатные, и по 20 квартир трех- и одно- комнатные, общая экономия электрической

энергии в среднем и приблизительно за год при установке оконных стеклопакетов с атермальной пленкой, составит 154450 кВт= 154МВт.

Выводы. Приведенные расчеты являются достаточным аргументом о применении энергосберегающих технологий в быту, таких как использование атермальной пленки на стеклопакетах оконных блоков.

Осмысление населением необходимости перехода на энергосберегающие технологии с целью обеспечения экологической безопасности планеты обязательно появится после того, как экономия энергии станет привычкой. От результатов решения проблем по энергосбережению зависит место нашего общества в ряду с развитыми в экономическом отношении странами и уровень жизни граждан молодой развивающейся республики

Перечень ссылок

1. «Основы энергосбережения», Энергосервис, 2007 г.
2. Атермальная тонировка окон <https://eurotonirovka.ru/atermalnaya-tonirovka-okon>
3. <https://tonokno.ru/atermalnaya-plenka-na-okna/>
4. https://dves.ru/plenki_dlya_okon.html

Данилова Александра Олеговна, студент 1 курса, профессии «Оператор связи»

Научный руководитель: **Думская Мария Викторовна**, мастер производственного обучения

ГБПОУ «Донецкий техникум связи и отраслевых технологий»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРИБОРОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ДОМАШНЕМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Целью данного доклада является изучение и решение проблемы экономии энергоресурсов при выращивании птицы в личных приусадебных хозяйствах.

Для достижения цели были поставлены задачи:

- изучение ассортимента доступных средств и приборов для домашнего использования,
- подбор и внедрение энергосберегающего оборудования в домашнее хозяйство.

Методом исследования в данном докладе послужил практический эксперимент, в ходе которого были изучены параметры жизнедеятельности, яйценоскости и набора массы разных видов домашней птицы в заданных условиях.

1. Изучение и анализ информации о предмете исследований

Эффективное использование энергоресурсов в домашнем птицеводстве основывается на нескольких составляющих:

- энергосберегающие источники искусственного освещения,
- таймеры,
- диммеры,
- терморегуляторы.

1.1. Энергосберегающие лампы

С тех пор как на рынках появились энергосберегающие лампы, обычные лампы накаливания стремительно стали сдавать свои позиции. Обусловлено это тем, что выходит из самого названия продукции – экономия энергии. [1]

- Сбережение энергии происходит за счет высокой световой отдачи. Лампы накаливания значительно отстают от энергосберегающих по этому показателю, так как более 85% всей затрачиваемой энергии уходит на накопление тепла, которое поступает в вольфрамовую проволоку. В экономках та же электроэнергия напрямую преобразовывается в свет.

- Продолжая говорить о том, какие энергосберегающие лампочки плюсы и минусы имеют, нельзя забывать о долговечности этих устройств. Средние показатели времени, которое способна проработать лампочка без перерывов, – 6-15 тысяч часов. В состав таких ламп не входит нить накала, которая со временем перегорает. Поэтому срок, который может прослужить экономка, в разы превышает время функционирования ламп накаливания.

- Энергосберегающие лампы позволяют пользователю самостоятельно выбирать уровень свечения.

- Лучшие энергосберегающие лампочки даже при самой высокой мощности не перегреваются. Поэтому их можно использовать в тесных светильниках, сделанных из материалов, которые могут деформироваться от тепла. В то же время лампочки накаливания могут расплавить плафон, пластиковые аксессуары на люстре и даже провода, что очень опасно.

- Свет распределяется равномерно по всему помещению. В конструкции обычных лампочек свет излучается непосредственно от вольфрамовой нити только в одном направлении. Энергосберегающая лампа распределяет свет максимально равномерно благодаря тому, что светится вся. Исследователи отмечают, что такой эффект понижает уровень утомляемости человеческих глаз.

1.2. Таймер управления освещением

Использование таймеров позволяет запрограммировать работу приборов в течение различных периодов времени.

Они обеспечивают подачу определённых сигналов различным устройствам в точно установленные моменты времени. Природа бытовых приборов или промышленного оборудования при осуществлении управления не имеет решающего значения.

Выключатель с таймером отключения может работать как с небольшими промежутками времени, так и осуществлять управление на протяжении дней, недель или месяцев. При программировании нужно установить время, когда должен быть подан сигнал.

Применение реле времени в домашнем птицеводстве: при работе энергосберегающих ламп необходима цикличность, регулирующая длину светового дня – чередование светлого и темного времени суток через определённые промежутки времени. Это позволяет повысить продуктивность домашней птицы.

Для автоматического включения приборов и оборудования таймер достаточно удобен в использовании:

- вставляется в нужном месте в установленную обычную розетку (с подключением электричества),
- делается настройка программы включения-выключения и продолжительности действия простым движением руки по часовой стрелке и нажатием нужных сегментов на таймере,
- вставляется вилка прибора (светильника, вентилятора) в розетку-таймер,
- все: автоматический таймер сделает остальную работу за Вас. [2]

1.3. Диммирование освещения

Диммер - электронное устройство, предназначенное для изменения [электрической мощности \(регулятор мощности\)](#). [3]

Диммирование — это управление светом, способ регулирования яркости ламп. Это позволяет избежать стресса у птицы путем плавного снижения/повышения интенсивности освещения, имитируя естественный закат/рассвет.

1.4. Автоматизация подогрева зимой

[Терморегулятор](#) – специальный контроллер, обеспечивающий управление обогревательным устройством. Гарантирует поддержание температуры теплоносителя в заданном диапазоне. Режим работы [терморегулятора](#) задаётся вручную, после чего он начинает автоматически регулировать работу [отопительного оборудования](#).

Установка терморегулятора освобождает Вас от некоторых проблем - не нужно контролировать вручную, не нужно тратить лишнюю электроэнергию, когда и так тепло, все это сделает регулятор за Вас. [4]

Нагреватели можно использовать различные:

- ИК (инфракрасный) обогреватель,
- Конвекционный \ масляный напольный обогреватель,
- Подогрев пола (теплый пол).

Функциональные возможности устройства позволяют сократить эксплуатационные расходы за счёт экономии используемого топлива. Термореле с регулировкой температуры

отключает оборудование после достижения максимального значения температуры и подключает после снижения до минимального.

2. Основной материал исследований

Практической составляющей доклада стало оборудование помещения для содержания разных видов птиц вышеуказанными приборами.

Были отобраны несколько видов домашней птицы с целью экспериментального определения зависимости улучшения индивидуальных качеств от условий содержания.

Для кур-несушек использовалось: искусственный обогрев с терморегулятором, искусственное освещение с таймером и диммером.

У перепелов использовалось: искусственный обогрев с терморегулятором, искусственное освещение с диммером и таймером.

При откорме петухов мясо-яичной породы в качестве эксперимента было использовано освещение определенного спектра с целью световой кастрации.

На протяжении 12 месяцев наблюдений за поголовьем, вносились и изменялись настройки приборов, проводился анализ получаемых результатов. шел постоянный мониторинг прироста показателей яйценоскости, увеличения массы птицы. Также учитывался расход электроэнергии. Что в итоге давало представление о себестоимости и окупаемости товаров домашнего птицеводства.

Таким образом, были определены оптимальные параметры настройки оборудования, при которых достигался максимальный доход товаров домашнего птицеводства.

Заключение

В ходе проведенных исследований, было выявлено:

1. зависимость увеличения яйценоскости у кур-несушек от длины светового дня, температурного режима,
2. ускорение набора массы тела у цыплят бройлеров при урегулированном температурном и световом режимах,
3. влияние оптимальных условий содержания родительского стада перепелов на качество инкубационного яйца, а также на рост и развитие молодняка,
4. увеличение качества фуражирования и, как следствие, экономия электроэнергии благодаря использованию современных приборов энергосбережения.

Перечень ссылок

1. <https://study.shmat.by/energoberegayushhie-istochniki-sveta/>
2. <https://m-strana.ru/articles/tsiklicheskiy-taymer-vklyucheniya-i-vyklyucheniya/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Диммер>
4. <https://mfermer.ru/video-215-obogrev-kuryatnika-zimoy--kak-sdelat-podogrev-kur-s-termoregulyatorom-i-nagrevatelem-pticevodstvo.html>

Зайцев Вячеслав Сергеевич, студент 2 курса специальности «Автоматические системы управления»

Научный руководитель: **Бондаренко Евгения Павловна**, преподаватель специальных электротехнических дисциплин

ГБПОУ «Горловский колледж промышленных технологий»

ДАТЧИКИ ДВИЖЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ОСВЕЩЕНИЕМ

Постановка проблемы. Энергосбережение - это реализация производственных, научных, технических, организационных, экономических и правовых мер, имеющих целью достижение экономически обоснованного значения эффективности использования энергетических ресурсов. Наиболее часто ориентиром для управляющих воздействий служит потенциал энергосбережения и возможность рационального использования энергетических ресурсов.

Освещение – неотъемлемый элемент жизни людей на Земле. Высокие потери электрической энергии сопряжены с неэффективным освещением зданий и сооружений. Бурное развитие технологий в наше время предоставило отличные способы снизить затраты на электроэнергию, при этом без каких-либо заметных изменений для человека. Так сейчас огромную популярность получили датчики движения, датчики присутствия, использование которых могут в десятки раз уменьшить расход электрической энергии [1].

Анализ исследований и публикаций. По оценке Международного энергетического агентства 19% всей электроэнергии мира тратится именно на освещение. Однако неэффективное освещение сопряжено с высокими потерями электрической энергии: зачастую оно работает тогда, когда не нужно человеку, например: лампы горят в коридорах, санузлах, лестничных пролетах и т.д., когда рядом нет людей. Таким образом происходят огромные и неоправданные затраты электроэнергии. По разным оценкам в России эта цифра составляет 13...16 % (примерно 115 млрд кВтч). Использование энергосберегающих технологий, современных источников света и автоматических систем освещения позволит сэкономить более 50 млрд. кВтч, что позволит сэкономить около 30% затрат на электроэнергию [2].

Основной материал исследований. Одним из важных аспектов экономии энергоресурсов является управление потреблением электроэнергии. Уметь рационально использовать освещение, правильно подобрать необходимые устройства освещения и уметь рационально его использовать, определив необходимую интенсивность в разное время суток – залог существенной экономии.

Эффективность использования датчиков движения и присутствия обусловлена тем, что они обеспечивают освещение помещения только в случае прямой необходимости. В данной статье будут рассмотрены вопросы использования датчиков движения.

По принципу действия датчиков движения для включения света их действия можно разделить на:

- инфракрасные – основаны на измерении величины температуры предметов, попадающих в зону охвата датчика движения;
- ультразвуковые – способны излучать волну звука в широком диапазоне частот, который сталкиваясь с препятствием отражается и возвращается к приемнику, о чем передается сигнал на электронный ключ или реле;
- микроволновые – имеют специальную антенну, которая посылает высокочастотный сигнал в окружающее пространство, при этом сигнал доходит до движущегося предмета, возникает отраженный сигнал, который возвращается к датчику. В настоящее время это самые чувствительные датчики, но и самые дорогие для включения света;

- лазерные – имеют светодиод, который излучает сигнал в пространство, при возникновении объекта, преграждающего световой поток, он отражается и воспринимается фотодиодом и подается на исполнительный орган датчика движения;

- томографические – используют радиоволны для диагностики пространства. Используются для включения освещения на больших площадях.

Более детально рассмотрим использование инфракрасных датчиков. Принцип действия инфракрасных датчиков основан на том, что они способны излучать тепловое инфракрасное излучение и преобразовывать его в электрический сигнал, включающий свет. Внутри датчика расположена пара чувствительных элементов. Перед каждым из чувствительных элементов установлена линза Френеля, фокусирующая падающие на датчик инфракрасные лучи. В обычных условиях интенсивность поступающего на обе части датчика излучения примерно одинакова. Когда в поле зрения датчика появляется тепловой объект, то излучение попадает в поле обзора только одной части датчика, при этом показания двух чувствительных элементов начинают различаться. Встроенная в датчик электроника (рис. 1) обрабатывает полученный сигнал и производит заранее установленные действия (включение / выключение групп освещения) [3].

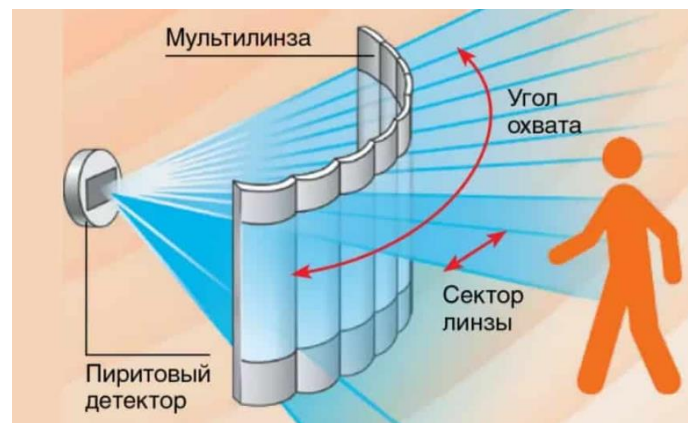


Рисунок 1 – Инфракрасный датчик

Обнаружение объекта происходит при пересечении им минимум двух лучей или секторов. Радиус срабатывания таких датчиков зачастую не превышает расстояния в 50 метров, но это никак не мешает использовать их внутри зданий [4].

Для оценки эффективности использования датчиков движения (табл. 1) был произведен расчет коридора учебного корпуса образовательного учреждения, в котором применяются инфракрасные датчики движения SEN16 (4 штуки) (рис. 2) и светильники с лампами накаливания мощностью 60 Вт (4 штуки). При расчете учтено энергопотребление датчиков, имеющих потребляемую мощность в рабочем режиме - 0,9 Вт, в режиме ожидания – 0,5 Вт. Датчики отрегулированы на выдержку времени 10 с. [5]. По коридору ежечасно перемещается в среднем 10 человек (работники колледжа или студенты). Время работы образовательного учреждения составляет 8 часов в день (с 8.00 час. до 16.00 час.), количество рабочих дней в месяц принято примерно 21 день.



Рисунок 2 - Датчик движения Feron SEN16/ESP27A 22074

Таблица 1 - Эффективность использования датчиков движения

Период расчета	Затраты электроэнергии, кВт		Разница, кВт
	Без применения датчиков	С применением датчиков	
Один день	1,92	0,103	1,82
Месяц	40,32	2,17	38,15
Год	484,84	26	457,84

Анализируя полученные данные, можно прийти к выводу, что применение датчиков движения позволяет экономить электроэнергию при учете потребляемой мощности ламп накаливания и датчиков движения.

Вывод

На сегодняшний день датчики движения находят все большее распространение в человеческой жизни. Они становятся доступным вариантом повсеместной замены старых лампочек. Помимо экономичности и экологичности, датчики приносят в нашу жизнь чуточку больше удобства, ведь больше нет необходимости в ручном управлении освещением. Светильники, оборудованные датчиками движения также становятся защитником человека, выполняя роль сигнализации. На мой взгляд, именно за датчиками лежит будущее экономии электрической энергии в сфере освещения.

Перечень ссылок

- [Электронный ресурс]: Уменьшаем затраты на электроэнергию с помощью датчиков. [Режим доступа]: https://begrussia.ru/blog/2016/08/23/umenshaem_zatrati_na_elektroenergiyu/.
- [Электронный ресурс]: Энергосбережение в электроэнергетике. [Режим доступа]: <https://www.elec.ru/publications/analitika-rynka/2074/#:~:text=В%20России%20на%20освещение%20расходуется,на%20освещение%20улиц%20и%20площадей>
- [Электронный ресурс]: Датчик движения. [Режим доступа]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Датчик_движения
- [Электронный ресурс]: Как экономить электроэнергию, используя датчик движения. [Режим доступа]: <https://comintour.net/invest/item/662-kak-ekonomit-elektroenergiyu-ispolzuya-datchik-dvizheniya#:~:text=Датчики%20движения%2C%20укомплектованные%20фотореле%2C%20как,днем%20свет%20вообще%20не%20включается>
- [Электронный ресурс]: Датчик движения Feron SEN16/ESP27A 22074. [Режим доступа]: https://market.yandex.ru/product--datchik-dvizheniia-feron-sen16-esp27a-22074/945080977?cpa=1&cpc=8So3hDCw6hpVa-eoVhfj_sDHr7s_lqH36XncwF8cY4tdxVf5IS_wuhThv5MbA8PhNLDukVPonAn2R0L19DRDUQ9L_EtebAIUGMTKXVn0kzfFHjBfKxyh0ohebnAG2MOB8An82eqlypsWnpXk_fGr8IXc8LYtrUVcmDBdTmLxtIBs8jhIXYeQ%2C%2C&from-show-uid=16703212009499399716000003&sku=101303925087&do-waremd5=mXhZnH2eT75oko7y6vlw3g&sponsored=1

Козенко Даниил Александрович, студент 3 курса специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Научный руководитель: **Илющенко Елена Анатольевна**, преподаватель специальных дисциплин

ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КАК СРЕДСТВО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Постановка проблемы. Нормирование расходов электроэнергии на предприятиях используют для решения важных задач эксплуатации электрохозяйства, которые условно можно разбить на две группы:

- 1) прогнозирование режимов электропотребления предприятия в целом или отдельного цеха (участка, производства), составление электробалансов;
- 2) контроль эффективности использования электроэнергии в конкретном технологическом процессе, на единице оборудования и т.п.

Переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому является одним из основных путей энергосбережения в электроприводе и в технологической сфере средствами электропривода.

Анализ исследований и публикаций. Необходимость регулирования скорости или момента электроприводов производственных механизмов диктуется требованиями технологического процесса. Например, скорость подачи резца определяет чистоту обработки детали на токарном станке, понижение скорости лифта необходимо для точного позиционирования кабины перед остановкой, необходимость регулирования момента на валу наматывающего устройства диктуется условиями поддержания постоянства усилия натяжения наматываемого материала. Однако существует ряд механизмов, для которых изменение скорости по условиям технологии не требуется либо для регулирования используются другие (не электрические) способы влияния на параметры технологического процесса.

В первую очередь к ним относятся механизмы непрерывного транспорта для перемещения твердых, жидких и газообразных продуктов: конвейеры, вентиляторы, нагнетатели, насосные установки. Для этих механизмов в настоящее время используются, как правило, нерегулируемые асинхронные электроприводы, которые приводят в движение рабочие органы с постоянной скоростью независимо от загрузки механизмов. При неполной их загрузке режимы работы с постоянной скоростью характеризуются повышенным удельным расходом электроэнергии по сравнению с номинальным режимом [1].

По мере снижения производительности эффективность работы конвейера уменьшается, так как возрастает относительная доля мощности, расходуемой на преодоление момента холостого хода. Более экономичным является режим работы с переменной скоростью, обеспечивающей ту же производительность, но при постоянстве составляющей тянущего усилия.

На рис. 1 показаны зависимости мощности на валу двигателя для конвейера с моментом холостого хода $M_x = 0,3M_v$ для постоянной ($v = \text{const}$) и регулируемой ($F_T = \text{const}$) скоростей передвижения грузов. Заштрихованная область на рисунке соответствует экономии мощности, получаемой за счет регулирования скорости.

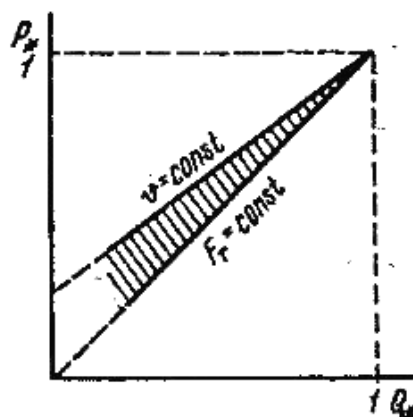


Рисунок 1. Зависимость мощности на валу электродвигателя от производительности конвейера

Если скорость конвейера снизить до 60% от номинального значения, то при этом мощность на валу двигателя снизится на 10% по сравнению с номинальной. Эффект от регулирования скорости тем выше, чем больше момент холостого хода и чем значительнее снижается производительность конвейера.

Снижение скорости механизмов непрерывного транспорта при недогрузке позволяет выполнить необходимый объем работы с меньшим удельным расходом электроэнергии, т. е. решить чисто экономическую задачу по снижению энергоемкости технологического процесса перемещения продуктов.

Основной материал исследований. Обычно при снижении скорости механизмов непрерывного транспорта экономический эффект появляется также за счет улучшения эксплуатационных характеристик технологического оборудования. Так, при снижении скорости уменьшается износ тянущего органа транспортера, увеличивается срок службы трубопроводов и арматуры за счет снижения давления, развиваемого машинами для подачи жидкостей и газов, а также устраняется избыточный расход этих продуктов.

Эффект в сфере технологии часто оказывается существенно выше, чем за счет экономии электроэнергии, поэтому принимать решение о целесообразности применения регулируемого электропривода для таких механизмов, оценивая лишь энергетический аспект, принципиально неверно.

Регулирование скорости лопастных машин.

Центробежные механизмы для подачи жидкостей и газов (вентиляторы, насосы, нагнетатели, компрессоры) являются основными общепромышленными механизмами, обладающими в масштабах страны наибольшими потенциальными возможностями для значительного сокращения удельного расхода электроэнергии. Особое положение центробежных механизмов объясняется их массивностью, большой мощностью, как правило, длительным режимом работы.

Указанные обстоятельства определяют значительный удельный вес этих механизмов в энергетическом балансе страны. Суммарная установленная мощность приводных двигателей насосов, вентиляторов, компрессоров составляет около 20% от мощности всех электростанций, при этом только вентиляторы потребляют около 10% от всей электроэнергии, вырабатываемой в России.

По аналогии с электрическими цепями регулирование расхода подвижкой подобно регулированию тока путем увеличения электрического сопротивления цепи. Такой способ регулирования с энергетической точки зрения не эффективен, так как сопровождается непроизводительными потерями энергии в регулирующих элементах (резисторе, подвижке) [2].

Так же как и в электрической цепи, более экономично регулирование источника энергии, а не ее потребителя. В электрических цепях при этом ток нагрузки снижается за

счет уменьшения напряжения источника. В гидравлических и аэродинамических сетях аналогичный эффект получается при уменьшении напора, создаваемого механизмом, что реализуется снижением скорости его рабочего колеса.

Анализ режимов работы насоса при постоянной и регулируемой скорости показывает, что избыточный расход энергии при постоянной скорости оказывается весьма существенным. Для примера в табл.1 приведены результаты расчета режимов работы насоса с противодавлением при различных напорах сети H_C (табл.1).

Таблица 1. Результаты расчета режимов работы насоса при различных напорах сети H_C

При $H_C = 0,5$						
1	Q^*	1	0,8	0,6	0,4	0,2
2	ω^*	1	0,89	0,79	0,715	0,66
3	P^* ($\omega = \text{const}$)	1	0,86	0,72	0,58	0,44
4	P^* ($\omega = \text{var}$)	1	0,66	0,41	0,25	0,15
5	$P_{\Delta}^* = P^* - P^*$	0	0,2	0,31	0,33	0,29
6	P_{Δ}^*/P^*	0	0,23	0,43	0,57	0,66
При $H_C = 0,8$						
1	Q^*	1	0,8	0,6	0,4	0,2
2	ω^*	1	0,94	0,89	0,85	0,825
3	P^* ($\omega = \text{const}$)	1	0,86	0,72	0,58	0,44
4	P^* ($\omega = \text{var}$)	1	0,74	0,54	0,39	0,26
5	$P_{\Delta}^* = P^* - P^*$	0	0,12	0,18	0,19	0,18
6	P_{Δ}^*/P^*	0	0,14	0,25	0,33	0,41

Приведенные данные показывают, что регулируемый электропривод позволяет значительно сократить расход потребляемой электроэнергии: до 66% в первом и до 41% во втором случае. На практике этот эффект может оказаться еще более высоким, так как по различным причинам (отсутствие или неисправность задвижек, ручной привод) регулирование задвижками вообще не применяется, что приводит не только к повышению расхода электроэнергии, но и к избыточным напорам и расходам в гидравлической сети.

Выводы. Рассмотрены вопросы энергетики одиночно работающих центробежных механизмов на сеть с постоянными параметрами. На практике встречается параллельная работа центробежных механизмов, а сеть часто имеет переменные параметры. Например, аэродинамическое сопротивление лифтовой сети изменяется при изменении протяженности шахты лифта, гидродинамическое сопротивление сетей водоснабжения определяется режимом водопотребления, который изменяется в течение суток.

При параллельной работе центробежных механизмов возможны два случая:

- 1) одновременно и синхронно регулируется скорость всех механизмов;
- 2) регулируется скорость одного механизма либо части механизмов.

Если параметры сети постоянны, то в первом случае все механизмы могут рассматриваться как один эквивалентный, для которого справедливы все приведенные соотношения. Во втором случае напор нерегулируемой части механизмов оказывает на регулируемую часть такой же эффект, как противодавление, причем оно весьма существенно, поэтому экономия потребляемой мощности здесь не превышает 10—15% от номинальной мощности машины. Переменные параметры сети существенно усложняют анализ совместной работы центробежных механизмов с сетью. Энергетическую эффективность регулируемого электропривода в этом случае можно определить в виде области, границы которой соответствуют предельным значениям параметров сети и скорости центробежного механизма.

Перечень ссылок

- [1] <http://electricalschool.info/econom/normi/1301-normirovanie-raskhodov-jelektrojenergii.html>
- [2] <http://electricalschool.info/spravochnik/>

Леонова Дарья Дмитриевна, студентка 1 курса специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Научный руководитель: **Савченко Елена Васильевна**, преподаватель специальных электротехнических дисциплин

ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ»

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОПОР ИЗ КОМПОЗИТОВ

Постановка проблемы: В восстановлении электросетевого хозяйства Луганской и Донецкой народных республиках участвуют сейчас почти 90 бригад — около 800 человек и 300 единиц техники. Важное значение в этих работах отводится восстановлению магистральных объектов для надежной работы энергосистем в целом. Стабильная и безаварийная работа линий электропередач имеет огромное значение, как для жителей населенных пунктов Луганской и Донецкой народных республик, так и для различных организаций. На бесперебойность электроснабжения влияют все входящие в состав ЛЭП элементы. Опоры, арматура, изоляторы, их прочность, устойчивость к внешним воздействиям должны быть максимально высокими. Так как часть линий была повреждена, а в некоторых районах и полностью разрушена возникает необходимость поиска новых решений при восстановительных работах. Одним из направлений в реализации поставленных целей является применение полимерных композитных материалов для производства опор ВЛ. В последние годы наметилась тенденция замены железобетонных стоек на более эффективные аналоги.

Анализ исследований и публикаций: В США композитные опоры RStandard удается эффективно использовать в сетях среднего напряжения 7,2 кВ. Авторы [1] указывают на достаточность чередования деревянных и композитных опор в определенной пропорции, что уже повышает эксплуатационные характеристики линий. Такие ограничения объясняются высокой стоимостью композитных стоек. Эксплуатирующая организация считает, что стоимость опор компенсируется низкими затратами на монтаж и обслуживание, а также высокой надежностью конструкций и снижением аварийности. Рассмотренный опыт является наиболее показательным, а опоры RStandard наиболее подходящими для реализации проектов ВЛ высокого напряжения. Другие производители предлагают решения в основном для сетей среднего и низкого напряжения. Электросетевые компании различных стран мира заинтересованы в подобной продукции. В частности, рассматриваются решения по замене деревянных опор на стеклопластиковые в классах напряжения до 220 кВ. Активно опоры RStandard используются и на территории Канады, где сосредоточено их производство [2]. В России введено в экспериментальную эксплуатацию несколько участков ЛЭП различных классов напряжений с композитными опорами.

Основной материал исследований: Опора воздушной линии электропередачи — сооружение для удержания проводов и при наличии - грозозащитных тросов воздушной линии электропередачи и оптоволоконных линий связи на заданном расстоянии от поверхности земли и друг от друга.

По материалу изготовления опоры бывают:

- железобетонные — выполняют из бетона, армированного металлом;
- металлические — выполняют из стали специальных марок. Отдельные элементы соединяют сваркой или болтами;
- деревянные — выполняют из круглых брёвен. Наиболее распространены сосновые опоры и несколько меньше опоры из лиственницы;

- композитные — выполнены из армированных полимерных композиционных материалов.

Активному распространению железобетонных опор способствовали следующие их особенности: долговечность, высокая механическая прочность, при изготовлении затраты металла меньше (по сравнению с металлическими), меньше труда на сборку, массовое производство.

Главный недостаток опор из железобетона являются низкие прочностно-весовые характеристики, и как следствие высокие затраты при транспортировке из-за больших габаритов и массы изделий и необходимость применения при сборке и монтаже кранов большой грузоподъемности, что может привести к возникновению дефектов при транспортировке (трещины, сколы). Еще одним существенным недостатком при эксплуатации железобетонных опор является отсутствие ремонтпригодности. В случае ДТП у опор появляются сильные повреждения, растрескивание бетона, возможны критичные повреждения для автомобиля и человека.

Металлические опоры выполняются из малоуглеродистой или низколегированной стали. К преимуществам металлических опор относятся: возможность создания конструкций на весьма большие механические нагрузки, большое число проводов и большие высоты; относительно малая масса и высокая механическая прочность; простота заводского изготовления и технологичность сборки на трассах; при незначительном повреждении достаточно нанести на металл краску, содержащую цинк; в случае ДТП остаются вмятины на транспортном средстве; при правильной установке и соответствующей эксплуатации средний срок службы составляет до 50 лет.

Главный недостаток металлических опор ЛЭП - увеличенные трудозатраты при монтаже, а также поддаются коррозии. Сроки монтажа стальных опор ВЛ могут превышать в несколько раз, чем у аналогичных железобетонных опор.

Достоинства деревянных опор: низкая стоимость, прочность, изоляционные свойства, легкая утилизация и демонтаж.

Недостатки: пожароопасность, недолговечность, рабочая зона насыщена вредными веществами, необходимость подбора бревен по сбегу и конусоидальности, неустойчивость к влаге.

Композитные опоры воздушных линий электропередач - сравнительно новый тип мачтовых конструкций. Основа применяемого материала - стекловолокно. Опоры



Рисунок 1 - Изготовление композитной опоры

изготавливаются различными способами, например, путем намотки стекловолоконной нити вокруг конической формы под различными углами к ее оси. Непосредственно перед намоткой стекловолоконная нить пропитывается связующим веществом - смолой. После намотки нити образуются трубы-конусы разных длин и диаметров, которые затем "наращиваются" одна на другую, образуя стойку опоры.

Конкурентными преимуществами композиционных опор перед их традиционными конкурентами являются:

- срок службы - от 50 лет. Высокая стойкость к агрессивным факторам внешней среды обеспечивает

долгую жизнь изделий;

- простая и выгодная эксплуатация. Изделия не нуждаются в профилактике на протяжении всего срока службы;

- легковесность и простота монтажа. Малый вес изделий позволяет экономить на транспортировке и избавляет от необходимости привлекать тяжелую грузовую технику;

- коррозионная стойкость. Изделия не подвержены электрохимической и биологической коррозии;

- эффективная прочность. Максимальное значение соотношения прочности и собственного веса изделия по сравнению с другими материалами: металл, дерево, бетоны;
- стойкий цвет. Окрашивание в массе обеспечивает цветность изделий в течение всего срока эксплуатации, избавляет от проведения восстановительных покрасочных работ.

К недостаткам опор из композитных материалов следует отнести следующее: относительно высокая цена, стабилизация связующего полимерного наполнителя к действию солнечного излучения, для высоких опор высокая эластичность может быть расценена как негативная.



Рисунок 2 - Принцип хранения и перевозки композитных опор

С завода опоры поставляются упакованными по схеме «матрешка»: секция меньшего размера помещается внутри секции большего размера. Элементы траверсы, изоляторы и арматура (при комплектной поставке) также помещаются внутрь секций стойки. Размер опоры в транспортной упаковке не превышает размера нижней секции стойки.

Выводы: В отличие от деревянных, металлических и железобетонных столбов, композитные световые опоры и мачты электросетей выполненные из стеклопластика, на протяжении долгого времени не теряют прочность и сохраняют внешний вид, требуя минимального технического обслуживания, даже при нарушении гелевого (наружного) слоя не подвержена коррозии и сохраняет свои высокие эксплуатационные свойства в условиях повышенной влажности и солевого тумана.

Создание специализированных заводов, ориентированных лишь на выпуск композитных опор ВЛ в настоящий момент экономически не целесообразно. Выпуск на существующих мощностях по производству стеклопластиковых труб вполне рентабелен. Применение телескопического стыка связано также с особенностями технологии производства. Внутренняя цилиндрическая поверхность секции стойки формируется на технологической оправке, выполненной с высокой точностью. Наружная цилиндрическая поверхность участка стойки в зоне телескопического стыка механически обрабатывается с высокой точностью. Стык фиксируется штифтами устанавливаемыми с натягом, которые фиксируются в отверстиях надетым запорным кольцом, также устанавливаемым с натягом на наружную поверхность. Полученное соединение оказывается прочным, компактным и исключает относительные колебания секций. Переменная толщина стенки обеспечивает равнопрочную и равножесткую конструкцию.

Перспективы применения композитных опор для строительства новых, реконструкции и ремонта действующих ВЛ требуют комплексного анализа, определения закономерностей и учета специфических особенностей, определяющих в конечном итоге соотношение суммарных эффектов и потерь.

Перечень ссылок:

1. Колтарп С., Вайд Т. Стоя в полный рост наперекор погоде. Суровая погода подтверждает решение сетевой компании установить стеклопластиковые опоры // Воздушные линии. 2010. № 1. С. 60-64.
2. Бочаров Юрий Николаевич, Жук Владислав Викторович. К вопросу о композитных опорах воздушных линий // Труды Кольского научного центра РАН . 2012. №1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-kompozitnyh-oporah-vozdushnyh-liniy>.

Упоров Игорь Вячеславович, студент 3 курса профессии «Мастер отделочных строительных работ»

Научный руководитель: **Колесниченко Ольга Николаевна**, преподаватель общепрофессиональных дисциплин

ГБПОУ «Донецкий строительный техникум»

ЧЕРЕЗ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЮ ЗДАНИЙ К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Актуальность исследования: мне показалось, что будет интересным провести исследование по эффективности использования теплоизоляционной краски в качестве утепления фасада здания. Многие районы г. Донецка, особенно на его окраинах, остались без должного обеспечения тепловыми ресурсами: побитые осколками стены, окна, низкая температура батарей отопительной системы зданий. И поиск путей энергосбережения для многих жителей донбасского региона является вопросом номер один.

Цель моей работы - изучить, что представляет собой теплоизоляционная краска, какими необыкновенными особенностями она обладает и провести исследование по эффективности использования утепления фасада здания теплоизоляционной краской.

Проблема энергосбережения существовала всегда. Но первые меры регулирующего воздействия государства на уровень энергопотребления в промышленно развитых странах появились только после возникновения в 1973 г. кризисной ситуации в нефтеснабжении. В нашей стране в тот период — это событие получило определение *первого энергетического кризиса*. Какие же первые меры были приняты на снижение расхода энергетических ресурсов? Так, например, в Федеративной республике Германии (ФРГ) 28 июля 1976 года был принят Первый закон об энергосбережении. Он регулировал следующие направления деятельности:

- теплоизоляцию зданий,
- энергосбережение отопительных установок,
- распределение оплаты за отопление.

Вызвано это было тем, что именно здесь сосредоточен основной потенциал энергосбережения, так как треть всего первичного потребления энергии составляют отопление и горячее водоснабжение. [1]

Эти исторические факты меня очень заинтересовали и хотелось получить ответ на вопросы: Действительно ли краской можно утеплить здание и что представляет собой это чудо технического и научного прогресса? Ответ пришел сам собой на одном из учебных занятий. От преподавателя. я узнал, что существует краска с необычными свойствами и что она может быть использована в утеплении фасада зданий. Я был в недоумении, как можно краской утеплить дом. и как работает эта загадочная теплоизоляционная краска? Тогда, наш преподаватель, рассказала нам студентам, тогда еще второго курса, что теплоизоляционная краска состоит из связующей основы и наполнителя. Как правило, основа — это водно-акриловая смесь, которая позволяет равномерно распределить состав по поверхности. Также основа обеспечивает адгезию с основой. Наполнитель — микроскопические керамические гранулы с газом внутри, которые обеспечивают высокую термоизоляцию. Для повышения эластичности и водостойкости в состав вводят силикон, каучук и другие подобные компоненты. Состав можно колеровать специальными пигментами, поэтому, кроме стандартной белой и серой красок, можно найти жидкую теплоизоляцию и других цветов.

Мы на перебой стали задавать вопросы: где и как ее применять?

Поверить в то, что слой краски в несколько миллиметров может обеспечить хоть какую-то теплоизоляцию и это было видно по нашим недоверчивым взглядам. Тогда преподаватель предложила провести эксперимент: нам студентам самостоятельно окрасить фасад здания – на сколько хватит краски, а зимой сравнить температурный режим на окрашенной и не окрашенных сторонах здания техникума. Радость нашу невозможно было передать словами. Одев спецодежду и вооружившись валиком и кисточкой, мы принялись за работу...



В период зимнего похолодания мы используя термометр измеряли температуру в помещениях учебных кабинетов первого и второго этажей.



Какого же было наше удивление, но температура на первом этаже на 5°C была выше. Кроме того, достаточно тонкий слой теплоизоляционной краски помог понизить влажность воздуха в комнатах, и после обработки стен плесень на поверхности стен не появлялась. В комнатах сформировался комфортный микроклимат.

Преподаватель рассказала нам о том, что нанокраска может стать настоящим спасением там, где нет возможности утеплить стены стандартными материалами:

- в местах со сложной геометрией,
- на ограниченных площадях,

- при необходимости сохранения вида фасада, на конструкциях с ограничениями по нагрузке (на балконах, строениях на легких фундаментах).

Заинтересовавшись этой темой, мы стали искать информацию о нанокраске в Интернет-ресурсах и оказалось... Теплоизоляционные краски для внутренних и внешних работ различаются по составу. В красках для интерьера подобраны компоненты, не выделяющие вредные вещества. На окрашенную ими поверхность можно клеить обои. В фасадных красках акцент сделан на низкую влагопроницаемость и в то же время высокую паропроницаемость и устойчивость к атмосферным воздействиям.

Теплоизоляционная краска довольно дорогой товар, поэтому важно знать некоторые нюансы. Во-первых, учитывать рабочую площадь. Во-вторых — тип обрабатываемой поверхности и ее качество. Для пористых материалов необходимо заложить дополнительно от 5 до 10% запаса — а для гладких, например, для металла, от 3 до 6%. И если есть дефекты, на их закрашивание также необходимо заложить дополнительный процент расхода. Для конкретного типа поверхности существуют рекомендации по толщине итогового слоя покрытия. Для бетонной основы это 1,5 мм, а для деревянной — 2 мм. [3]

Перед нанесением краски обрабатываемую поверхность необходимо подготовить. Если есть трещины, их необходимо замазать. После нанесения штукатурки до момента утепления краской должно пройти не менее трех дней. Далее основу необходимо очистить от различного рода загрязнений и просушить. Производители жидкой теплоизоляции рекомендуют также обработать поверхность грунтовкой (1-2 слоя). Она должна не только быть качественной, но и подходить для конкретного состава теплоизоляции, поэтому перед покупкой проконсультируйтесь со специалистами.

Термокраску можно наносить валиком, кистью или с помощью краскопульты. Для достижения наилучшего эффекта необходимо несколько слоев. Речь может идти о 5-10 заходах в зависимости от необходимой степени утепления. Не стоит наносить состав сразу толстым слоем. По технологии каждый слой должен быть не толще 1 мм. В противном случае вода, содержащаяся в составе, не испарится, и эффективность материала снизится: покрытие может растрескаться и отслоиться.

Выводы: при соблюдении технологии нанесения нанокраска снижает теплопотери, корректирует микроклимат в помещении, сохраняя рабочие характеристики на долгие годы. При этом теплоизоляционная краска устойчива к механическим воздействиям, не теряет рабочих характеристик при намокании, долго служит, не влияет на габариты и массу строений. Таким образом, инновационные технологии позволили создать средство, которое формирует надежную поверхность – при незначительной толщине слоя, уровень защиты равносителен многим другим материалам (пенопласту, минеральной вате).

Перечень ссылок:

1. Основы энергосбережения: учебник/ Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006.564 с.: ИД «Сократ», 2001. – 208с.2: ИД «Сократ», 2001. - 208 с.
2. Третьяков, И. Д. Инновации в строительной сфере: подход к анализу жизненного цикла инновации / И. Д. Третьяков. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 13 (303). — С. 126-129.
3. <https://akterm.ru/ru/articles/teploizolyatsionnaya-kraska/>
4. Энергосбережение: Введение в проблему. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных школ и средних профессиональных учреждений / Н.И. Данилов, А.И. Евпланов, В.Ю. Михайлов, Я.М. Щелоков. Екатеринбург: ИД «Сократ», 2001. - 208 с.
5. Ю.Н. Савенко, Экономия энергии - новый энергетический виток // Москва. Изд. дом Прогресс, 1990 г.
6. Грачева, Е. Энергосбережение для всех и каждого /Е. Грачева. — Челябинск, ОГУП «Энергосбережение», 2002.

Фёдоров Никита Андреевич, студент 2 курса специальности «Автоматизация технологических процессов»

Научный руководитель: **Кротова Ольга Алексеевна**, преподаватель электротехнических дисциплин

ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж»

ГИДРОСИСТЕМА, КАК СРЕДСТВО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Важной проблемой на современном этапе является рациональное расходование топливноэнергетических ресурсов, так как их запасы ограничены и стоимость постоянно растёт. В связи с этим приобретают актуальность вопросы улучшения топливноэнергетических показателей машин и, в частности, фронтальных погрузчиков, которые находят широкое применение во многих отраслях народного хозяйства, в том числе и в агропромышленном комплексе. Выпуск одноковшовых фронтальных погрузчиков с каждым годом растёт. В комплекте со сменными рабочими органами они могут выполнять строительные, дорожные, монтажные и другие работы. Погрузчики, имеющие комплект сменных рабочих органов и приспособленные для работы с ними, являются универсальными. Для повышения конкурентоспособности погрузчиков перед разработчиками стоит задача увеличения их производительности и долговечности, снижения потребления топлива вновь создаваемых машин по сравнению с существующими образцами [1].

В результате анализа имеющихся технических решений и исследований в данной области предлагаю систему энергосбережения одноковшового фронтального погрузчика.

Гидросистема погрузчика (рис.1) состоит из насоса 1, распределителя управления гидроцилиндрами стрелы 2, исполнительных гидроцилиндров 3, фильтра 4, гидробака 5. В сливную гидролинию дополнительно установлен двухпозиционный распределитель 6 с электромагнитным управлением. Распределитель 6 имеет две выходные гидролинии. Одна обеспечивает соединение распределителя 6 через фильтр 4 с гидробаком 5, а вторая - с дополнительной системой очистки 7 и далее с гидробаком 5.

Управление электромагнитом осуществляется от контроллера, на который подаются электрические сигналы от датчика температуры 8, который установлен в гидробаке 5, и от реле положения золотника распределителя управления гидроцилиндрами стрелы 2.

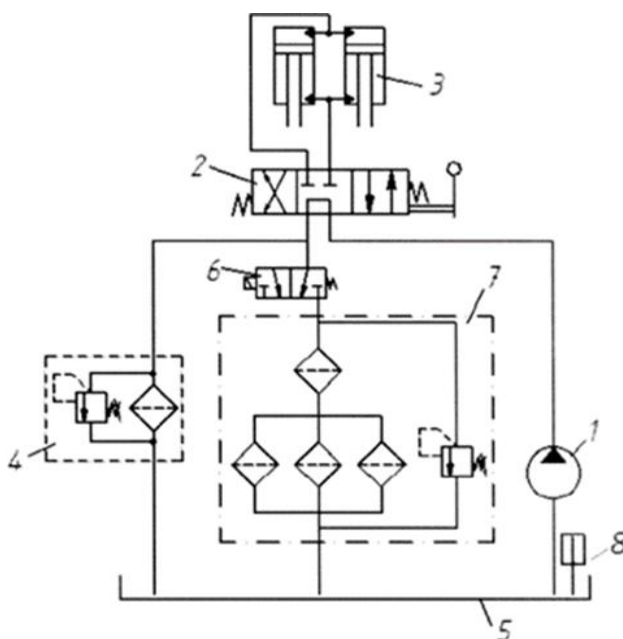


Рисунок 1 - Гидросистема погрузчика

Работает гидросистема следующим образом. При низкой температуре рабочей жидкости (в зависимости от её вида 40 - 60°C) на контроллер поступает сигнал низкого уровня и напряжение от контроллера на электромагнит распределителя 6 не поступает. Жидкость идёт на фильтр 4 как обычно, тоже происходит, когда не включается золотник распределителя управления гидроцилиндрами стрелы 2. Только когда на контроллер поступают оба сигнала высокого уровня, из контроллера на электромагнит двухпозиционного распределителя 6 подаётся сигнал и переводит его золотник в другое положение, направляя жидкость в дополнительную систему фильтрации. Давление в этом блоке создаётся силой тяжести стрелы, ковша и груза в ковше, что достаточно для преодоления сопротивления дополнительной системы фильтрации 7, т.е. на дополнительную систему фильтрации не используется энергия двигателя. Одновременно для предотвращения падения рабочего оборудования в гидросистеме не требуется использовать дроссель с обратным клапаном.

Использование дополнительной системы фильтрации улучшает качество гидравлической жидкости без затрат энергии двигателя на фильтрацию, повышает надёжность и долговечность элементов гидросистемы машины [2].

В последнее время всё большее внимание уделяется снижению потерь энергии в самой гидросистеме. Одно из таких направлений: снижение гидравлических сопротивлений гидравлической арматуры. Можно выделить два основных направления: снижение гидравлических сопротивлений гидравлической арматуры и регулирование температуры рабочей жидкости.

Первое направление касается снижения сопротивлений гидравлической арматуры за счёт совершенствования её формы и снижения шероховатости поверхности. Например, в строительной-дорожной технике внутренние поверхности трубопроводов покрываются пластмассой, что снижает шероховатость поверхности и коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода, что приводит к снижению потерь энергии. В настоящее время тройники и угольники, являющиеся элементами гидравлической арматуры, изготавливаются сверлением. При этом в этих элементах имеются в наличии острые кромки, на которых происходит срыв потока жидкости и образуется зона разрежения, которая увеличивает коэффициент гидравлического сопротивления элемента (рис. 2,а), где показано распределение давления по среднему сечению угольника. При выполнении гидравлических элементов литьём переход между входным и выходным отверстием плавный, срыв потока отсутствует, и коэффициент гидравлического сопротивления снижается (рис. 2, б).

Второе направление снижения потерь энергии в гидросистеме – регулирование температуры рабочей жидкости.

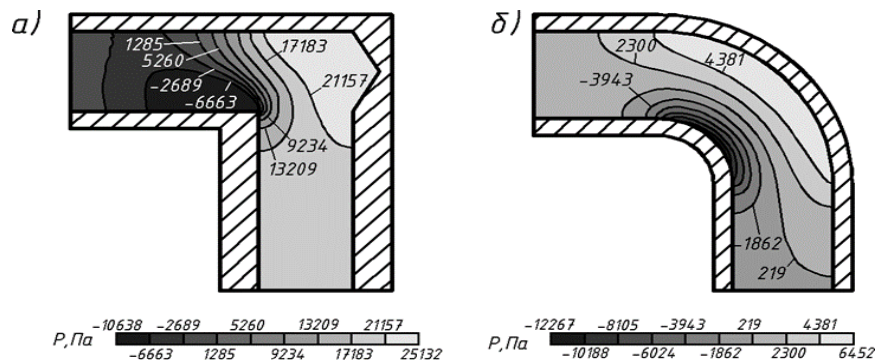


Рисунок 2 - Угольник: а – исполнение сверлением; б – исполнение литьём

Потери энергии в гидросистеме можно разделить на потери энергии на преодоление внутренних сопротивлений гидравлической арматуры и потери энергии за счёт объёмных потерь рабочей жидкости (внутренних перетечек в гидроаппаратах). И первый, и второй

вид потерь энергии имеют существенную зависимость от температуры (вязкости) рабочей жидкости. Однако, если потери энергии на преодоление внутренних сопротивлений с увеличением температуры уменьшаются, то объёмные потери энергии наоборот увеличиваются [3].

В холодное время года, в начале рабочей смены температура рабочей жидкости в гидробаке равна температуре окружающей среды. После запуска машины температура рабочей жидкости повышается за счёт трения рабочей жидкости о стенки трубопроводов и гидроаппаратов. Потери мощности в гидросистеме при этом также изменяются (рис. 3).

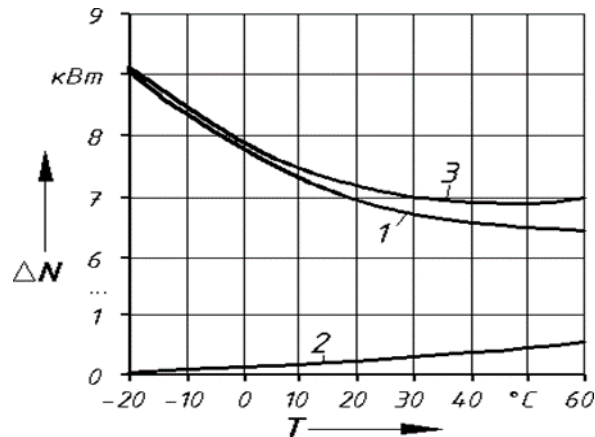


Рисунок 3 - Зависимость среднецикловых потерь мощности в гидросистеме погрузчика от температуры рабочей жидкости: 1 – среднецикловые потери мощности на преодоление внутренних сопротивлений; 2 – среднецикловые потери мощности за счёт перетечек рабочей жидкости; 3 – среднецикловые суммарные потери мощности.

Время нагрева рабочей жидкости гидросистемы до рабочей температуры достигает примерно двух часов. В условиях низких температур окружающей среды, в начале смены машина будет работать с низкой температурой рабочей жидкости, а потери энергии в гидросистеме, достигают значительной величины. В начале работы машины после длительной остановки целесообразно производить подогрев рабочей жидкости. В настоящее время известны следующие способы подогрева рабочей жидкости: подогрев способом дросселирования; подогрев электрическим ТЭНом; подогрев при помощи выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. Анализ этих способов подогрева показал, что наиболее экономичным и применимым на всех строительно-дорожных машинах является способ подогрева при помощи выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания [4].

Список использованных источников:

1. Базанов, А.Ф. Самоходные погрузчики /А.Ф. Базанов, Г.В. Забегалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 406 с.
2. Казаринов, В. М. Одноковшовые погрузчики в строительстве / В. М. Казаринов, Л. Г. Фохт. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1975. – 273 с. : ил.
3. Щемелев, А. М. Снижение энергопотребления в гидравлической арматуре строительных и дорожных машин / А. М. Щемелев, А. Д. Бужинский, А. Е. Науменко // Строительные и дорожные машины. – 2007. – №8. – С. 16–20
4. Якушев, А. Е. Исследование энергосберегающих систем / А. Е. Якушев // Строительные и дорожные машины. – 2003.

Храмов Дмитрий Игоревич. – студент 3 курса специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»
 Научный руководитель: **Левицкая Ольга Ивановна,** преподаватель специальных электротехнических дисциплин

ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ»

РАЗУМНАЯ ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Постановка проблемы. В настоящее время одна из наиболее актуальных проблем любого учебного заведения является проблема энергосбережения и повышения эффективности его использования. Значительная часть расходов на электроэнергию приходится на освещение. Однако редко предлагаются энергосберегающие решения для освещения учебных помещений.

Анализ исследований и публикаций. Электронные ресурсы: <http://homemasters.ru/article/category/umnyi-dom/>, <http://elektrik.info/main/electrodom/469-upravlenie-osvescheniem-v-dome.html>, Андрей Повный, Электрик Инфо Раздел: Интересные электротехнические новинки, Домашняя автоматизация, <http://zeleneet.com/novaya-sistema-osveshheniya-smartlight-prevoshodit-dazhe-svetodiody>

Основной материал исследований. Основные эксплуатационные расходы учебных учреждений приходятся на тепло и электричество, а свет один из самых весомых в разделе трат на электроэнергию. Поэтому правильно построенная система управления светом поможет разумно и существенно сэкономить.

В целях создания комфортных условий в учебных аудиториях и экономии электроэнергии рекомендуем использовать автоматические системы управления освещением, которые помогают обеспечить комфортный свет при минимальном потреблении электроэнергии. При использовании автоматизированной системы управления освещением используются светильники с датчиками регулирования уровня освещённости. В светильниках применяется электронная ПРА с автоматическим поддержанием заданного уровня освещенности. К электронной ПРА подключается датчик естественного уровня освещенности, который фиксирует интенсивность внешнего освещения поступающий через окна. В ясную солнечную погоду светильник автоматически уменьшает световой поток (рис. 1), в пасмурную погоду или темное время суток светильник автоматически увеличивает световой поток (рис. 2). Регулировка происходит плавно, почти незаметно для человеческого глаза, в пределах от 5 до 100% светового потока лампы. При регулировании поддерживается заданный нормативный уровень освещенности[1].

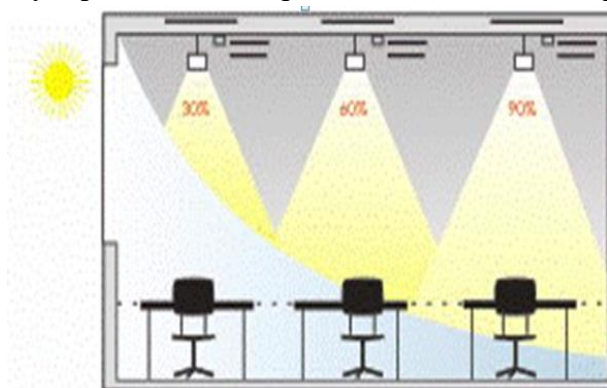


Рисунок 1

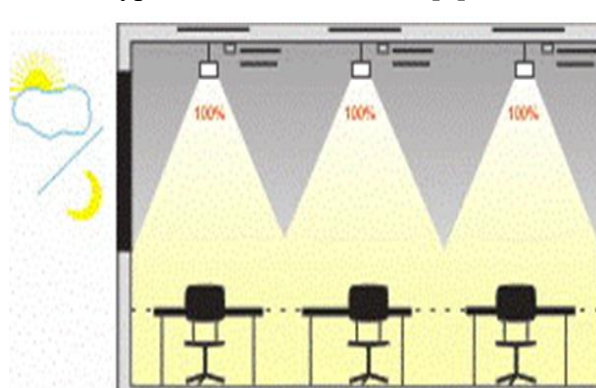


Рисунок 2

Такие светильники с автоматическим поддержанием заданного уровня освещенности наиболее выгодно и легко применять в учебных аудиториях, школьных

классах и дошкольных учреждениях, в силу того, что большие окна данных помещений способствуют проникновению большого количества естественного светового потока.

Целесообразно в учебных учреждениях применять *динамическое освещение* основанное на использовании специальной оптической системы, в которой сочетаются разные уровни светоотдачи от двух ламп. Они различаются цветовой температурой: у первой – она составляет 2600 К (теплый белый свет), у второй – 5600 К (холодный белый). Динамическое освещение достигается путем изменения светоотдачи каждой лампы, которая регулируется в необходимых пределах в зависимости от обстановки и уровня естественной освещённости в помещении.

Исследования компании Philips показали, что динамическое освещение школ увеличивает концентрацию внимания учеников и улучшает поведение (так называемая «гиперактивность школьников» снижается на 76%). Во время уроков скорость чтения у детей повысилась на 35% , а также на 45% сократилось количество ошибок, что привело к общему повышению успеваемости. Освещение, которое настраивается автоматически, учитывая интенсивность естественного дневного света и природные ритмы организма ребенка, способствует формированию положительного отношения к учебе и улучшает самочувствие детей [5].

Также автоматизация управления освещением учебных аудиторий может быть реализована с привлечением специальных датчиков и микропроцессорных систем. Свет включается сразу, как только человек входит в помещение, а спустя некоторое время после его выхода выключается. Удобство такой автоматизации ощущается с первого же раза, особенно если обе руки заняты чем-либо и для того, чтобы дотянуться до выключателя, потребуются дополнительные усилия. Впрочем, выключатели при автоматическом управлении совсем не отменяются: если нужно выключить свет, оставаясь в комнате, это вполне можно сделать вручную [2,3,4].

Эта система дает возможность: регулировать световой поток путём добавления или убавления яркости с пульта дистанционного управления; программировать времени включения и выключения света, а также автоматическое изменение настроек; управлять освещением по времени суток при помощи специального датчик, фиксирующий уровень освещённости и при необходимости включающий лампы.

Выводы. Автоматические системы управления освещением удобны и эффективны, а затраты на приобретение и установку специального оборудования окупаются куда быстрее, чем это может показаться на первый взгляд. Интеллектуальные системы освещения «умного дома» экономят электричество, помогают подчеркнуть тонкости дизайна помещения, создают нужное рабочее настроение в конкретной аудитории.

Несомненное преимущество применения умного освещения в учебных учреждениях заключается в том, что оно позволяет экономить электроэнергию или включать свет согласно заданным сценариям, которые могут быть заранее вами внесены в параметрах системного меню медиасети. Так яркость освещения будет регулироваться не произвольно, в зависимости от мощности устройства и ламп, а согласно схеме светового фона, заданного вами. Варианты световых сценариев – невероятно разнообразны и могут предусматривать условия для любых событий и повседневных ситуаций.

Перечень ссылок

- 1 <http://homemasters.ru/article/category/umnyi-dom/>
- 2 <http://elektrik.info/main/electrodom/469-upravlenie-osvescheniem-v-dome.html>
- 3 Андрей Повный, Электрик Инфо Раздел: Интересные электротехнические новинки, Домашняя автоматизация <http://smarthouser.by/>
- 4 http://www.lighting.philips.com/ru_ru/lightcommunity/trends/dynamic_lighting/

Шамага Амина Сергеевна, студентка 2 курса специальности «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)»

Научный руководитель: **Лиманенко Светлана Анатольевна**, преподаватель специальных электротехнических дисциплин

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Амвросиевский индустриальный колледж»

СКОЛЬКО МОЖНО СЭКОНОМИТЬ НА ЗАМЕНЕ ЛАМПЫ?

Постановка проблемы. В последнее время, в нашей стране все большую популярность приобретают мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности и энергосбережения. Эта тенденция не обходит стороной и бюджетный сектор, в частности учебные заведения. Внедрение энергосберегающих технологий в образовательных учреждениях имеет две актуальные и тесно связанные между собой цели:

- снижение энергопотребления (экономии энергии) образовательным учреждением;

- воспитание энергосберегающего поведения у подрастающего поколения.

Наиболее популярными технологическими решениями в сфере уменьшения энергопотребления является использование различных видов современных энергосберегающих ламп.

В результате проведенного в ГБПОУ "Амвросиевский индустриальный колледж" энергоаудита в области освещения, мы пришли к выводу, что возможна экономия электроэнергии за счет замены ламп накаливания на более энергоэффективные в коридорах колледжа.

Анализ исследований и публикаций. На сегодняшний день наибольшей популярностью пользуются люминесцентные и светодиодные лампы. У каждого вида вышеперечисленных ламп, включая и лампу накаливания, есть свои достоинства и недостатки.

Лампы накаливания имеют следующие преимущества [1]:

- низкая стоимость;
- небольшие габаритные размеры;
- не содержит токсичных элементов;
- быстрый выход на рабочий режим;
- широкий диапазон мощности.

Недостатки [1]:

- низкий КПД (восемьдесят процентов энергии расходуется на тепло и лишь двадцать процентов на освещение);
- относительно малый срок службы — до 1000 часов;
- хрупкость;
- представляют пожарную опасность (колба разогревается до температуры свыше 290 °С).

Преимущества люминесцентных ламп [2]:

- значительно большая светоотдача и более высокий КПД, по сравнению с лампой накаливания;

- срок службы — до 20000 часов;

Недостатки [2]:

- содержат пары ртути, т.е. нужны специальные пункты по сбору и утилизации;
- недостаточно быстро выходят на рабочий режим;
- имеют стробоскопический эффект.

Преимущества светодиодных ламп [3]:

- большой срок службы – до 100000 часов;

- экологичность - не нужны специальные пункты по сбору и утилизации;
- пожаробезопасность;
- отсутствие мерцания.

Недостатки светодиодных ламп [3]:

- высокая стоимость;

Основной материал исследований. В данном исследовании необходимо выяснить, какие лампы наиболее энергоэффективны и позволят экономить на электроэнергии при их использовании. Перед расчетами сравним характеристики различных видов ламп по следующим критериям: световой поток, Лм; эффективность, Лм/Вт; срок службы, час.; мощность, Вт.

Коридоры колледжа освещаются лампами накаливания мощностью 100 Ватт., световой поток такой лампы составляет 1200 Лм. Проведем сравнительный анализ люминесцентных и светодиодных ламп, световой поток которых эквивалентен уже установленным лампам накаливания [4].

Сравнительные характеристики ламп, для наглядности, сводим в таблицу 1.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики ламп

Виды ламп	Лампа накаливания	Лампа люминесцентная	Лампа светодиодная
Световой поток, Лм	1200	1200	1200
Мощность, Вт	100	25	15
Эффективность, Лм/Вт	10	60	100
Срок службы, час	1000	10000	50000
Стоимость, руб.	30	180	195

Как видно из таблицы, при одном и том же световом потоке эффективность светодиодных ламп гораздо выше эффективности ламп накаливания и люминесцентных ламп. Также светодиодные лампы выигрывают по потребляемой мощности и сроку службы, незначительно проигрывая люминесцентным лампам в цене.

Подтвердим наши исследования расчетами энергетической и экономической эффективности светодиодных ламп. Так как в коридорах колледжа отсутствует естественное освещение, то для их освещения используются лампы накаливания в количестве 30 штук (10 ламп на один этаж). Которые освещают коридоры 8 часов в сутки в рабочие дни, что составляет 168 часов в месяц (21 рабочий день × 8 часов).

1. Рассчитаем затраты электроэнергии потребляемой лампами.

Одна лампа накаливания потребляет в месяц – $168 \times 0,1 = 16,8$ кВт, соответственно 30 ламп потребляют в месяц – $30 \times 16,8 = 504$ кВт. Таким образом, за год лампы потребляют – $12 \times 504 = 6048$ кВт.

Одна люминесцентная лампа потребляет в месяц – $168 \times 0,025 = 4,2$ кВт, соответственно 30 ламп потребляют в месяц – $30 \times 4,2 = 126$ кВт. Таким образом, за год лампы потребляют – $12 \times 126 = 1512$ кВт.

Одна светодиодная лампа потребляет в месяц – $168 \times 0,015 = 2,52$ кВт, соответственно 30 ламп потребляют в месяц – $30 \times 2,52 = 75,6$ кВт. Таким образом, за год лампы потребляют – $12 \times 75,6 = 907,2$ кВт.

2. Рассчитаем затраты на электроэнергию потребляемую лампами. Тариф на электрическую энергию составляет 4,22 руб./кВт*ч.

30 ламп накаливания потребляют в месяц 504 кВт, соответственно затраты на электроэнергию составят $504 \times 4,22 = 2126,88$ руб., за год - $2126,88 \times 12 = 25522,56$ руб.

30 люминесцентных ламп потребляют в месяц 126 кВт.; затраты на электроэнергию составят $126 \times 4,22 = 531,72$ руб.; за год - $531,72 \times 12 = 6380,64$ руб.

30 светодиодных ламп потребляют в месяц 75,6 кВт.; затраты на электроэнергию составят $75,6 \times 4,22 = 319,03$ руб.; за год - $319,03 \times 12 = 3828,38$ руб.

3. Затраты на приобретение ламп.

Лампы горят в среднем 168 часов в месяц, что за один год составит $168 \times 12 = 2016$ часов работы.

Срок службы лампы накаливания 1000 часов, таким образом, за год работы необходимо сменить 2 лампы ($2016/1000 = 2,016$). Стоимость одной лампы накаливания составляет 30 руб., стоимость 30 ламп составит $30 \times 30 = 900$ руб., а с учетом того, что ламп накаливания на 1 год работы необходимо в 2 раза больше, то и суммарная стоимость ламп вырастет в 2 раза и составит $60 \times 30 = 1800$ руб.

В тоже время люминесцентные лампы, при сроке службы 10000 часов, прослужат: $10000/2016 = 4,96 \approx 5$ лет. А на закупку 30 ламп затратим (при стоимости 180 руб.) $30 \times 180 = 5400$ руб.

Светодиодные лампы (срок службы 50000 часов) прослужат $50000/2016 = 24,8 \approx 25$ лет. На их закупку (при стоимости 195 руб.) уйдет $30 \times 195 = 5850$ руб.

4. Расчёт годовой экономии электроэнергии при замене ламп накаливания на более энергоэффективные.

Экономия электроэнергии при использовании люминесцентных ламп, в сравнении с лампами накаливания, составит: $6048 \text{ кВт} - 1512 \text{ кВт} = 4536 \text{ кВт}$.

Экономия электроэнергии при использовании светодиодных ламп, в сравнении с лампами накаливания, составит: $6048 \text{ кВт} - 75,6 \text{ кВт} = 5972,4 \text{ кВт}$.

Экономия электроэнергии при использовании светодиодных ламп, в сравнении с люминесцентными лампами, составит: $1512 \text{ кВт} - 75,6 \text{ кВт} = 1436,4 \text{ кВт}$.

5. Расчёт годовой экономии денежных средств при замене ламп накаливания на более энергоэффективные.

Затраты на оплату электроэнергии и приобретение ламп накаливания составляют: $25522,56 \text{ руб.} + 1800 \text{ руб.} = 27322,56 \text{ руб.}$

Затраты на оплату электроэнергии и приобретение люминесцентных ламп составляют: $6380,64 \text{ руб.} + 5400 \text{ руб.} = 11780,64 \text{ руб.}$

Затраты на оплату электроэнергии и приобретение светодиодных ламп составляют: $3828,38 \text{ руб.} + 5850 \text{ руб.} = 9678,38 \text{ руб.}$

Экономия денежных средств при использовании люминесцентных ламп, в сравнении с лампами накаливания, составит: $27322,56 \text{ руб.} - 11780,64 \text{ руб.} = 15541,92 \text{ руб.}$

Экономия денежных средств при использовании светодиодных ламп, в сравнении с лампами накаливания, составит: $27322,56 \text{ руб.} - 9678,38 \text{ руб.} = 17644,18 \text{ руб.}$

Экономия денежных средств при использовании светодиодных ламп, в сравнении с люминесцентными лампами, составит: $11780,64 \text{ руб.} - 9678,38 \text{ руб.} = 2102,26 \text{ руб.}$

Выводы. В ходе исследования приходим к выводу, что светодиодные лампы являются, на данный момент, наиболее энергоэффективными, даже по сравнению с энергосберегающими люминесцентными лампами. Таким образом, замена ламп накаливания на светодиодные, является не только модной тенденцией, но и экономически и энергетически выгодным проектом. А светодиодные источники света становятся активными участниками выполнения программ по энергосбережению.

Перечень ссылок.

1. Лампы накаливания: виды и основные характеристики. — Текст : электронный // Lightgid : [сайт]. — URL: <https://lightgid.ru/osvetitelnye-ustanovki/lampa-nakalivaniya-vidy>.

2. Преимущества и недостатки люминесцентных ламп. — Текст : электронный // ELECTRIC-220.RU : [сайт]. — URL: https://electric-220.ru/news/preimushhestva_i_nedostatki_ljuminiscentnykh_lamp/2019-02-07-1645?ysclid.

3. Преимущества и недостатки светодиодного LED освещения. — Текст : электронный // Профнеон : [сайт]. — URL: <https://profneon.ru/news/preimushchestva-i-nedostatki-svetodiodnogo-led-osveshcheniya/?ysclid=lb9jjw7dsy432094846>.

4. Технические характеристики и преимущества светодиодных ламп. — Текст : электронный // Электрика. Как работать с электрическими приборами и проводкой : [сайт]. — URL: <https://yarllo.ru/consecration/svetodiodnye-lampy-vidy-i-ustrojstvo-primenenie-i>.

Яшин Артур Алексеевич – студент 1 курса специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Научный руководитель: **Худолева Вера Леонидовна**, преподаватель электротехнических дисциплин

ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Постановка проблемы. Актуальность темы вытекает из того, что на сегодняшний день энергосбережение является основным стимулом в развитии экономики рынков потребительских услуг, электрическая энергия отнюдь является неотъемлемой частью нашей жизни.

Объект исследования. В этой статье будут рассмотрены понятия энергосбережения и пути оптимизации использования электрической энергии.

Основной материал исследований. Энергосбережение – это метод эффективного и разумного использования топливноэнергетических ресурсов планеты. Это означает, что задача экономии энергии – это ресурсы, которые напрямую связаны с производством энергии и косвенно указывают на проблемы. Экономно расходуя энергию, защищаются не только запасы угля и нефти для будущих поколений, но и сама возможность жизни во всем мире.

Человеческое общество тесно связано с потреблением энергии и природных ресурсов. Но внутренние энергетические ресурсы ограничены, и их запасы будут истощены в течение нескольких десятилетий, что отразится на жизнедеятельности будущих поколений. Более того, энергопроизводство оказывает большое влияние на экологию, а именно на климат: при большей выработке энергии увеличивается объем парниковых газов. В конце концов, человек может экономить и собственные средства, получить материальную выгоду [3]. Ведь чем меньше он расходует энергию, тем меньше платит за нее. Поэтому следует уделять особое внимание энергосбережению и повышению энергоэффективности. Данные проблемы нашли отражение в ряде научных работ [1].

В настоящее время проблема энергосберегающих технологий рассматривается в кругу международных и национальных политических деятелей. Регулярно обсуждаются вопросы ограниченности природных ресурсов, изменения климата и других проблемах. Постоянный рост цен и тарифов на энергоресурсы напрямую отражается на производственном процессе любого предприятия. Решение этой проблемы видится в одном - в необходимости экономить энергию и выполнять действия, которые этому способствуют.

Энергосбережение предполагает реализацию различных мер по возвращению возобновляемых источников энергии в производственный процесс. Все меры, направленные на энергосбережение, носят организационный, правовой, научный, экономический и технический характер. Говоря об энергосбережении, имеется в виду сохранение природных ресурсов, что сегодня является достаточно актуальной проблемой.

Сегодня энергосбережение является основным драйвером развития экономики рынков потребительских услуг и материалов. Использование альтернативных источников энергии становится все более популярным в энергосберегающих технологиях. Солнечные батареи в сочетании с использованием солнечных коллекторов могут использоваться как дополнительный и как основной источник энергии, тем самым защищая конечного пользователя от необходимой зависимости в централизованных энергосетях. Это снижает потребление твердого топлива и энергии.

Наряду с быстрым развитием научно-технического прогресса в области энергосберегающих технологий часто можно столкнуться с пресловутым человеческим фактором, вызванным сегодняшним эффективным использованием технологий. Наукоемкие отрасли предлагают нам множество вариантов использования и приложений для энергоэффективных технологий, широкий спектр энергосберегающих инструментов и методов, а также их приложения для любой энергоемкой отрасли.

Как показывает практика, энергоэффективность предлагаемого оборудования не зависит только от качества используемого оборудования, важную роль в этом процессе будет играть сама технология использования средств энергосбережения.

Разумеется, проектирование и внедрение этих сложных систем должны выполняться высококвалифицированными специалистами в данной области, которые прошли теоретический и практический курс обучения использованию этих инструментов и технологий. Однако, при разработке и реализации проекта по повышению энергоэффективности предприятий на самом деле решается несколько серьезных проблем. Основная сложность возникает после ввода устройства в эксплуатацию. Недостаточно использовать в производственном процессе энергосберегающие технологии, необходимо грамотно ими управлять.

Пример – банальная бытовая ситуация. Вдохновленный идеями энергосбережения, гражданин приобрел для своего дома энергоэффективные источники света. Когда вы заранее изучили технические характеристики этих устройств, начали использовать их длительное время без выключения, они энергоэффективны. Каким будет сюрприз в итоге, если не будет получен чисто экономический эффект от использования этих осветительных приборов в рассматриваемый период. Это неправильная экономия энергии.

Энергосберегающие технологии необходимо использовать в сочетании со здравым смыслом. Если в этом нет необходимости, то нет необходимости использовать рабочий источник света и также не стоит прерывать его работу с высокой частотой. Процесс включения/выключения должен быть рассчитан правильно.

Этот простой пример показывает, что использование энергоэффективных технологий в частном порядке нелогично, но что, если речь идет об экономии энергии для крупного промышленного предприятия? В итоге можно добиться не слишком радужного исполнения.

Грамотное использование энергосберегающих материалов – практическая гарантия снижения затрат на эксплуатацию и обслуживание всего энергозависимого оборудования, обслуживание которого требует высоких материальных затрат, в том числе тепловой энергии.

В этом примере упоминается один фактор, который напрямую влияет на энергоэффективность, но когда дело доходит до мониторинга энергосбережения промышленных компаний, существует комбинация факторов, которые обычно прямо косвенно влияют на энергоэффективность [4]. Для повышения энергоэффективности необходим системный подход, включающий запланированные практические цели для практической реализации программы энергосбережения. Меньшее восприятие связано с материальной выгодой от экономических выгод. Сегодня существует огромное количество готовых энергетических решений, счетчиков, сетей и сетей передачи данных. Такие положения предоставляют прекрасную возможность выбрать энергоэффективные продукты с точки зрения их качества.

Экономика энергосбережения требует согласования интересов производителей и потребителей энергии. Такое соглашение заключается в одновременной оценке потенциальных сбережений производителя и потребителя на одной основе. Инвестиции следует делать там, где достигается минимальная стоимость произведенной или сэкономленной энергии. Такой подход обеспечивает спрос на энергоресурсы с наименьшими затратами.

Также необходимо отметить наличие постоянных изменений в концентрации научных исследований, которые позволяют найти оптимальные методы энергосбережения во всех звеньях экономики страны. А при планировании работ в ЖКХ, как ресурсоснабженца, должно быть учтено внедрение энергосберегающих технологий в повседневную жизнедеятельность домашних хозяйств [2].

Лучше всего использовать минимальные затраты на единицу энергии как критерий оценки эффективности. Этот критерий отвечает интересам как производителей, так и потребителей энергоресурсов.

Поскольку экономия энергии часто бывает рентабельной, ее следует рассматривать как полноценную альтернативу созданию новых источников энергии, строительству новых линий электропередач или тепловых сетей.

Рассмотрим различные варианты энергоснабжения, которые сравнивают затраты на производство и транспортировку энергии, с одной стороны, и затраты на экономию того же количества энергии при ее потреблении. При этом во всех случаях необходимо учитывать предотвращение ущерба от загрязнения окружающей среды.

Еще одним важным показателем энергоэффективности является качество самой электрической или тепловой энергии. Эффективность каждого технологического процесса, конечная цель и качество продукции, несомненно, будут зависеть от качественных показателей потребляемой энергии.

Вывод. В вопросах энергосбережения следует понимать, что готового решения не существует и не может быть. Постоянное повышение энергоемкости производства, а также рост цен на энергоносители заставляют искать индивидуальные решения для конкретного производства с последующим мониторингом энергоэффективности. Только так можно добиться экономии энергии на другом уровне качества [3].

С развитием энергетических сетей, ростом межсетевых переключений, появляется необходимость предъявления все новых требований к надежности, защищенности и качеству электроснабжения и самим электрическим сетям.

Перечень ссылок

1. Булатов, И.С. Пинч-технология. Энергосбережение в промышленности. М., 2012. 140 с. – URL: <https://litportal.ru/avtory/i-s-bulatov/kniga-pinch-tehnologiya-energoberezhenie-v-promyshlennosti-725479.html> (дата обращения 06.12.2022)
2. Бурганов, Р.А. Институциональная трансформация сферы услуг: теоретические и практические аспекты // Журнал экономической теории. 2014. №2. с. 86-93. – URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan-new/4771.pdf (дата обращения 06.12.2022)
3. Бурганов, Р.А. Планирование на предприятии : учебник для высшего образования по направлениям "Экономика", "Теплоэнергетика и теплотехника" (профиль "Экономика и управление на предприятии теплоэнергетики" (уровень бакалавриата)) / Р. А. Бурганов . – 2-е изд., стер . – Санкт-Петербург : Лань, 2021 . – 260 с.– URL: <https://e.lanbook.com/book/138161> (дата обращения 06.12.2022)
4. Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. – URL: <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=LANY-RU-LAN-BOOK-168537> (дата обращения 06.12.2022)

Экология энергоиспользования



Александрова Эмма Алексеевна, студентка 2 курса профессии Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Научный руководитель: **Шевченко Наталья Павловна**, преподаватель специальных электротехнических дисциплин

ГПОУ «Харьковский технологический техникум Дон НТУ»

ОДЕЖДА НА ОСНОВЕ ПЕРЕРАБОТАННОГО ПЛАСТИКА

Постановка проблемы. Одним из направлений энергосбережения является вторичная переработка сырья. В борьбе за экологию на первый план выходит задача преодоления загрязнения окружающей среды. Пластиковое загрязнение – это глобальная проблема. Пластиковое загрязнение может изменить среду обитания и естественные процессы, снижая способность экосистем адаптироваться к изменению климата, напрямую влияя на средства к существованию миллионов людей, возможности производства продуктов питания и социальное благополучие.

Отходы пластика и другого мусора являются серьезной проблемой в нашем современном мире. Мы ежедневно создаем тысячи тонн отходов, а за год скапливается около двух миллиардов тонн мусора и даже половина из этого не уходит на переработку. На данный момент именно пластиковый мусор это - одна из причин загрязнения нашей планеты. Каждую минуту в океан выбрасывается пластиковый мусор объемом в один мусоровоз. Уже в Тихом океане образовался дрейфующий остров из мусора, он состоит из очень плотного пластика и других отходов. Этот остров по размеру превышает территорию США. Такими темпами наша планета, в скором времени, может превратиться в одну большую свалку, и среди отходов именно пластик представляет наибольшую опасность. Проблема скопления мусора и сроков его разложения стоит особо остро. Одним из возможных способов решения этого вопроса может быть вторичная переработка. [1]

Анализ исследований и публикаций. Один и тот же кусок пластмассы может быть переработан только 2-3 раза, прежде чем его качество снизится до такой степени, что его уже нельзя будет использовать. Из бутылки для воды нельзя создать такую же бутылку. В большинстве случаев пластик перерабатывается в синтетическую ткань, которая уже не подлежит переработке. [2]

На данный момент одежда производится не только на основе натуральных волокон, но и непривычных для нас материалов, таких как, одежда из переработанного пластика. Одна из важных причин, почему стоит перерабатывать пластик это - энергосбережение и сокращение выбросов парниковых газов. Так как замена первичного материала на переработанный вторичный снижает выбросы и на переработку уходит меньше энергии.

Обычная пластиковая бутылка изготавливается из ПЭТ-полиэтилентерефталата. Из него получают полиэстер для тканей, который по популярности уже обогнал хлопок. Волокна из полиэстера используют как в чистом виде, так и в составе тканей. Полиэстеровые ткани делают вещи более прочными, хорошо удерживающими тепло, они достаточно впитывают влагу и пропускают воздух, они практически не мнутся. Сама ткань хорошо окрашивается и есть множество вариантов плетения их полиэстеровых нитей.

Основной материал исследований. Переработка пластика в одежду спасет не только окружающую среду, но и сделает нас менее зависимыми от и так иссякающих запасов нефти, из которых изготавливают синтетические ткани. Если же экологичная одежда надоест или износится ее можно легко переработать на волокна, которые будут использованы для изготовления совершенно новой одежды. Тем самым мы получаем впечатляющий цикл превращения старой одежды в новую снова и снова. [4]

Самый главный минус переработки одежды это ее микроволокна постоянно теряющиеся при стирке. При стирке такой одежды крошенные пластиковые волокна

смываются в канализацию и в итоге проникают в океан. Исследование обнаружили, что 85% искусственного материала на береговой линии, это и есть микроволокна. Из-за их размера их трудно обнаружить и очистить. Именно этот материал часто обнаруживается внутри морских обитателей, попадает в пищу и воду. Тем самым так мы только уменьшим проблему количества пластика в нашей жизни, а не решим проблему глобально.

Каждый человек на земле в среднем ответственен за 500 кг пластиковых отходов в год. Каждую минуту в мире покупают около миллиона бутылок. Это становится еще печальнее, когда осознаешь, сколько по времени пластик разлагается, например пластиковые бутылки разлагаются 450 лет, полиэтиленовые пакеты 20 лет, а пластмассовые трубочки 200 лет.

Более экологичным и эффективным способом утилизации, по мнению экологов, признана переработка пластиковых отходов в одежду, что в результате приносит меньше вреда окружающей среде. Для изготовления той же футболки требуется около 7-10 бутылок, а для изготовления свитера от 40-60. Нужно всего 14 бутылок для изготовления лыжной куртки и 144 бутылки, чтобы сделать достаточно теплый спальный мешок. [4]

В России отрасль переработки находится только на стадии развития по сравнению с Европой. Россияне вырабатывают примерно 70 млн. тонн отходов ежегодно и из них 3 млн. это пластик. Из этого только 7% идет на переработку. В последнее время в стране активно реализуют эту идею о переработке отходов и полимеров. Только начинается зарождаться понятие у населения о сортировке отходов.

По данным Минприроды РФ, в России работает уже около 80 заводов по переработке и утилизации пластика к 2024 появится еще 210 заводов. В ближайшие годы планируется увеличение производства, но на данный момент этому мешает дефицит сырья. Так как контейнеры для сортировки мусора у нас стоят не везде и люди к этому еще не приучены. Поэтому большую часть пластика увозят на свалки, где он очень медленно разлагается. При разложении он отравляет почву, грунтовые воды и мировой океан. Также пластик наносит вред организму человека попадая в питьевую воду, атмосферу и продукты питания [5]

Вывод. Я думаю, что производство тканей из отходов пластика-это перспективная и развивающаяся идея. Переработка пластиковых бутылок конечно лучше, чем те же бутылки, попадающие на свалку, но это не поможет уменьшить нашу зависимость от пластика и не решит полностью проблему, связанную с загрязнением окружающей среды пластиком. Я считаю, что в нашей стране сейчас подходящее время для ужесточения мер по сортировке мусора, хотя бы пластиковых бутылок. Учитывая обстановку и санкции, многие массмаркеты перестали работать в нашей стране, необходимо налаживать экономику. Считаю перспективной идеей печать одежды на 3D-принтере, используя пластиковые волокна. Верю, что в ближайшем будущем аппарат по печати одежды из пластиковых волокон будет у каждой модницы дома.

Кроме экономической выгоды мы получим и улучшение экологии и нашей окружающей среды. Мы никогда полностью не сможем избавиться от пластика, но так сможем уменьшить его количество в нашей жизни.

Перечень ссылок:

1. <https://plus-one.ru/manual/2022/04/20/kak-delayut-odezhdu-iz-pererabotannyh-plastikovyh-butyllok>
2. <https://promusor.info/pererabotka/vtorichnoe-ispolzovanie-othodov/>
3. <https://recyclemag.ru/article/kak-delajut-odezhdu-iz-pererabotannyh-plastikovyh-butyllok>
4. <https://rostec.ru/news/kak-butylka-stanovitsya-futbolkoj-retsikling-i-nikakoy-magii/>
5. <http://plast.guru/page621208.html>

Беленович Вероника Константиновна, студентка 3 курса специальности «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»

Научный руководитель: **Костенко Елена Ивановна**, преподаватель электротехники и электроники

ГБПОУ «Донецкий транспортно-технологический колледж»

ТАК ЛИ ЭКОЛОГИЧНЫ ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

Постановка проблемы.

Ключевое конструктивное отличие электромобилей от традиционных автомашин с бензиновыми, дизельными или газовыми моторами — это электрический тип двигателя, работающего на энергии от подзаряжаемых аккумуляторных батарей. Несмотря на то что электромобили могут потреблять энергию, в том числе от солнечных панелей или топливных элементов, их конструкции в любом случае включают такие батареи. На первый взгляд, очевидным плюсом автомобилей на электрической тяге является отсутствие выбросов в городской воздух во время текущей эксплуатации. [1]

В то же время, по мнению ученых, степень экологической безопасности автомобиля стоит определять от этапа производства до утилизации, в том числе процессы пополнения энергией и обслуживания машин. [2]

Анализ исследований и публикаций.

Электромобили являются экологически чистым транспортом, поскольку не сжигают топливо и не производят никаких вредных выбросов. Но это лишь на первый взгляд: на самом деле они так или иначе приводят к загрязнению окружающей среды, ведь электричество в розетках не появляется из ниоткуда, а доля альтернативной энергетики пока относительно мала даже в большинстве развитых страны. В настоящее время популярность электромобилей растет из-за постоянного утверждения высокой степени экологичности: электромобиль не выбрасывает в воздух никаких веществ и не загрязняют окружающую среду, а энергия для зарядных станций берется из солнечных батарей. [2]

1. Как электромобили влияют на экологию.

Сразу отметим, что экологичность автомобилей — миф, придуманный производителями такой техники. Создателям «зеленых» автомобилей выгодно поддерживать мнение, что машины с электрическим мотором полностью безопасны для окружающей среды. Но это не так. Исследования показали, что негативное влияние электромобилей на экологию даже больше, чем машин с современными бензиновыми двигателями (рис. 1).

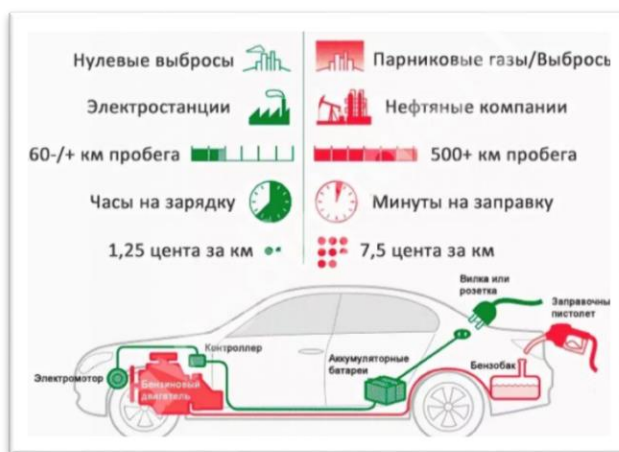


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика электрического и бензинового моторов.

К такому мнению пришли специалисты экологического института во Фрейбурге (Германия). Они провели большое исследование и пришли к мнению, что при увеличении числа электрокаров в стране до одного миллиона выбросы парниковых газов машинам уменьшатся всего на 6%. Для сравнения применение более современных двигателей, работающих на бензине, позволяет снизить его на 25%.

Для удобства кратко приведем плюсы и минусы электромобилей для экологии.

Преимущества:

1. отсутствие вредных выхлопных газов;
2. возможность постепенно отказаться от взрывоопасных заправок с соляркой и бензином.

Недостатки:

- опасное производство лития;
- проблемы с утилизацией аккумуляторных батарей;
- повышенное загрязнение частичками шин;
- загрязнение экологии из-за выработки электричества и т. д.

В настоящее время основными источниками электроэнергии во всём мире являются именно тепловые станции, 40% от объёмов выработки приходится на генерирующие объекты, работающие на угле и торфе, ещё 22% — на газе и 5% — на фракциях нефти. В расчёте на единицу получаемой энергии степень экологической опасности ТЭС гораздо большая, чем от работы бензиновых и дизельных двигателей, поскольку к минимизации загрязнённости выхлопов современных машин во всём мире выдвигаются жёсткие требования.

2. Правда ли, что электромобили экологичнее бензиновых.

Рассматривая рекламные буклеты и описание электрокаров, может показаться, что вокруг только плюсы электромобилей для экологии. Мол, они полностью безопасны и не загрязняют окружающую среду. Таким способом производители такой техники привлекают покупателей и убеждают правительства разных стран работать над «озеленением» транспортной системы.

Это можно объяснить несколькими факторами:

✓ **Необходимость электрической энергии.** Несмотря на то, что выбросы электромобилей безопасны, для заряда его аккумулятора необходима энергия. Электричество вырабатывается на атомных, гидро и тепловых электрических станциях. С ростом электрического транспорта будет повышаться потребность в мощностях, а это — прямой путь к дополнительному загрязнению окружающего воздуха.

✓ **Производство аккумуляторов.** При их изготовлении применяются химические компоненты, производные нефти и прочие опасные элементы.

✓ **Утилизация аккумуляторных батарей.** Ориентировочно к 2024-2028 года общество станет перед серьёзной проблемой — как утилизировать аккумуляторы «зеленых» машин.

3. Насколько электромобили вредны для экологии.

Из выхлопной системы «зеленого» транспорта не выходит вредных веществ. Но выхлопные газы — не единственный источник риска для экологии.

Исследования, проведенные сотрудниками Эдинбургского университета, показали, что сама эксплуатация электромобилей приносит существенный вред окружающей среде.

[3]

Причиной являются микрочастицы, которые появляются от шин во время торможения и разгона.

К главным источникам загрязнений для экологии можно отнести:

- тормозная система и ее элементы;
- шины, которые разрушаются в процессе применения;
- элементы дорожного покрытия.

И вот здесь вред электромобилей для организма объясняется их большим весом. Их аккумуляторы тяжелее, что влияет и на общую массу транспортного средства. Это значит, что владельцы «зеленых» автомобилей вынуждены чаще обращаться в автомобильные мастерские для замены шин. Иными словами, тормозная система, шины и элементы дорожного покрытия от таких машин еще больше вредят экологии и человеку (рис. 2).

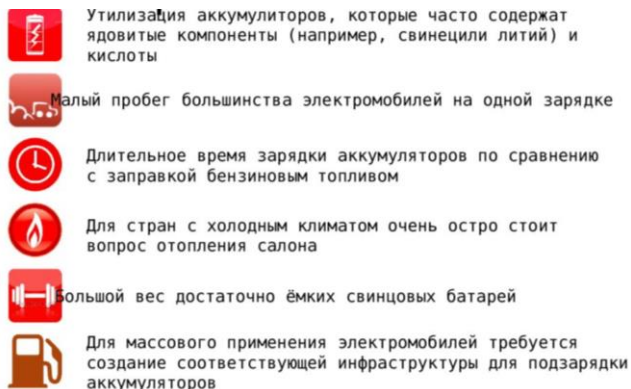


Рисунок 2 – Минусы электромобиля.

Вывод. Отсутствие вредных выхлопных газов — только вершина айсберга. Имеют место и другие источники загрязнений, такие как заводы по изготовлению аккумуляторов, производства по утилизации, шины, тормозная система и даже дорожное покрытие. Вот почему электрокары нельзя считать полностью безопасными, а их влияние на экологию необходимо еще дополнительно изучать.

Эффективность электромобиля в разы выше, чем эффективность любой другой существующей сегодня форма двигателей. Использование электромобилей уменьшает зависимость от нефти. Загрязнение от электромобиля составляет лишь часть загрязнения, вызываемого автомобилем с двигателем внутреннего сгорания, даже с учетом загрязнения, которое связано с использованием энергии электростанций и производства аккумуляторов. Стоимость энергии необходимо для поездки на электромобиле, меньше, чем стоимость энергии, потребляемой при поездке на автомобиле на то же расстояние. Таким образом, в вопросе электромобилей и экологии не все так однозначно.

Перечень ссылок:

1. Как электромобили влияют на экологию [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ev-avto.ru/electricheskie/elektromobili-vred-ili-polza-dlya-ekologii> (Дата обращения: 05.12.2022).

2. Правда ли, что электромобили экологичнее бензиновых [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2021/08/04/comparison-of-life-cycle> (Дата обращения: 06.12.2022).

3. Насколько электромобили вредны для экологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://touch-station.com/blog/ev-vs-environment#:~:text=В%20целом%2C%20электромобили%20примерно%20на,отрицательное%20влияние%20электромобилей%20на%20экологию> (Дата обращения: 03.12.2022).

Альтернативные источники энергии: проблемы и перспективы использования



Авдиенко Даниил Александрович, студент III курса специальности 15.02.07. автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Научный руководитель: **Кучковская Татьяна Александровна**, преподаватель общепрофессиональных дисциплин

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Амвросиевский индустриальный колледж»

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДОНБАССА

Постановка проблемы.

Большой мировой проблемой является глобальные климатические изменения в экологической системе нашей планеты. Не малую роль в создании этой проблемы играет и топливная энергетика. Все увеличивающиеся объемы потребления электроэнергии ведут к истощению запасов ископаемых углеводородов - ценного сырья для многих химических производств и повышению их стоимости. Стоимость энергоресурсов не является устойчивой и не может обеспечить энергетическую безопасность, в то время как рост населения Земли и экономическое развитие требуют производства все больших объемов энергии. Именно по этим причинам мир обращается к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) – энергии ветра, солнца, движения воды, тепла недр, разложения биомассы, потенциал которых, во много раз превышает потенциал ископаемых углеводородов. Кроме того, использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) — это реальный путь получения экологически чистой энергии. К концу века они должны дать доминирующий вклад в мировое энергопотребление.

Анализ исследований и публикаций.

Мы рассмотрим конкретную область - применение энергии ветра и солнца для Донецкого региона, который является одним из крупнейших регионов по энергопотреблению. В настоящее время Донецкая область активно занимается разработкой мероприятий по снижению потребления природного газа. Поэтому перспективной задачей в энергетическом комплексе Донбасса является использование и внедрение возобновляемых источников энергии.

Донбасс – это южный регион, расположенный на плоскогорье Донецкий Кряж и приазовской возвышенности, где годовое число часов солнечного сияния в Донецком бассейне и на сопредельных с ним территориях составляет 1897—2338. Кроме того, равнинный рельеф и среднегодовая скорость ветра 5 м/с - главные факторы, которые учитываются при выборе места для строительства ветряков. Поэтому использование ветряных и солнечных электростанций.

А так же в Донбассе есть все предпосылки к развитию малой гидроэнергетики. Компания «Вода Донбасса» ведет предпроектную подготовку строительства малой гидроэлектростанции на Павлопольском водохранилище на р. Кальмиус в Тельмановском районе мощностью 1,5 МВт.

Основной материал исследований.

Ветер. Энергию данного ресурса человек научился использовать около 40 лет назад. Этому сопутствовало создание ветрогенератора. Данная установка представляет собой совокупность лопастей, соединенных с турбиной напрямую или через редуктор.

Основные составляющие ветрогенератора: генератор, лопасти, мачта.

Генератор — устройство преобразования механической энергии в электрическую. Лопасти — часть установки, подверженная влиянию потоков воздуха, а затем воздействующая на вал генератора. Мачта — часть установки, на которой установлены генератор и лопасти. Отвечает за устойчивость всей конструкции.

Кроме ветрогенератора, необходимо электротехническое оборудование: контроллеры, аккумуляторные батареи, анемоскопы, инверторы.

Контроллеры — устройства, отвечающие за направление лопастей ветрогенератора и контроля заряда аккумуляторов. Аккумуляторные батареи — устройство для накапливания электроэнергии и ее использования во время отсутствия ветра. Анемоскопы служат для сбора информации о силе, направлении и скорости ветра. Инверторы — устройство для преобразования постоянного тока в переменный. Совокупность ветрогенератора и электротехнического оборудования составляют ветроэлектрическую установку, структурная схема которой показана на рисунке 1.

Принцип работы данной установки заключается в том, что потоки воздуха, попадая на лопасти установки, заставляют их вращаться. Соединенные с валом генератора, лопасти заставляют вращаться вал генератора и вырабатывать электроэнергию. Затем эта энергия накапливается и хранится в аккумуляторных батареях. Поскольку большинство потребителей работают на переменном токе. Поэтому для преобразования постоянного тока, полученного в результате работы ветроустановки в переменный ток, используются инверторы.

Преимущества:	Недостатки
<ol style="list-style-type: none"> 1. бесшумность работы устройства; 2. снижение оплаты за электроэнергию; 3 выработка экологически чистой электроэнергии; 4. низкая себестоимость установки по сравнению с другими альтернативными источниками электроэнергии; 5. возможность параллельной работы установки с другими источниками электроэнергии; 6. возможность снижения использования природных ресурсов зимой и осенью во время наибольшей нужды в отоплении помещений; 7. возможность повсеместного использования; использование неисчерпаемых природных ресурсов; 8. возможность самостоятельного выбора мощности установки, исходя из потребляемой мощности потребителя. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. непостоянство силы ветра и малую мощность единичного ветрогенератора; 2. ветрогенераторы производят много шума (вследствие чего их стараются строить вдали от мест проживания людей); 3. мешают перелетам птиц и насекомых; 4. создают помехи в прохождении радиоволн и работе военных; 5. непостоянство вырабатываемой электроэнергии, которое создает определенные проблемы при их работе на сеть; 6. необходимость использования аккумуляторов при работе в автономном режиме; 7. более высокая, чем на традиционных электростанциях, стоимость 1 кВт установленной удельной мощности; 8. меньшее число часов использования электроэнергии.

Солнце. Еще около десятка лет назад человек не мог представить, что энергию Солнца можно будет использовать в собственных целях. Но технический прогресс не стоит на месте, и в настоящее время люди активно начали использовать солнечный свет и тепло в качестве источника электрической энергии.

Установка, преобразующая солнечный свет в электрический ток, называется солнечной батареей. Процесс преобразования солнечного света в электрический ток — сложный процесс, требующий знания не только физики, но и химии. Электрическая схема солнечной установки представлена на рисунке 3. Современные солнечные батареи состоят из цепи фотоэлементов — полупроводниковых устройств, преобразующих солнечную энергию напрямую в электрический ток. Поскольку мощности отдельных фотоэлементов не достаточно, чтобы питать мощное оборудование, то их объединяют в электрическую цепь, тем самым формируя солнечную батарею или иначе солнечную панель.

Но, помимо получения электрического тока, нужно его где-то сконцентрировать, т. е. создать место для его «хранения». В этих целях делают специальные выводы от пластины к аккумулятору, где и будет находиться выработанная электроэнергия.

Преимущества:	Недостатки
1. снижение оплаты за электроэнергию; 2. рационализация использования исчерпаемых ресурсов; 3. окупаемость установки в относительно небольшие сроки; 4. возобновляемость данного источника энергии; 5. бесшумность; 6. экологически чистое производство электроэнергии	1. дороговизна оборудования, 2. зависимость интенсивности солнечного излучения от суточного и сезонного ритма, 3. необходимость больших площадей для строительства солнечных электростанций. 4. серьёзная экологическая проблема - использование при изготовлении фотоэлектрических элементов для гелиосистем ядовитых и токсичных веществ, что создаёт проблему их утилизации.

Энергия малых рек. Стоит заметить, что технологии построения МЭС – малых электростанций – была давно изобретена и использовалась в СССР и других странах с середины XX века. Однако с развалом Советского Союза постепенно забыли об этом простом и надёжном источнике энергии.

Большое развитие эта отрасль энергетики может получить в горных территориях. Донецкая область имеет как раз такой ландшафт. Строить МЭС очень просто и дёшево (одна средняя МЭС стоит около 18 млн. руб.), и окупаются они быстро. Они не влияют на жизнь водных организмов, окружающий ландшафт и вообще окружающую среду. Ну и, конечно же, получать энергию рек можно постоянно, скорость и мощность речного потока за год практически не меняется (исключение – зима, река может замерзнуть). Единственный существенный недостаток таких электростанций является относительная маломощность (от 5 до 100 кВт). Но МЭС вполне может обслуживать энергией малый город и близлежащими поселениями.

Донецкая область имеет огромный потенциал в получении энергии МЭС. На ее территории достаточно полноводных рек. Осталось лишь построить электростанции, и перед нами откроются большие запасы дешёвой, экологически чистой, неисчерпаемой энергии.

Выводы.

Поэтому расширение использования экологически чистых источников электроэнергии для Донецкого края с непростой экологической обстановкой очень актуально.

Перечень ссылок.

1. Альтернативные источники энергии. В. Германович, А. Турилин. 2011 г.
2. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. Кашкаров А. П. 2011 г.
3. Возобновляемые источники электроэнергии. Лукутин Б. В. 2008 г.
4. Ветровая энергия: Учебное пособие для школ. Под редакцией А. Агеева – Волгоград: Книга, Международный Центр просвещения. “Вайленд – Волгоград”, 2000.
5. Калашников Н.П. «Альтернативные источники энергии» М.: Знание 2008 г.

Электронные ресурсы

1. <http://www.bibliofond.ru>
2. BusinessMan.ru: <https://businessman.ru/new-alternftivnaya-energetika.html>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
4. <https://ekoenergia.ru/alternativnaya-gidroenergetika/alternativnaya-energetika-v-rossii.html>
5. Научно-технический журнал «Молодой ученый» - http://www.young_scientist.ru/

Верхотурова Дарья Николаевна, студент 4 курса специальности «Аналитический контроль качества химических соединений»

Научный руководитель: **Корзун Вероника Евгеньевна**, преподаватель экологических и специальных химических дисциплин

ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации»

ПУТИ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Сценарий ускоренного развития технологий до 2050 года Международного энергетического агентства основан на бурном развитии и применении новейших технологий, в том числе активного повсеместного внедрения альтернативной энергетики.

Доля энергии, получаемой при использовании альтернативных источников, в различных странах колеблется в пределах от 16,8 % до 66,3 %. Наиболее изучены такие направления, как гелио- и ветроэнергетика, их активно внедряют по всему миру (прежде всего в Европе), поэтому рассмотрим возможность их применения и в Донецкой области.

Гелиоэнергетика, использующая возобновляемый источник энергии, позволяет решить такие природоохранные проблемы, как [2]:

- снижение поступления загрязняющих веществ в атмосферу;
- снижение темпов сокращения запасов исчерпаемых природных ресурсов – горючих полезных ископаемых;
- уменьшение площадей отчуждаемой земли под разработку шахт и карьеров, транспортные магистрали, отвалы пустых пород;
- сохранение природных ландшафтов;
- предотвращение интенсивного изменения климата в глобальных масштабах.

Остаётся ряд экономических проблем, связанных с переходом на гелиоэнергетику [3].

Так, электроэнергия, получаемая при помощи солнечных батарей, вырабатывается в виде постоянного тока, который не используется для передачи мощности: у нас используется переменный ток. Следовательно, необходимы преобразователи, однако при преобразовании постоянного тока в переменный идут большие потери. В то же время во всей бытовой технике стоят выпрямители, то есть в приборах используется постоянный ток. То есть производится постоянный ток, потом преобразовывается в переменный и в приборе снова преобразовывается в постоянный ток. Однако линии по переброске постоянного тока – это очень дорогой и технически сложный вопрос.

И ещё одна глобальная экономическая проблема, связанная с переходом на потребление альтернативной энергии: мы не можем разрушить инфраструктуру, связанную с добычей и переработкой нефти и использования её как источника энергии, и построить с нуля огромную новую инфраструктуру, основанную на использовании солнечной энергетики. В связи с этим целесообразно внедрение децентрализованного энергообеспечения: обеспечение отдалённых населённых пунктов, куда проводить газ и электричество затратно, альтернативными источниками энергии, электричество при этом можно запасать в виде аккумуляторов. При этом можно использовать опыт Японии: энергию, полученную от альтернативных источников, используют в электролизерах для разложения воды на кислород и водород, которые затем используются в топливных элементах для выработки электричества, тепла и горячей воды.

Другие проблемы получения электроэнергии путём преобразования её из энергии солнечной радиации с помощью использования солнечных батарей (фотоэлементов) на данный момент вполне преодолимы.

Так, главным недостатком данного способа считается зависимость эффективности установок от погодных условий и времени суток.

На территории Донецкой области количество среднегодовой солнечной энергии, приходящейся на квадратный метр территории, не слишком отличается от такового в Европе, где широко применяется гелиоэнергетика.

Современная наука предлагает пути решения задач повышения эффективности солнечных панелей:

- применение устройств слежения и поворота панели к солнцу для обеспечения прямого угла падения солнечных лучей на фотоэлемент;
- разработка кремниевых фотоэлементов, обладающих КПД до 40%.

Также тормозит процесс внедрения солнечной энергетики экономическая сторона вопроса: стоимость преобразованной энергии зависит от стоимости преобразователей, системы аккумулирования энергии, её передачи, страхования, обслуживания, размера прибыли.

Недра Донецкой области исключительно богаты полезными ископаемыми. Область имеет большой потенциал для увеличения объёмов добычи и переработки минерального сырья, а также расширения количества видов добываемых полезных ископаемых, если в их использовании появится потребность. К таким полезным ископаемым можно отнести и кремниевое сырьё.

В настоящее время известно по крайней мере одно месторождение кремниевого сырья, которое относят к забалансовым, и поэтому оно не разрабатывается. Запасы данного месторождения составляют 683 тыс. м³, чего вполне достаточно для производства кремниевых фотоэлементов.

При условии самостоятельной добычи сырья и налаживании производства кремниевых фотоэлементов можно значительно снизить стоимость преобразованной энергии.

Вышеизложенное даёт основание считать, что на территории Донецкой области существуют все необходимые и достаточные условия для широкомасштабного внедрения гелиоэнергетики и солнечных коллекторов для производства тепла.

Ветроэнергетика использовалась повсеместно с древних времён, однако непостоянство и непредсказуемость ветра по скорости и направлению обусловило снижение потребления данного вида энергии с течением времени. Однако в последнее время к ветродвигателям стали проявлять повышенный интерес, т.к. выяснилось, что средняя повторяемость всех направлений ветра за год («роза ветров») достаточно стабильна для любого места в мире.

Донецкая область по своему географическому положению относится к Центральной степи. Климат области континентальный с засушливо-суховеяными явлениями. Ветровые массы, поступающие с Азиатского материка и Нижневолжских степей, обуславливают низкие температуры зимой с холодными, а осенью и летом – горячими ветрами.

В Донецкой области уже функционирует Новоазовская ветроэлектростанция, находящаяся в открытой степной зоне с постоянными ветрами достаточно большой скорости. Однако этого недостаточно в сравнении с имеющимся потенциалом области [4].

Главная проблема в дальнейшем развитии ветроэнергетики снова-таки экономического характера.

Однако за последнее время себестоимость ветрогенераторов значительно снизилась. Причём требуются значительная доля инвестиций на строительство установки (около 80 %), а расходы во время её эксплуатации минимальны.

При условии государственного участия в планировании развития ветроэнергетики и подготовки соответствующей законодательной базы с учётом возможности участия частных инвесторов в финансировании подобных проектов можно добиться быстрого развития ветроэнергетики.

Однако энергия ветра может использоваться и не в столь масштабных проектах, как электростанция [1]. Так, любые препятствия (естественные горы и холмы, терриконы, здания и другие искусственные сооружения) как бы сжимают воздушный поток, и его наибольшая плотность возникает на их кромках – у вершины пологого холма или на краях крыши либо обрыва (рис.1).

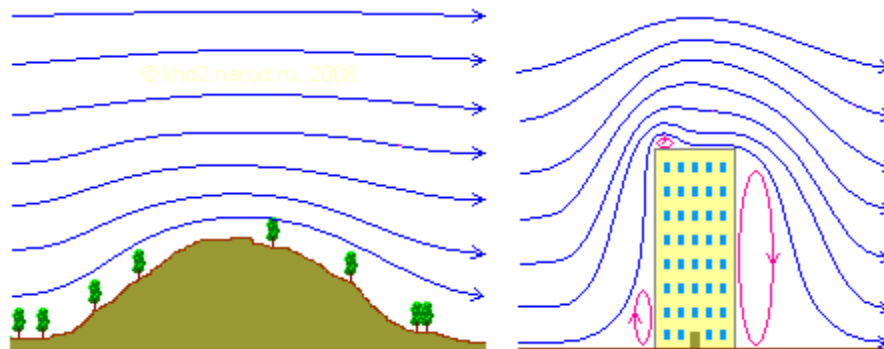


Рис.1. Схема обтекания элементов рельефа и сооружений в вертикальной плоскости. Плотность линий соответствует плотности воздушного потока

Концентрация воздушного потока возможна не только в вертикальной, но и в горизонтальной плоскости (например, в узких проходах между домами): чем выше препятствие и уже проход, тем выше концентрация энергии. Также в наиболее узком месте между препятствиями происходит не только концентрация, но и стабилизация направления воздушного потока: основное движение воздуха бывает вдоль одной и той же линии – по оси прохода между ними. При размещении препятствий со смещением наличие ветра гарантируется в проходе между ними при любом его направлении (рис.2).

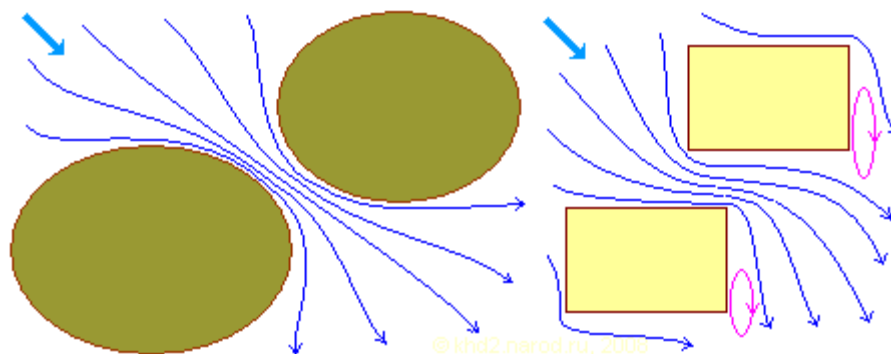


Рис.2. Схема обтекания элементов рельефа и сооружений в горизонтальной плоскости. Плотность линий соответствует плотности воздушного потока

Размещение ветряного двигателя в описанных местах концентрации ветровой энергии, даже при его КПД 20-25 %, вполне целесообразно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ветряные двигатели [Электронный ресурс]. – URL: <http://khd2.narod.ru/gratis/winds.htm>
2. Кокорин А.О. Экономическое развитие и решение проблемы изменения климата / Кокорин А.О., Гарнак А., Грицевич И.Г., Сафонов Г.В. // Экологический вестник России. № 3. 2009. – С. 15-21.
3. Чудинов Д.М. Определение эффективности использования солнечных систем теплоснабжения: Автореф. дисс. к.т.н. – Воронеж, 2007. – 18с.
4. Портал «Энергосовет». Использование энергии ветра [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.energosoвет.ru/entech.php?idd=5>

Кольчик Полина Сергеевна, 3 курс, 08.02.09 "Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий"

Научный руководитель: **Новиков Сергей Алексеевич**

ГПОУ «Горловский техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ»

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ: ВИДЫ, ИСТОЧНИКИ, НЕДОСТАТКИ

Альтернативные источники энергии и «зелёная» энергетика – вот, что мы представляем, когда задумываемся о связи экологии и энергетики. Источники альтернативной энергетики – устройства, использующие возобновляемые ресурсы, то есть такие, которые никогда не иссякнут.

В перечень самых популярных ресурсов возобновляемой энергии входит:

1. Солнечный свет.
2. Движение воды.
3. Ветер.
4. Биотопливо.

Солнечная энергия.

Солнечный свет преобразуется в энергию с помощью солнечных батарей, при достаточном количестве солнечных батарей, нам бы хватило той энергии, которое солнце нам посылает за день, на целый год! Однако, чаще всего солнечные батареи популярны не только в качестве альтернативы традиционной энергетике, их используют на участках, куда провести электроэнергию было бы проблематично: Частный участок на острове, участки, отдаленные от городов, а также единичные дома: солнечные батареи отлично подойдут, чтобы запитать единичный участок. Солнечные батареи устанавливают на беспилотные автомобили и самолёты, а также широко распространены в качестве автономного источника электричества на электростанциях.

Основные недостатки: зависимость от погоды и времени суток, необходимость в уходе, замене солнечных батарей, необходимость в установке солнечных батарей на больших площадях, чтобы добиться большой выработки. Солнечные батареи можно поставить далеко не везде: Если в южных странах Европы солнечные батареи будут работать эффективно, то в северных странах такой метод получения энергии будет просто неэффективен.

Ветроэнергетика.

Преобразовать ветер в работу – задумка далеко не новая. Ветряные мельницы, согласно исследованиям, были изобретены в IX веке нашей эры.^[3] Первые мельницы были предназначены для того, чтобы молоть зерно или собирать воду. В наше время к этой технологии добавили ещё один этап: преобразование механической работы в электроэнергию. Так появились ветровые станции. Этот вид альтернативной энергетики хорошо развит в странах Европы и повсеместно вмещается в Россию, а также является самым быстрорастущим сегментом рынка альтернативной энергетики.



Недостаток ветроэнергетики состоит в том, что её нельзя контролировать. Мы можем предугадать заранее безветренную погоду или шторм, но нам нечем возобновлять работу ветроустановок в безветренную погоду, а во время шторма от них больше вреда чем пользы. Ветроустановки также отрицательно влияют на среду обитания животных, мешают проведению радиоволн, а также забирают часть кинетической энергии ветра, то есть, ослабляют его.

Гидроэнергия.

Чтобы преобразовать падение воды в электроэнергию необходимы гидроэлектростанции (ГЭС), с плотинами и водохранилищами. ГЭС так же является подобием древней технологии: водяных мельниц, но намного более технологичный. ГЭС не производит углекислый газ, не загрязняет атмосферу и требует только источник воды, находящийся на возвышении. Благодаря тому, что ГЭС используют природный источник энергии, их коэффициент полезного действия доходит до 80%

Недостатком электростанции является её дороговизна. Чтобы построить электростанцию нужно возвести дамбу с турбинами, а перед этим осушить местность (если речь идёт о реке). Возведение ГЭС нарушает естественную экосистему водохранилища, а также затапливает участки суши, заставляя людей перемещаться во время стройки^[4].

Биотопливо.

Большинство биотоплива в мире (54-60%) представляет из себя традиционные формы: дрова, растительные остатки, их используют не в электроэнергетике, но для частного использования.

В электроэнергетике используют топливо, производимое из растительного и животного сырья. Получившееся топливо разделяют на несколько поколений^[5]:

- Первое поколение – твёрдое, жидкое и газообразное биотопливо (газ от переработки отходов). Например, дрова, биодизель и метан.
- Второе поколение – топливо, полученное из биомассы (остатков растительного или животного материала, или специально выращенных культур).
- Третье поколение – биотопливо из водорослей.

Сырьё первого поколения легче всего получить, но такое сырьё наносит большой ущерб климату, чем от сжигания нефтепродуктов.

Получение сырья для топлива второго поколения гораздо менее затратно, чем для первого. Пиролиз сырья позволяет получить жидкость, из которой можно получить автомобильное топливо, или топливо для электростанций.

Третье поколение сырья — водоросли. Не требуют земельных ресурсов, могут иметь большую концентрацию биомассы и высокую скорость воспроизводства. Исследования показали, что 200 тысяч гектаров водорослей могут покрыть 5% годового потребления автомобилей США. 200 тысяч гектаров – это меньше чем 0.1% площади США, на которой можно выращивать водоросли^[5].

Главная задача и перспектива альтернативной энергии – не исчерпать себя даже в условиях недостатка нефти, газа и угля, а также сократить пагубное влияние на окружающую среду к минимуму. Так, основные плюсы альтернативной энергии: доступность (странам не нужно покупать или открывать месторождения нефти), экологичность и возобновляемость.

Главными недостатками альтернативных источников энергии является зависимость только от внешних факторов (мы можем предсказать шторм, но не сможем ему противостоять), низкий КПД (кроме ГЭС), а также неприспособленность большинства электросетей, на потребление электроэнергии от экологичного источника энергии. Большинство станций, производств приспособлено именно на выработку нефтепродуктов, а переход на «зелёную» энергетику потребует немалых усилий и вложения средств.

Список источников:

1. Интернет-энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]: «Альтернативная энергетика». Доступ к энциклопедии: ru.wikipedia.org
2. Анна Адриевская, Статья «Что такое альтернативные источники энергии и какое у них будущее». Доступ к ресурсу: trends.rbc.ru
3. Интернет-энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]: «Ветроэнергетика». Доступ к энциклопедии: ru.wikipedia.org
4. Интернет-энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]: «Гидроэнергетика». Доступ к энциклопедии: ru.wikipedia.org
5. Интернет-энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]: «Биотопливо». Доступ к энциклопедии: ru.wikipedia.org

Легенький Иван Андреевич, студент 2 курса специальности «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Научный руководитель: *Кротова Ольга Алексеевна*, преподаватель специальных электротехнических дисциплин

ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж»

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В НАШЕМ РЕГИОНЕ

К возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) относят солнечную, ветровую, геотермальную энергию, биоэнергию, гидроэнергию малых рек и энергию окружающей среды. Основное их качество - это неисчерпаемость и экологичность. На современном этапе эволюции общества электроэнергия является важным элементом устойчивого развития любого государства и его территорий. Направление развития экологически чистой энергетики на базе нетрадиционных, чистых источников энергии в Донецкой Народной Республике является важным вопросом дальнейшего эффективного развития энергетического комплекса региона. В первую очередь, это необходимо для решения экологической проблемы нашего края. Общая масса накопленных в республике отходов приближается к 4 млрд. т., а площадь земель, занятая отходами, составляет больше 10 тысяч гектаров. Факторы необходимости и возможности развития энергетики ДНР на базе возобновляемых источников энергии приведены на рисунке 1. [1]

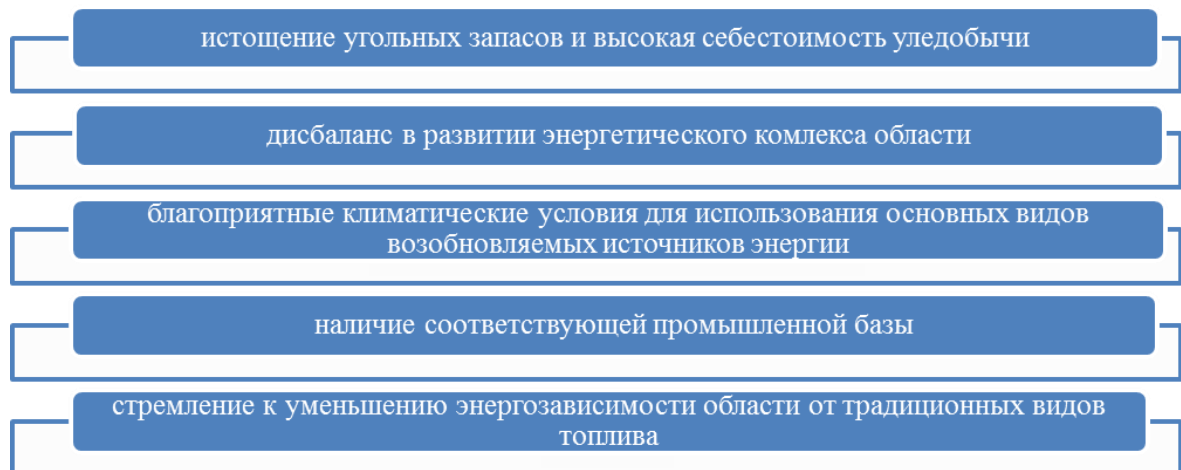


Рисунок 1 - Факторы необходимости и возможности развития энергетики Донецка на базе возобновляемых источников энергии.

Целью данного исследования является оценка перспектив и возможностей использования ВИЭ в нашем регионе.

Анализ последних исследований и публикаций показывает, что на развитие альтернативной энергетики любой территории, в том числе и Донецкой, влияет ряд факторов, которые условно можно разделить на природно-климатические, геолого-физические, и экологические. Геолого-физические условия Донецкой Народной республики являются достаточно благоприятными для развития возобновляемой энергетики. Рельеф области преимущественно равнинный (высотой до 200 м), территории расположены в пределах Донецкого кряжа, Приазовской возвышенности и частично Приднепровской низменности. Характерной чертой рельефа области является наличие форм антропогенного происхождения, в частности, терриконов. Это создает дополнительные возможности для размещения солнечных коллекторов и ветроагрегатов на терриконах, что одновременно создает дополнительные возможности для их рекультивации. [2]

Природно-климатические условия ДНР дают возможность достаточно эффективно использовать возобновляемые источники энергии, в частности, солнечную и ветровую энергию, а также энергию биомассы. Среднегодовой уровень солнечной инсоляции в

Донецкой области составляет $1250 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ или более 2000 солнечных часов в год. К тому же в последние годы наблюдается повышение уровня солнечной инсоляции.

Экологический фактор является одним из важных для области, он обусловлен большой техногенной нагрузкой и загрязнением окружающей среды региона.

Все перечисленные факторы одновременно влияют на формирование потенциала альтернативных источников энергии. По экспертным данным, а также основываясь на природно-климатические условия Донбасса можно эффективно использовать солнечную и ветровую энергию, а также биомассу. Рассмотрим использование возобновляемых источников энергии в нашем крае.

Использование солнечной энергетики. Общий годовой технический потенциал солнечной энергии в Донецкой области составляет приблизительно 2,5 млрд. кВт·ч [3]. Для солнечного теплопоступления эффективным является применение плоских солнечных коллекторов размещенных под углом, в соответствии с широтой местности, использующих как прямую, так и рассеянную солнечную радиацию. Разумное использование потенциала гелиоустановок в ДНР может на 50% удовлетворить потребность региона в тепловой энергии и горячей воде. Эффект от установки плоских солнечных коллекторов на терриконах может быть тройным. Как считают специалисты, после внедрения солнечных электростанций в нашем регионе количество выбросов вредных веществ сократится на 28,2 %. [4].

Использование Ветроэнергетики. Часть территории ДНР, прилегающая к Азовскому морю, имеет благоприятные условия для строительства ветряных электростанций (ВЭС) с производством электроэнергии в промышленных масштабах. Одной из крупнейших ветровых электростанции в Донецкой области является Новоазовская ВЭС, она находится рядом с селом Безыменное Новоазовского района Донбасса. Проектная мощность Новоазовской ветроэлектростанции составляет 50 МВт, в последнее время станция оснащается ветроагрегатами нового поколения силой 600 кВт·ч [3].

Использование ветровой энергии в области является целесообразным для обогрева и горячего водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства, предприятий и организованной бюджетной сферы. В то же время, в Донецком регионе пока не применяются ветрогенераторы для единого использования, хотя на значительной части территории области среднегодовая скорость ветра на высоте 10 м более чем 5 м/с, что является благоприятным для их применения.

Использование биоэнергетики. Донецкая область имеет один из наибольших потенциалов энергии биомассы (отходы растениеводства, животноводства, древесины), суммарный годовой показатель замещения органического топлива биомассы оценивается в области на уровне 635 тыс. т условного топлива в год и 11 млн кВт·ч. Рациональное использование местных почвенно-климатических условий, внедрение прогрессивных агротехнологий для производства масла и биотоплива из его отходов в Донбассе будет способствовать налаживанию безотходного производства в агропромышленном комплексе области и улучшению его экологического состояния.

Использование малой гидроэнергетики. Главным преимуществом малой гидроэнергетики является дешевизна электроэнергии, генерируемой на малых гидроэлектростанциях и независимость от ископаемого топлива, что формирует дополнительные экономические и экологические эффекты. Технически достижимый 124,7 млн. кВт*ч. Экономически целесообразный потенциал малой гидроэнергетики в Донецкой области составляет 56,7 млн. кВт·ч.

Технический энергетический потенциал возобновляемых источников энергии на территории ДНР и объемы замещение топливных энергетических ресурсов представлены в таблице 1 [3].

Технический энергетический потенциал возобновляемых источников энергии в Донецкой области составляет 2,6357 млрд кВт*час. Можно сделать вывод, что замещение

топливных энергетических ресурсов за счет ВИЭ составляет 9,83 %, что дает возможность существенно экономить традиционные виды топлива.

Таблица 1 - Технический энергетический потенциал возобновляемых источников энергии

Сфера энергетики	Технический энергетический потенциал ВИЭ, млрд кВт·час
Солнечная энергетика	2,5
Энергия биомассы	0,011
Малая гидроэнергетика	0,1247
Всего по области	2,6357
Выработка электричества в нашем регионе за год	26,8
Доля замещения ТЭР за счёт ВИЭ, %	9,83

Эффект от использования альтернативных источников энергии:

- экологический - уменьшение использования ископаемого топлива, уменьшение выбросов углекислого газа в атмосферу;
- социальный - создание новых рабочих мест, повышение имиджа Донбасса;
- экономический - дополнительные средства с продажи электроэнергии, произведенными ВИЭ.

Тем не менее, имеющиеся возобновляемые источники энергии на территории области используются недостаточно. К основным причинам такой ситуации можно отнести:

- недостаточное государственное и муниципальное финансирование через дефицит средств;
- нехватка надежной информации о доступности и экономических возможностях источников.

Кроме того рост альтернативной энергетики требует увеличения маневренной мощности на традиционном топливе для компенсации резко переменной генерации ветряных и солнечных электростанций [5].

Перспективы использования альтернативных источников энергии в нашем крае связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации. Почти все факторы в Донбассе способствуют развитию альтернативной энергетики. Особенно геолого-физические, а также природно-климатические факторы, которые позволяют активно использовать на территории Донецкой области целый род возобновляемых источников энергии, в частности, солнечную и ветровую, а также энергию биомассы. Их применение требует государственной поддержки. В дальнейшей перспективе будет являться актуальным дополнением, к возможностям, которые у нас есть. Если мы дополним угольную энергетику солнечной и ветровой, то сократим количество выбросов вредных веществ в атмосферу, получим надёжный дополнительный источник электроэнергии и уменьшим стоимость электрической энергии для граждан.

Список использованных источников:

1. Экологические проблемы Донбасса: материалы научно-практической конференции для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования (10 марта 2017г. Донецк) / УМО преподавателей химии, биологии Донецких территориальных образовательных округов 1 и 2 - Донецк., 2017г. – 42 с.
2. <https://studfile.net/preview/5056283/page:4/>
3. <https://www.rosteplo.ru/news/2007/03/06/1173115679-donbass-nameren-ispolzovat-alternativnye-istochniki>
4. <https://infourok.ru/konspekt-uroka-elektroenergetika-doneckogo-regiona-vidi-elektrostanciy-658622.html?ysclid=lb0h00rrb3768547853>
5. <https://slideum.com/doc/1630621/realizaciya-e-nergoberegayushhej>

Русавский Эдуард Сергеевич, студент 2 курса, специальность «Слесарь по ремонту строительных машин»

Научный руководитель: Назарова Эмма Николаевна, преподаватель электротехники

ГБПОУ «Енакиевский индустриально – металлургический техникум»

ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

1. НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ

В течение всего периода развития цивилизации происходила борьба за обретение новых, более эффективных форм энергии. За тысячи лет был пройден путь от овладения огнём до применения управляемой ядерной реакции в атомных электростанциях.

Запасы ископаемого топлива, на котором основана традиционная энергетика, не безграничны. Рост стоимости ископаемого топлива усугубляется и тем, что достигшее колоссальных размеров использование углеводородов наносит ощутимый вред окружающей среде, что отражается на качестве жизни населения. А это означает, что в будущем потребности в энергии, а значит и в новых способах её получения, будут только увеличиваться. На смену эре углеводородов (нефти и газа), придет эра использования альтернативной чистой энергии.

Переход на альтернативные технологии в энергетике позволит сохранить топливные ресурсы для переработки в химической и других отраслях промышленности. Кроме того, стоимость энергии, производимой многими альтернативными источниками, уже сегодня ниже стоимости энергии традиционных источников, да и сроки окупаемости строительства альтернативных электростанций существенно короче.

Трудно найти районы строительства АЭС, ГРЭС, где производство энергии было бы рентабельно и безопасно для окружающей среды. Общеизвестны факты роста онкологических и других тяжелых заболеваний в районах расположения АЭС, крупных ГРЭС, предприятий топливно-энергетического комплекса, хорошо известен вред, наносимый гигантскими равнинными ГЭС, – всё это увеличивает социальную напряженность.

В связи с ограниченностью топливных ресурсов на Земле, а также нарастанием катастрофических изменений в атмосфере и биосфере планеты, существующая традиционная энергетика представляется тупиковой; для эволюционного развития общества необходимо немедленно начать постепенный переход на альтернативные источники энергии^[2].

2. ВИДЫ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Именно с нетрадиционными возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) связывают будущее энергетике. Усилиями мировой науки было обнаружено множество таких источников, большинство из них уже используется более или менее широко. В настоящее время общий вклад ВИЭ в мировой энергобаланс пока невелик - около 20 % конечного потребления энергии. При этом на долю биотоплива и гидроэнергии, используемых традиционными способами, приходится основная часть – около 17 %, на долю нетрадиционных ВИЭ всего около 3 %.

Наиболее известны и частично применяются следующие виды энергии^[1]:

- энергия Солнца;
- энергия ветра;
- биоэнергетика;
- энергия приливов и волн;
- тепловая энергия Земли;
- энергия атмосферного электричества и грозовая энергетика.

3. ПРЕИМУЩЕСТВА НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Таблица 1. Типы электростанций

Типы электростанций	Краткая характеристика электростанций
<p>1. Волновая электростанция</p> 	<p>Самой мощной волновой электростанцией на сегодня является Pelamis P-750, которая вырабатывает 2,25 МВт электрической энергии. Полученное электричество доставляется на берег через кабель, который проложен по дну. В перспективе станция сможет вырабатывать до 21 МВт энергии.</p>
<p>2. Геотермальная станция</p> 	<p>Существует несколько типов таких электростанций, но во всех случаях они основываются на одинаковом принципе работы: пар из подземного источника поднимается по скважине и вращает турбину, подключенную к электрогенератору. Сегодня распространена практика, когда в подземный резервуар на большую глубину закачивается вода, там она под воздействием высоких температур испаряется и в виде пара под давлением поступает на турбины.</p>
<p>3. Ветряная электростанция</p> 	<p>Энергия ветра – один из самых популярных и перспективных источников для получения электричества. Принцип работы ветрогенератора прост: под воздействием силы ветра вращаются лопасти; вращение передается на генератор; генератор вырабатывает переменный ток; полученная энергия обычно накапливается в аккумуляторах^[4].</p>

Наибольшие перспективы имеет солнечная энергетика. Технология преобразования солнечного излучения с помощью фотоэлементов развивается из года в год, становясь всё эффективнее.



Рис.1 Фотоэлектрические панели

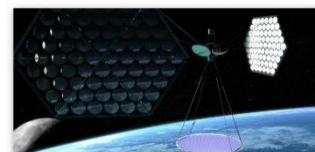


Рис.2 Космическая энергетика

В будущем возможно может развиваться космическая энергетика. В этом случае солнечные электростанции будут строиться не на поверхности земли, а на орбите нашей планеты. Самое главное преимущество такого подхода – фотоэлектрические

панели^[2] смогут получать гораздо больше солнечного света, т.к. этому не будет препятствовать атмосфера, погода и времена года.

Молнии через все небо, пугающие наших предков и удивляющие ученых XXI века, не раз навевали мысли о практическом использовании пропадающих впустую киловатты энергии. Но, несмотря на отдельные попытки реализовать задуманное, грозовая энергетика пока носит больше теоретический, чем практический характер. Тем не менее, ряд стран выделяет немало средств на изучение данного направления и решение отдельных сложностей, связанных с «отловом» молний и их перенаправлением в централизованную сеть электроснабжения с помощью высоковольтных систем оборудования.



Рис.3 Грозовая энергетика

Огромное напряжение, характерное для разряда, стало основой идеи грозовой энергетике. И сегодня ее основная цель – научиться улавливать молнию, чтобы использовать полученную бесплатную электроэнергию для нужд промышленности и быта. Конструкция, позволяющая улавливать молнию и преобразовывать ее под параметры энергосетей, была впервые сконструирована в 2006 году и представлена научной аудитории в виде небольшого макета. Заслуга принадлежит компании Alternative Energy Holdings, заложившей первый камень в основание грозовой энергетике будущего. В случае успеха человечество получит киловатты бесплатной, экологически чистой возобновляемой энергии, область применения которой ничем не ограничена. Но, чтобы открыть для себя столь заманчивые перспективы и научиться использовать энергию молнии, предстоит решить немало проблем.

4.ВЫВОД

Многие годы человечество истощает природные ресурсы Земли, и со временем они иссякнут. Так не пора ли задуматься об использовании альтернативных источников энергии будущего?

ССЫЛКИ

1. Абул Магомедов. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Махачкала: Издательско-полиграфическое объединение "Юпитер", 1996. - 245с.
2. Панич А. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс] - <http://www.nestor.minsk.by/sn/2003/21/sn32118.html>
3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. - М. Энергоатомиздат. 1990. - 392 с.
4. Альтернативная энергетика: перспективные направления [Электронный ресурс] - <http://topor.info/hi-tech/alternativnaya-energetika>

Соломко Иван Александрович, студент 2 курса специальности «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Научный руководитель: **Леонова Екатерина Викторовна**, преподаватель специальных электротехнических дисциплин и автоматизации

ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

ТОПЛИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ЗЕМЛИ

Постановка проблемы.

Первый вопрос который задают люди это, для чего переходить на альтернативные источники энергии?

Природные ресурсы не безграничны, нефть и газ заканчиваются! Цель поиска альтернативных источников энергии — очень высока.

Альтернативные источники энергии — это способы, устройства или сооружения, позволяющее получать электрическую энергию (или другой требуемый вид энергии) и заменяющий собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле[2].

Поэтому страны-импортеры энергоносителей пытаются использовать независимые источники энергии, учитывая особенности географического положения своей страны. У кого-то солнечных дней в году очень много — тот ставит солнечные батареи с солнечными коллекторами на крышах. У кого ветры дуют — прекрасно. используются ветряки.

Анализ исследований и публикаций.

К альтернативным источникам энергии, можно отнести Солнце, тепло Земли и гравитацию. Электростанции, работающие на приливах и отливах, используя силу притяжения, а на геотермических электростанциях - тепло Земли, все другие виды возобновляемой энергии базируются на энергии солнечного излучения. Оно служит основой для роста растений и производит, таким образом, биомассу (*основу биоэнергетики*). Солнечная энергия через испарение и осадки поддерживает кругооборот воды в природе (*основа гидроэнергетики*). Нагревание атмосферы и поверхности Земли порождает ветер (*ветроэнергетика*). И, наконец, солнце наполняет теплом коллекторы, а фотогальванические батареи производят с его помощью энергию (*солнечная энергетика*)[1].

Если рядом с населенным пунктом имеется, допустим, деревоперерабатывающий завод, то тут необходимо задуматься над тем, что делать с таким огромным количеством никому не нужных отходов. Специалисты нашли решение этой проблеме — извлекать из отходов энергию. Поэтому рядом с такими заводами появляются установки по переработке их отходов и извлечения из них энергии.

С мусорной свалки можно получить пользу. В мусоре концентрируется большое количество метана, который также можно использовать как энергоноситель. Даже из отходов домашних животных после специальной обработки можно получать энергию.

Вопрос касается не только извлечения электрической энергии, но также и поиска альтернативы бензину для транспорта. Появилось так называемое биотопливо. Из чего только его не изготавливают: рапс, пшеница, свекла, зерно, кукуруза и так далее. Технологии производства биотоплива постоянно совершенствуются. Рынок этого вида топлива на данный момент практически безграничен.

Основной материал исследований.

Главной проблемой альтернативной энергетика является то, что она не подходит для промышленного производства. Энергия, получаемая из природных источников, нуждается в «страховочном» дублировании другими типами электростанций. Это связано с тем, что

ее производство зависит от времени суток, погодных условий и прочих факторов. К сожалению, в большинстве стран альтернативная энергетика способна выполнять функцию дополнительного источника, но заменить собой традиционную энергию она пока что не может.

Также существуют технические проблемы:

Солнечная электростанция не работает ночью и недостаточно эффективно работает в утренних и вечерних сумерках. При этом пик электропотребления приходится именно на вечерние часы. Для преодоления этих недостатков нужно или использовать эффективные электрические аккумуляторы (на сегодняшний день это нерешённая проблема), либо строить гидроаккумулирующие станции, которые тоже занимают большую территорию, либо использовать концепцию водородной энергетики, которая также пока далека от экономической эффективности.

Дороговизна солнечных фотоэлементов. С развитием технологии этот недостаток будет преодолен. В 1990-2005 гг. цены на фотоэлементы снижались в среднем на 4 % в год. Высокая стоимость оборудования и обслуживания.

Низкий уровень выработки энергии природными источниками пока что не позволяет превратить их в основной источник питания. К примеру, для обеспечения жилого дома электричеством в объеме 200-300 Вт площадь солнечных батарей должна составлять не менее 20 м².

Эффективность фотоэлектрических элементов заметно падает при их нагреве, поэтому возникает необходимость в установке систем охлаждения, обычно водяных.

Длительный процесс оформления документов. Людям, желающим открыть частную электростанцию, придется столкнуться с необходимостью в получении большого количества бумаг и разрешений. Перед началом выполнения работ по установке электростанции в обязательном порядке надо получить разрешение местных властей на постройку, согласие соседей и пр. Также необходимо ознакомиться с перечнем условий и требований к техническим характеристикам строящихся объектов. Если этого не сделать – владельцу электростанции придется отвечать в суде.

Шумная работа. При работе ветряных электростанций сила шумового эффекта достигает 34-45 дБ на расстоянии 20 метров.[3]

Еще один минус альтернативных источников энергии – неприятный запах. Он характерен для биомассовой энергетики, основанной на разложении отмерших растений, навоза и др. Решить проблему неприятного запаха не поможет даже использование герметичных контейнеров.

Развитие использования источников энергии приняло ускоренный характер, особенно быстрыми темпами (25-30% рост установленной мощности к предыдущему году) развиваются фотоэлектричество и ветроэнергетика. Ветроэнергетика в ряде случаев превратилась самостоятельную отрасль электроэнергетики (Германия, Дания, Испания, Индия и отчасти США). По сравнению с США и странами ЕС использование альтернативных источников энергии в России находится на низком уровне. Сложившуюся ситуацию можно объяснить доступностью традиционных ископаемых энергоносителей.

По оценкам Европейской комиссии к 2020 году в странах Евросоюза в индустрии возобновляемой энергетики создано 2,8 миллионов рабочих мест. Индустрия возобновляемой энергетики будет создавать 1,1% ВВП. Россия может получать 10% энергии из ветра.[4]

Выводы.

Альтернативные источники энергии экологичны, возобновляемы, к тому же они распределены относительно равномерно, поэтому лидерство в их использовании завоюют регионы с квалифицированной рабочей силой, восприимчивостью к нововведениям и стратегическим предвидением.

Отказ от традиционных источников энергии (нефти, природного газа, угля) неизбежен по таким причинам:

Традиционные энергодобывающие технологии оказывают пагубное влияние на окружающую среду. Катастрофическое изменение климата вследствие их использования будет заметно уже в первые десятилетия XXI века.

Запасы нефти и других полезных ископаемых ограничены, процесс их восстановления займет длительный период времени.

Переход на альтернативные источники энергии позволит сберечь топливные ресурсы планеты для переработки в химической и других отраслях промышленности.

Цены на некоторые виды альтернативной энергии уже сегодня заметно ниже стоимости на традиционную энергию.

Страна, которая первой во всем мире освоит альтернативную энергетику, сможет диктовать цены на топливные ресурсы.

Использование альтернативных источников энергии во всем мире набирает обороты. Они практически неисчерпаемы и не наносят вред окружающей природе. Отказ от нефти и газа потребует слаженной работы многих людей, междисциплинарных исследований и положительного отношения политиков к этому вопросу.

Перечень ссылок.

1. Акимов А.А. Энергия лесных запасов // Лесная газета. 2006 № 54.
2. Экономика энергетики: уч. Пособие для вузов / Л.К. Боженков. - М.: Энергоатомиздат, 2005. - 625 с.
3. Ермашкевич В.Н. Возобновляемые источники энергии Беларуси: прогноз, механизмы реализации: учеб, пособие / В.Н. Ермашкевич, Ю.Н. Румянцева. - Мн.: НО ООО «БИП-С», 2004.- 121с.
4. <https://invlab.ru/technologii/alternativnaya-energiya/>

Спиваков Данил Романович, студент 4 курса специальности 27.02.04 «Автоматические системы управления»,

Научные руководители: *Доценко Вера Васильевна, Исаев Андрей Владимирович* преподаватели специальных электротехнических дисциплин.

ГБПОУ «Горловский колледж промышленных технологий»

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Постановка проблемы

Возобновляемые источники энергии обладают неисчерпаемым ресурсом, основой которого являются естественные природные процессы. Их использование в качестве альтернативы традиционным формам энергообеспечения давно привлекает внимание специалистов.

Установки, работающие на возобновляемых источниках, оказывают гораздо меньшее воздействие на окружающую среду, чем традиционные потоки энергии, естественно циркулирующие в окружающем пространстве.

Давайте разберемся, насколько большим потенциалом располагает возобновляемая энергия, какова перспектива её внедрения и развития, что делается в России по этому направлению.

Анализ исследований и публикаций

Альтернативная энергетика является главным претендентом на замену уже существующих способов добычи электроэнергии. Уже в 60-х годах солнечная энергетика нашла своё применение в космосе, и одновременно поднялось массу вопросов по использованию её на Земле.

Если принять мировой объем использования всех возобновляемых источников энергии за 100%, то существующие минимальный и максимальный сценарии на перспективу 2023 г. оценивают долю их различных видов следующим образом: биомассы - 45-42%, солнечной энергии - 20-26%, ветровой - 16%, геотермальной - 7%, энергии малых водотоков - 9-5%, океанической энергии - 3-4%. Доля участия возобновляемых источников в покрытии суммарной мировой потребности в первичных ЭР оценивается, согласно этим прогнозам, в 3-12%. Диаграмма приведена на рисунке 1.

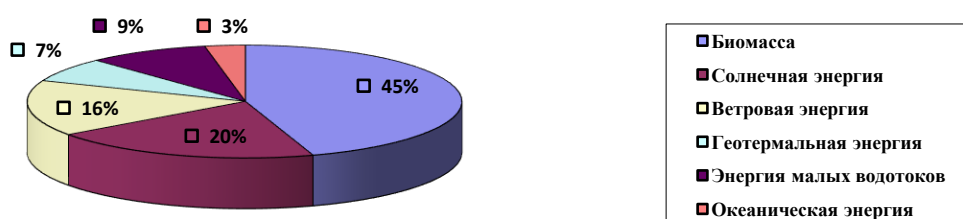


Рисунок 1 – Диаграмма с процентным соотношением возобновляемых энергоресурсов

При планировании энергетики на возобновляемых источниках важно учесть их особенности по сравнению с традиционными невозобновляемыми. К ним относятся следующие:

1. Периодичность действия в зависимости от не управляемых человеком природных закономерностей и, как следствие, колебания мощности возобновляемых источников - от крайне нерегулярных, как у ветра, до строго регулярных, как у приливов.

2. Низкие, на несколько порядков ниже, чем у невозобновляемых источников (паровые котлы, ядерные реакторы), плотности потоков энергии и рассеянность их в пространстве. Поэтому энергоустановки на возобновляемых источниках эффективны при небольшой единичной мощности, и прежде всего для сельских районов.

3. Применение возобновляемых ресурсов эффективно лишь при комплексном подходе к ним. Например, отходы животноводства и растениеводства на агропромышленных предприятиях одновременно могут служить сырьем для производства метана, жидкого и твердого топлива, а также удобрений.

4. Экономическую целесообразность использования того или иного источника возобновляемой энергии следует определять в зависимости от природных условий, географических особенностей конкретного региона, с одной стороны, и в зависимости от потребностей в энергии для промышленного, сельскохозяйственного производства, бытовых нужд, с другой. Рекомендуется планировать энергетику на возобновляемых источниках для районов размером примерно 250 км² [1].

Основной материал исследований

При выборе источников энергии следует иметь в виду их качество, которое оценивается долей энергии, которая может быть превращена в механическую работу. С помощью электродвигателя более 95% электрической энергии можно превратить в механическую работу. Доля тепловой энергии, получаемой в результате сжигания топлива на ГЭС и превращаемой в механическую энергию, составляет около 30%. Возобновляемые источники энергии по их качеству условно делятся на три группы:

- источники механической энергии довольно высокого качества: около 30% - ветроустановки, 60% - гидроустановки, 75% - волновые и приливные станции;
- источники тепловой энергии с качеством не более 35% - прямое или рассеянное солнечное излучение, биотопливо;
- источники энергии, использующие фотосинтез и фотоэлектрические явления, имеют различное качество на разных частотах излучения, в среднем КПД фотопреобразователей составляет примерно 15%.

Основными нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии являются биомасса, гидро-, ветроэнергетические ресурсы, солнечная энергия, твердые бытовые отходы, геотермальные ресурсы.

Вещества, из которых состоят растения и животные, называют биомассой. Посредством химических или биохимических процессов биомасса может быть превращена в определенные виды топлива: газообразный метан, жидкий метанол, твердый древесный уголь. Продукты сгорания биотоплива путем естественных экологических или сельскохозяйственных процессов вновь превращаются в биотопливо [2].

Энергия биомассы может использоваться в промышленности, домашнем хозяйстве. Так, в странах, поставляющих сахар, за счет отходов его производства покрывается до 40% потребностей в топливе. Биотопливо в виде дров, навоза и ботвы растений применяют в домашнем хозяйстве примерно 50% населения планеты для приготовления пищи, обогрева жилищ.

Существуют различные энергетические способы переработки биомассы:

- термохимические (прямое сжигание, газификация, пиролиз);
- биохимические (спиртовая ферментация, анаэробная или аэробная переработка, биофотолиз);
- агрохимические (экстракция топлива).

Получаемые в результате переработки виды биотоплива и ее КПД приведены в таблице 1.

Таблица 1 Виды биотоплива

Производимое биотопливо	Технология переработки	КПД переработки, %
Теплота газ	Сжигание	70
Нефть	Пиролиз	85
Солома	Сжигание	70
Этанол	Сбраживание	80
Жмых	Сжигание	65
Метан	Анаэробное	50
Теплота	Сжигание	50

В последнее время появились проекты создания искусственных энергетических плантаций для выращивания биомассы и последующего преобразования биологической энергии. Для получения тепловой мощности равной 100 МВт потребуется около 50 м³ площади энергетических плантаций. Более широкий смысл имеет понятие энергетических ферм, которое подразумевает производство биотоплива как основного или побочного продукта сельскохозяйственного производства. Это может стать стабильным экологически чистым и биосферно совместимым источником энергетического сырья [3].

Выводы

1. Энергосберегающие мероприятия и технологии (ЭСМТ) сопровождаются положительными экологическими эффектами: возможностью не сооружать новые энергообъекты, снижением антропогенных выбросов в атмосферу, сохранением гидросферы, устранением риска аварий и др.

2. Основные пути компенсации и устранения экологических последствий энергоиспользования: снижение доли энергоемких технологий, внедрение энергосберегающих технологий и оборудования, применение возобновляемых источников энергии и местных видов топлива, поиск новых видов топлива [4].

3. Два направления использования солнечной энергии: преобразование в тепловую энергию для нагревательных систем, непрямое и прямое преобразование в электрическую энергию.

4. Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов (ВЭР), «энергетических отходов»: отработанных горючих органических веществ, городских и промышленных отходов, горячих отходов отработанных теплоносителей, сельскохозяйственного производства реализуется в утилизационных установках и системах.

5. Важно и необходимо искать новые идеи и технические решения в области применения возобновляемых, вторичных и местных ЭР.

Перечень ссылок

1. [Электронный ресурс]: Использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. [Режим доступа]: <https://studfile.net/preview/4295555/page:8/>
2. Кузьмич В.В., Лаврентьев Н.А., Шибалова А.М. О роли нетрадиционных возобновляемых энергоисточников в развитии энергетики. Вып. 2. Биотопливо. - Мн.: БелНИИНТИ, 2001. - 64 с.
3. Русан В.И., Фуад Хадж Али. Потенциал и перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии. // Агропанорама. № 1. - Мн.: БАТУ, 2018.
4. [Электронный ресурс]: StudFiles. [Режим доступа]: <https://studfile.net/preview/4294971/page:28/>

Цветков Владислав Валерьевич, студент 2 курса специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Научный руководитель: **Костенко Елена Ивановна**, преподаватель электротехники и электроники

ГБПОУ «Донецкий транспортно-технологический колледж»

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Постановка проблемы.

Использование альтернативных источников энергии становится все более и более популярным направлением. С каждым годом растет количество людей, которые начали активное применения автономного питания посредством возобновляемых природных ресурсов. Это объясняется тем, что сами по себе такие источники, как солнце и ветер, находятся в свободном доступе для всех. Вложившись однажды в необходимое оборудование, вы получаете возможность долгосрочного использования альтернативных источников энергии. Но все ли так просто? И действительно ли, кроме высокой стоимости, данная система не имеет недостатков?

Анализ исследований и публикаций.

Альтернативные источники энергии — это возобновляемые энергетические ресурсы, которые получают благодаря использованию гидроэнергии, энергии ветра, солнечной энергии, геотермальной энергии, биомассы и энергии приливов и отливов. [3]

В отличие от ископаемых видов топлива — например, нефти, природного газа, угля и урановой руды, эти источники энергии не истощаются, поэтому их называют возобновляемыми. Только за 2019 год по всему миру установлено объектов возобновляемых источников энергии (ВИЭ) общей мощностью 200 ГВт. [1,4]

Для чего же используют альтернативную энергию? К приоритетным позициям, подтверждающим необходимость перехода к использованию альтернативных источников энергии, следует отнести абсолютную и относительную ограниченность природных ресурсов, необходимость их замещения с целью обеспечения энергетической и экологической безопасности; угрожающие масштабы загрязнения окружающей среды; уничтожение структурного многообразия биосферы, нарушающее экологическую стабильность, и др. Кроме того, активизация использования ее будет способствовать развитию собственных технологий и оборудования, которые впоследствии могут стать предметом экспорта. Применение альтернативных источников энергии содействует переходу от расточительного к рациональному типу хозяйствования и воспитанию населения в данном направлении. Более того, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии могут способствовать выполнению общей стратегии устойчивого развития. Они помогают снизить зависимость от импорта энергии, тем самым обеспечивая безопасность энергоснабжения. Их использование содействует реализации политики диверсификации видов энергоносителей и их поставщиков. Возобновляемые источники энергии также могут улучшить условия конкуренции на рынке и имеют положительное влияние на региональное развитие и занятость населения.

Виды альтернативных источников энергии:

1. Солнечная энергия. Солнце — главный источник энергии на Земле, ведь около 173 ПВт солнечной энергии попадает на нашу планету ежегодно, а это более чем в 10 тыс. раз превышает общемировые потребности в энергии. Фотоэлектрические модули на крыше или на открытых территориях преобразуют солнечный свет в электрическую энергию с помощью полупроводников — в основном, кремния.

2. Энергия воды. С конца XIX века энергию воды активно используют для получения электроэнергии.

3. Биоэнергетика. Биоэнергетика универсальна. Тепло, электричество и топливо могут производиться из твердой, жидкой и газообразной биомассы. При этом в качестве возобновляемого сырья используются отходы растительного и животного происхождения.

4. Энергия ветра. Использование ветра в качестве движущей силы — давняя традиция. Ветряные мельницы использовались для помола муки, лесопильных работ и в качестве насосной или водоподъемной станции. Современные ветряные генераторы вырабатывают электроэнергию за счет энергии ветра. Сначала они превращают кинетическую энергию ветра в механическую энергию ротора, а затем в электрическую энергию. Ветроэнергетика является одной из самых быстроразвивающихся технологий возобновляемой энергетики (рис. 1). По последним данным IRENA, за последние два десятилетия мировые мощности по производству энергии ветра на суше и на море выросли почти в 75 раз — с 7,5 ГВт в 1997 году до примерно 564 ГВт к 2018 году. [4]



Рисунок 1 – Производство энергии ветра на суше.

Проблемы использования альтернативных источников энергии. Основное преимущество всех альтернативных источников энергии – их экологичность (рис. 2). Однако интенсивному развитию альтернативной энергетики препятствуют цикличность, неравномерность поступления и распределение энергии во времени и в пространстве, ограниченность возможностей использования природного потенциала, относительная дороговизна получаемой энергии в сравнении с традиционными энергоносителями либо их равноценность.



Рисунок 2 – Альтернативные источники энергии

К числу серьезных факторов, препятствующих развитию возобновляемых источников энергии, можно отнести недостатки в ценообразовании на мировых рынках органического топлива и достаточно высокий уровень удельных капитальных затрат при их использовании. Кроме того, экономическая эффективность использования снижается длительностью сроков строительства, а также высокой степенью риска по причине зависимости от природного фактора и отсутствием уверенности в надежности и зрелости имеющихся технологий. Поэтому проекты по возобновляемым источникам энергии для оправдания больших рисков требуют, как правило, инвестиций, выдаваемых под более высокие проценты, что, в свою очередь, приводит к удорожанию генерируемой энергии. Не стоит верить в утопические сказки о том, что возобновляемые источники энергии – это бесконечный и идеальный ресурс. Конечно же, как и в любой другой сфере, в

энергоснабжении таким образом также существуют проблемы использования альтернативных источников энергии. Разберем их отдельно для каждого вида.

Проблемы ветроэнергетики. Первое неудобство, которое следует назвать – это нестабильность ветра. Любые природные явления непостоянны. Следующий важный момент заключается в том, что организация промышленного выработка электричества на ветряных электростанциях потребует значительного количества турбин. Также нельзя не заметить тот факт, что работа ветряков очень шумная. Поэтому их необходимо размещать вдали от жилых участков. Из-за этого могут возникать трудности с поиском подходящей местности. К сожалению, принося пользу людям, такие станции могут вредить животным. Частым явлением бывает попадание птиц в лопасти, что приводит к их смерти. Помимо энергии ветра активно также используется солнечная энергия. Панели для выработки электроэнергии встречаются не только на промышленных предприятиях, но и часто используются в частных домах. [3]

Какие же могут возникать проблемы с данным ресурсом? Цена на панели все еще не является общедоступной. Установка данного оборудования потребует от вас немалых вложений. Зависимость от погодных условий. В пасмурные дни энергия либо вообще не вырабатывается, либо в очень малом количестве. Для установки солнечной панели необходима внушительная площадь. Если использовать подобные на частном участке, вам потребуется либо отдельное место под них, либо достаточно большая крыша дома.

Перспективы использования альтернативных источников энергии. Исследования в данной области не проходят даром, и перспективы использования альтернативных источников энергии все же существуют. Альтернативные ресурсы являются экологически чистыми. В процессе их преобразования не происходит загрязнения окружающей среды вредными выбросами, истощение запасов природных ископаемых и разрушения рельефа местности. Эксплуатация оборудования не требует дорогостоящего сервиса. Вложивши крупную сумму в покупку, дальнейшие траты будут минимальны.

Что же касается использования альтернативных источников энергии в России, то огромная площадь страны, включающая в себя разные климатические зоны и рельеф, дает возможность успешно развивать выработку альтернативной энергии. Альтернативные источники энергии в России используются в промышленных масштабах, причем ежегодно они все увеличиваются. Если раньше упор делали на применение силы воды, то сегодня активно развивают ветровую и солнечную энергетику, что подтверждается новыми проектами. На стадии разработки находятся более 50 солнечных и 22 ветровых электростанции общей мощностью более 2500 МВт. [2]

Вывод. Как мы можем заметить, основные общие проблемы – это высокая стоимость, потребность в достаточно большой площади и зависимость от климата. Эти факторы значительно затормаживают внедрение и использование альтернативных источников энергии повсеместно. Тем не менее, несмотря на наличие проблем и недостатков, сфера альтернативной энергетики активно развивается. Это происходит потому, что традиционные энергетические ресурсы используются в больших количествах, недра истощаются, а образование новых – процесс слишком длительный. Поэтому поиски подходящей замены сейчас очень важны.

Перечень ссылок:

1. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc> (Дата обращения: 05.12.2022).
2. Перспективы использования альтернативных источников энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://altenergiya.ru/novosti/ispolzovanie-alternativnyx-istochnikov-energii.html> (Дата обращения: 05.12.2022).
3. Проблемы использования альтернативных источников энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/bitstream/handle/220612/20043/Луговский%2С%20А.%> (Дата обращения: 05.12.2022).
4. Виды альтернативной энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc#p1> (Дата обращения: 05.12.2022).