

**АССОЦИАЦИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ  
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
ЧЕЛЯБИНСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**ОБЛАСТНАЯ  
СТУДЕНЧЕСКАЯ  
научно-техническая  
конференция**

**МОЛОДЕЖЬ. НАУКА.  
ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОИЗВОДСТВА**

**ЧАСТЬ 1**

ЧЕЛЯБИНСК  
26 ноября 2016 года

**Ассоциация образовательных учреждений  
среднего профессионального образования Челябинской области**

**Областная студенческая научно-техническая конференция**

**«Молодежь. Наука.  
Технологии производства»**

Часть 1

**ЧЕЛЯБИНСК**  
25 ноября 2016 г.

**Материалы научно-практической конференции:** сб. материалов, ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»; [редколлегия: Т.Ю. Крашакова, Н.М. Старова, Л.В. Якушева, О.В. Ершова, Т.И. Медоева, М.А. Макаренко]. – Челябинск: Научно-методический центр Южно-Уральского государственного технического колледжа, 2016. – 234 с.

Сборник содержит тезисы и тексты докладов, представленных студентами образовательных учреждений среднего профессионального образования Челябинской области на областную студенческую научно-техническую конференцию: «Молодежь. Наука. Технологии производства». Доклады представлены в авторской редакции.

Редакционная коллегия:

Т.Ю. Крашакова – заместитель директора по НМР

Н.М. Старова – заведующая НМЦ

Л.В. Якушева – методист НМЦ

О.В. Ершова – методист НМЦ

Т.И. Медоева – методист НМЦ

М.А. Макаренко – документовед НМЦ

## ОЧНОЕ УЧАСТИЕ

### СЕКЦИЯ 1

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Волков А.А., руководитель – Шеломенцева Ю.Н.

Южноуральский энергетический техникум

С 1 сентября 2013 г. в шести регионах страны проводился «социальный эксперимент» - внедрение социальных стандартов потребления электроэнергии, перерасход сверх которых будет оплачиваться по ставке выше базовых. По мнению членов правительства, это должно привести к стимулированию энергоэффективности и снижению тарифов для потребителей. В среднем социальная норма в субъектах, где реализуется пилотный проект, составили 70 кВт\*час/месяц на человека. В настоящее время законопроект находится на рассмотрении.

Актуальность проекта обусловлена тем, что для каждого региона в целом и для каждой семьи в частности не может быть точно определена норма потребления электроэнергии.

Потребление электроэнергии в быту зависит от многих факторов: от количества членов семьи и условий проживания, от количества электроприборов, их качества и класса энергоэффективности, от сезона года и т.д.

Постановлением правительства введение социальной нормы потребления электрической энергии должно было начаться с 1 июня 2014 года. Однако было пересмотрено постановление о соцнормах на электричество, утверждены поправки в порядок введения социальных норм, прозванных «энергопайком». Документ подписал премьер Дмитрий Медведев.

Решить, в каком размере и когда вводить соцнормы на электричество, должны региональные власти. Но переход должен был состояться не позднее 1 июля 2016 года.

Гипотеза: возможно ли потребление электрической энергии без превышения социальной нормы потребления.

Цель: исследовать уровень потребления электроэнергии и рассмотреть возможность перехода на социальную норму потребления.

Задачи:

1. систематизировать и обобщить материал по введению социальной нормы потребления электроэнергии;
2. изучить материал о классах энергоэффективности приборов;
3. составить энергетический паспорт объектов исследования;
4. провести исследование и экономические расчеты;
5. сделать выводы по результатам исследования о возможности перехода на социальную норму потребления электрической энергии.

Вопрос о соцнормах долго обсуждался в рамках правительственной комиссии по развитию электроэнергетики. Первоначально Минэнерго предлагало установить лимит в 100 кВт\*ч на семью. Затем речь шла о 50–70 кВт\*ч на человека. Но объективные потребности

жителей регионов России разнятся. Поэтому вопрос решили отдать регионам. Предполагалось, что в большинстве регионов новые правила начнут действовать в 2014 году.

В настоящий момент социальная норма уже введена в ряде пилотных регионов и колеблется на уровне от 50 кВт•ч во Владимирской области до 190 кВт•ч (Орловской области) в месяц на человека. Эксперты оценивают ежемесячный объем потребления среднестатистической российской семьей из 2–3 человек в 250–300 кВт•ч при наличии электроплиты и в 150 кВт•ч в газифицированном жилье.

В качестве объектов исследования мы приняли однокомнатную квартиру, в которой проживает одинокая пенсионерка и отдельно стоящий дом, в котором проживает семья из 4 человек. И для этих объектов составили энергетический паспорт. Рассмотрим на примере квартиры.

Источником тепловой энергии для отопления является центральное отопление, источником энергии для приготовления пищи – газовая плита, источником электрической энергии – электросеть

В среднем за сутки потребление в квартире составляет около 7 кВт\*ч, что за неделю складывается в 49 кВт\*ч, а за месяц 196 кВт\*ч.

Потребление в выходные и праздничные дни, как правило, возрастает. При средней норме потребления в 70 кВт\*ч остается 126 кВт\*ч сверхнормативного потребления.

На сегодняшний день стоимость соц. нормы и сверхлимитного потребления не известны. Будем исходить из действующего тарифа за оплату «энергопайка» и 50%-ной надбавки к нему за сверхнормативное потребление – 4,1 руб.

Из расчета стоимости социальной нормы 2,74 руб./кВт\*ч получается:

$70 \cdot 2,74 = 191,8$  руб. – плата за лимитные киловатты.

$126 \cdot 4,1 = 516,6$  руб. – плата за сверхлимитное потребление.

$191,8 + 516,6 = 708,4$  руб. – общая стоимость израсходованной энергии

$196 \cdot 2,74 = 537$  руб. – стоимость потребления при действующем тарифе.

$708,4 - 537,04 = 171,36$  руб. в месяц – разница в затратах.

Аналогичные расчеты проведем для дома и получим, что в среднем за сутки потребление составляет около 14,5 кВт\*ч, что за неделю складывается в 100 кВт\*ч, а за месяц 400 кВт\*ч. При средней норме потребления в 70 кВт\*ч остается 120 кВт\*ч сверхнормативного потребления.

$70 \cdot 4 \cdot 2,74 = 767,2$  руб. – плата за лимитные киловатты.

$120 \cdot 4,1 = 492$  руб. – плата за сверхлимитное потребления

$767,2 + 492 = 1259,2$  руб. – общая стоимость израсходованной энергии

$400 \cdot 2,74 = 1096$  руб. – стоимость потребления при действующем тарифе.

$1259,2 - 1096 = 163,2$  руб. в месяц – разница в затратах

Для снижения энергопотребления можно применять меры энергосбережения

1. Для ламп освещения:

- регулярно протирать светильники и лампы;

- использовать при освещении комнаты комбинированное освещение;
- использовать энергосберегающие лампочки;
- выключать свет, когда выходишь из комнаты.

2. Установить многотарифные счетчики

3. Всегда выключать из розетки приборы, которые не используются.

4. Покупать современные энергоэффективные бытовые приборы.

5. Правильно использовать имеющуюся технику: Например, компьютер:

- уменьшить яркость монитора;
- выключать компьютер, если не пользуетесь им длительное время;
- включать все периферийные устройства (сканеры, принтеры, модемы) через сетевой фильтр и всегда выключать, когда эти устройства не работают;

Исследование изменения расхода электроэнергии при применении энергосбережения проводилось в течение 4 месяцев. Рассмотрим на примере дома.

В течение октября производился контроль потребления электроэнергии путем ежедневного снятия показания приборов учета. В течение ноября производился контроль потребления электроэнергии при соблюдении некоторых мер энергосбережения.

При применении мер энергосбережения потребление электроэнергии в квартире снизилось на 14,7 %, в доме на 11 %. Экономия бюджета от этого составила 176 и 184 руб. соответственно. Но, уложиться в отведенную норму не удалось.

$359 - 280 = 79$  кВт\*ч – количество сверхлимитной электроэнергии при экономном потреблении в доме.

$79 * 4,1 = 324$  руб. – плата за сверхлимитное потребление:

$167 - 70 = 97$  кВт\*ч – количество сверхлимитной электроэнергии при экономном потреблении в квартире.

$97 * 4,1 = 398$  руб. – плата за сверхлимитное потребление:

Таким образом, можно сделать вывод, что применение мер экономии и энергосбережения сокращает потребление электроэнергии, но не в такой степени, чтобы уложиться в «энергопак».

При энергосбережении идет экономия энергоресурсов и, что не мало важно, семейного бюджета.

С другой стороны, для того чтобы уложиться в «энергопак» необходимо не то, что экономить, а полностью отказаться от некоторых электроприборов.

Качество жизни год от года становится выше и у многих уже появляются несколько холодильников, телевизоров, компьютеров, а также кондиционеры, морозильные камеры или специальная техника – это кофеварки, тостеры, мультиварки, электромясорубки, посудомоечные машины, электрические швейные машины и т.д. Эти электрические приборы тоже потребляют определенную энергию. Получается, что если человек хочет жить в комфорте, он должен платить за него завышенный тариф.

Конечно, современная техника имеет высокие классы энергоэффективности и, применяя меры энергосбережения, можно сократить потребление электроэнергии, но уложиться в «энергопак», размером 70 кВт\*ч нереально.

По результатам проделанных расчетов и исследований можно сделать следующие выводы:

- наибольшие затраты могут понести многодетные семьи и пенсионеры;
- уложиться в «энергопайк», размером 70 кВт\*ч в месяц на 1 человека невозможно;
- в установленную социальную норму потребления без жестких ограничений уложиться затруднительно;
- введение «энергпайка» приведет к большой переплате за потребленную электроэнергию;
- в дальнейшем это может привести к постепенному снижению соцнормы и повышению тарифов.

И в заключении мы предлагаем, что при введении «энергпайка» необходимо установить норму, приемлемую для среднего класса населения, для того, чтобы больше платили те, кто действительно потребляет много энергии.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Осика, Л.К. Коммерческий и технический учет электрической: теория и практические рекомендации / Л.К. Осика – СПб.: Политехника, 2005. – 360с.

### **ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ**

1. <http://www.nakanune.ru>.
2. <http://wek.ru>.
3. <http://www.chaskor.ru>.
4. <http://www.km.ru>.
5. <http://dom64.info>.
6. <http://www.ng.ru>.
7. <http://ecotonkosti.ru>.
8. <http://realty.newsru.com>.
9. <http://www.baltpp.ru>.
10. <http://expertoza.com>.
11. <http://www.energo-pasport.com>.

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ» В ОСВЕЩЕНИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЛАМПЫ – ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Кулиниченко В.С., руководитель - Романова Н.Ф.

Озерский технический колледж, Снежинский филиал

Общие запасы энергии, на которые может рассчитывать человечество, оцениваются ресурсами, разделяемыми на две большие группы: невозобновляемые и возобновляемые.

К первой группе следует отнести запасы органического и ядерного топлива, геотермальную энергию.

Ко второй группе относятся:

- падающая на поверхность Земли солнечная энергия;
- геофизическая энергия (ветра, рек, морских приливов и отливов);
- энергия биомассы – это древесина, отходы растениеводства, отходы животноводства, хозяйственные и фекальные стоки.

Запасы энергоресурсов на Земле огромны. Но их использование не всегда возможно или связано с большими затратами на разработку, транспортировку, охрану труда и окружающей среды.

Потребление энергии постоянно растет. Уровень ее потребления признается важнейшим показателем развития экономики страны.

В настоящее время в мире существует и все более обостряется проблема дефицита доступных энергетических ресурсов.

В связи с ростом дефицита доступных природных ресурсов, охраной окружающей среды и, как следствие, повышением стоимости на энергоресурсы, все чаще приходится размышлять над применением энергосберегающих технологий в электроэнергетике. В области энергосберегающих технологий технический прогресс, в том числе и в России, идет «семимильными шагами».

В России зимой короткий световой день, вплоть до полярной ночи в северных городах. Пик потребления электрической мощности на освещение по времени совпадает с максимальным потреблением на цели отопления.

Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2020 года предусматривает, что 80% прироста промышленного производства должно быть обеспечено за счет энергосбережения и структурной перестройки экономики страны в направлении повышения энергоэффективности.

По данным компании «Олекс Холдинг» только в одном рядовом супермаркете потребляется около 2 млн. кВт электроэнергии, это около 167 тыс. кВт в месяц. Среди них на освещение уходит 38% электроэнергии, кондиционирование помещений — 5%, холодильное оборудование — 32%, остальное — 25%.

В зависимости от назначения помещения эти цифры могут меняться, но принципиальная картина останется прежней. А это значит, что около 40-50% расходов на электроэнергию приходится на освещение.

Для жизни и работы людям просто необходимо искусственное освещение. Применение системы «Умный дом» в освещении и энергосберегающие лампы дают возможность экономить электроэнергию.

Хотя система «Умный дом» в части управления светом может решать такую задачу как управление источниками света по разным сценариям, первоочередной ее обязанностью является контроль над расходом электроэнергии.

Программируя сценарии освещения, вы будете существенно экономить на электроэнергии. В систему включены датчики движения, чутко реагирующие на тепловое излучение человека, и когда он перемещается по дому, то система реагирует на его движение. Освещение автоматически включается, когда человек входит в комнату, и соответственно гаснет, когда человек покидает ее. Система рассчитана на человека и при перемещении животных датчики не сработают. Система «Умный дом» не требует присмотра, она сама предложит разнообразные варианты освещения. Технический прогресс сделал доступным для всех автоматизированную систему освещения, для правильной работы которой не требуется постоянное вмешательство человека. Научно установлено, что правильно выбранное цветовое сочетание может улучшить самочувствие или создать комфортное настроение, как на отдыхе, так и на работе. Поскольку выключение и включение освещения, регулировка цвета и яркости, все в этой системе автоматизировано, то создается впечатление, что дом обладает разумом. Отсюда и появилось название «Умный дом».

В наш XXI век, система «Умный дом» становится все более популярной среди населения. Около 10 лет назад, система «Умный дом» использовалась только очень богатыми людьми. Со временем многие элементы и узлы этой системы совершенствовались, стали стоить дешевле, и сегодня она стала доступна очень широкому контингенту пользователей.

В последнее время применение энергосберегающих ламп вышло далеко за пределы бытового освещения. Сигнальные огни вышек и фары автомобилей, лампы от комаров и подводное освещение, контрольная автоматика и ландшафтно-световой дизайн, бытовое и промышленное освещение — спектр применения энергосберегающих ламп огромен.

Эффективность электроосвещения оценивается расходом электроэнергии на освещение 1 м<sup>2</sup> площади помещения. Введенный с 20 мая 2011 года свод правил СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» устанавливает максимально допустимую удельную установленную мощность в производственных помещениях. Так например, для производственных помещений с нормируемой освещенностью 500 лк данный показатель составляет не более от 14 до 35 Вт/м<sup>2</sup> в зависимости от индекса помещения. Этим требованиям удовлетворяют стандартные люминесцентные лампы мощностью более 36 Вт и практически все лампы с модифицированным люминофором серии 8xx. Так, при использовании люминесцентных ламп удастся добиться снижения потребления электроэнергии на 80% по сравнению с лампами накаливания при аналогичном световом потоке. Помимо пониженного потребления световой энергии энергосберегающие лампы выделяют меньше тепла, чем лампы накаливания.

В зависимости от технологии производства и используемых физических процессов энергосберегающие лампы бывают:

- галогенные;

- светодиодные;
- компактные люминесцентные.

Лампы галогенные относятся к энергосберегающим приборам лишь условно. Принцип их действия аналогичен лампам накаливания, разница в том, что колба выполнена из кварцевого стекла, внутрь ее закачан инертный газ. Это позволяет существенно увеличить мощность лампы (до 20 кВт), повысить световую отдачу, продлить срок службы более чем в два раза по сравнению с лампой накаливания.

Принцип действия светодиодных ламп основан на применении полупроводниковых приборов (светодиодов). Одним из существенных преимуществ по сравнению с другими осветительными приборами является высокая энергоэффективность (до 70 лм/Вт).

Принцип работы люминесцентных энергосберегающих ламп основан на преобразовании люминофором ультрафиолетового излучения, вызванного газовым разрядом в колбе, наполненной парами ртути и аргона, в световое излучение. Некоторые преимущества энергосберегающих люминесцентных ламп:

- высокая световая отдача (приблизительно в пять раз больше, чем у лампы накаливания);
- более низкий по сравнению со светодиодными показатель себестоимость/люмен.

Экономия при использовании энергосберегающих ламп происходит за счет более длительного срока работы и меньшего потребления электроэнергии. Давайте подсчитаем, реально ли экономить, установив дома энергосберегающие лампы и применив систему «Умный дом».

Пример №1.

1.1. Возьмем компактную люминесцентную лампу (КЛЛ) Космос мощностью 25 Вт. Средняя стоимость такой лампы на ноябрь 2016 года – 202 рубля, а ее срок службы составляет 8000 часов.

За свой срок службы данная КЛЛ потребляет:  $(0,025 \times 8000) = 200$  кВт/часов электроэнергии. На данный момент в Челябинской области для населения, проживающих в домах, не оборудованных электроплитами стоимость 1 кВт\*ч (при одноставочном тарифе) составляет 2,92 рубля. Счет за потребленное электричество в течении срока службы данной КЛЛ и ее стоимость составят следующую сумму:  $202 + (200 \times 2,92) = 786$  рублей.

1.2. Проведем те же расчеты для лампы накаливания.

Для примера возьмем лампу мощностью 95 Вт, средний срок службы 1000 часов. Так как яркость лампы накаливания в 4 раза меньше, чем у вышеуказанной КЛЛ, а срок эксплуатации короче в 8 раз, то для равноценной замены придется использовать 8 ламп накаливания мощностью по 100 Вт, каждая из которых стоит в среднем 13 рублей. Их общая стоимость составит:  $13,0 \times 8 = 104$  рубля.

За 8000 часов лампа накаливания израсходует:  $0,1 \times 8000 = 800$  кВт\*ч электричества. Общие затраты потребителя будут следующими:  $104 + (800 \times 2,92) = 2440$  рублей.

То есть, всего одна энергосберегающая лампа поможет сэкономить:  $2440 - 104 = 2336$  рублей.

1.3. Для освещения квартиры площадью  $75 \text{ м}^2$  требуется примерно 20 компактных люминесцентных ламп мощностью 25 Вт, общей мощностью 0,5 кВт.

Допустим, что без системы «Умный дом», свет горит во всей квартире, используя все лампы с 19:00 до 24:00, т.е. 5 часов в день. Исходя из этого нерациональный расход электроэнергии составит 5 кВт\*ч в день.  $2,92 \times 5 = 14,6$  руб. в день. В год получаем  $14,6 \times 365 = 5329$  руб.

При использовании системы «Умный дом», грамотное включение нужного количества ламп и требуемой яркости света с 19:00 до 24:00 позволят нам использовать в среднем на 55% меньше электроэнергии это даст нам экономии 2,75 кВт\*ч или 8,03 руб. в день, 2930 руб. в год.

1.4. Экономия в год при замене ламп накаливания на КЛЛ и применении системы «Умный дом» составит  $(5 \times 365 / 8000) \times 2336 \times 20 + 2930 = 13588$  руб.

Пример №2.

Рассчитаем эффективность замены уличного светильника на основе ламп ДРЛ 250 (ДНАТ 150) на светильники со светодиодными лампами.

Для расчета берем плановую замену уличных светильников в сетях уличного освещения. В настоящее время в существующих сетях уличного освещения в основном используют светильники с лампами ДРЛ мощностью 250 Вт. Стоимость электроэнергии за 1 кВт/ч для коммерческих организаций примем 3, 80 руб. Расчетное количество светильников для замены 45 штук.

Таблица - Расчет эффективности замены светильников с лампами ДРЛ на светильники с LED

	Светильник с лампой ДРЛ 250	Светильники с лампами LED (аналоги светильника с лампой ДРЛ250)		
Тип светильника	РКУ 02	TL-Street 55 ST	GALAD Победа LED-80	Ритм СУС-100
Мощность лампы, Вт	250	55	80	100
Срок службы, часов	Более 25000	100000	Более 100000	100000
Цена, руб.	1570	3380	5150	14700
Стоимость 45 светильников, тыс. руб.	70,65	152,1	231,75	661,5
Расход эл.энергии в год, кВт*ч	$0,25 \times 12 \times 365 \times 45 = 49275$	$0,055 \times 12 \times 365 \times 45 = 10841$	$0,08 \times 12 \times 365 \times 45 = 15768$	$0,1 \times 12 \times 365 \times 45 = 19710$
Стоимость эл.энергии за год, тыс. руб.	187,25	41,2	59,92	74,9
Стоимость сэкономленной эл.энергии за год, тыс. руб		146,05	127,33	112,35
Оценка капитальных вложений. Бездисконтный срок окупаемости инвестиций, лет		$152,1 / 146,05 = 1,04$	$231,75 / 127,33 = 1,82$	$661,5 / 112,35 = 5,89$

В данных расчетах приведены только затраты на оплату электроэнергии до и после замены используемых ламп ДРЛ. Не учитывались дополнительные затраты на оплату персонала при частых заменах ламп, оплату работы автовышки, утилизацию ламп и другие затраты, с учетом специфики работы.

При закупке партии светильников более 60 штук, предоставляется дополнительная скидка. При повышении тарифов на электроэнергию срок окупаемости будет сокращаться.

Выводы:

1. Энергосбережение необходимо, иначе мы очень скоро исчерпаем доступные природные ресурсы.

2. Экономия электроэнергии – одна из составляющих энергосбережения. Энергосберегающие лампы и система «Умный дом» существенно экономят электроэнергию.

3. В условиях энергетического и мирового экономического кризиса актуально звучат слова известного писателя-фантаста Артура Кларка: "В качестве единой мировой валюты будет киловатт-час".

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник / под ред. Н.И. Данилова. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 564 с.

2. Энергоэффективное электрическое освещение: учебное пособие / С.М. Гвоздев, Д.И. Панфилов, Т.К. Романова и др.; под ред. Л.П. Варфоломеева. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. 288 с.: ил.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. Ю.Б. Айзенберг, О.В. Малахова. Энергоэффективное освещение. Проблемы и решения. <http://esto.tomsk.gov.ru/articles/svet/1471/>

2. Использование ресурсов и энергии – типы и виды ресурсов. <http://enesave.ru/energy-saving/173-ispolzovanie-resursov-i-energii-chast-2?showall=1&limitstart>

3. Болтэкс Энерго Трейд (РусЭнергоСвет). Техничко-экономическое обоснование использования энергосберегающего и светодиодного освещения. <http://www.energoportal.ru/articles/tehniko-ekonomicheskoe-obosnovanie-ispolzovaniya-energoberegayuschego-i-svetodiodnogo-osvescheniya-2424.html>

4. Блог компании iRidium mobile. Помогает ли умный дом экономить? <https://geektimes.ru/company/iridiummobile/blog/249964/>

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Андропова Ю.С., руководитель - Галиулина И.А.

Челябинский техникум текстильной и легкой промышленности

**Бережливое производство** - система организации и управления разработкой продукции, операциями, взаимоотношениями с поставщиками и клиентами, при которой продукция изготавливается в точном соответствии с запросами потребителей и с меньшим числом дефектов по сравнению с продукцией, сделанной по технологии массового производства. При этом сокращаются затраты труда, пространства, капитала и времени.

Тема исследования **актуальна** ввиду того, что в России «бережливое производство» только начинает внедряться. Число предприятий, которые извлекают выгоду из использования бережливых систем, пока не так велико, как за рубежом, но постоянно увеличивается. Отмечалось, что «в 2013 году, согласно исследованию аналитического центра «Leansog» из российских компаний 68% вообще ничего не знают о «БП», 2% знакомы и на теории, и на практике. При этом в развитых странах около 50% применяют «БП».

**Цель исследования** - определить степень эффективности внедрения системы Бережливого производства на предприятии.

**Предмет исследования** - эффективность принципов бережливого производства.

**Объект исследования** - Российские предприятия, применяющие инструменты бережливого производства.

Исходя из цели данной работы, можно выделить следующие **задачи**:

1. Определить понятие и сущность бережливого производства;
2. Рассмотреть инструменты бережливого производства;
3. Проанализировать перспективы применения бережливого производства в России.

В традиционном массовом производстве преимущественно выделяют восемь видов потерь, устранение которых является целью «Бережливого производства»:

- **перепроизводство** - производство большего объема раньше и быстрее, чем это требуется на следующем этапе процесса;
- **излишние запасы** – любое избыточное поступление однопредметного потока в производственный процесс, будь то сырье, промежуточные продукты или готовая продукция;
- **дефектный продукт** – продукция, требующая проверки, сортировки, утилизации, понижения сортности, замены или ремонта;
- **дополнительная (излишняя) обработка или перемещение** – дополнительные усилия, которые, по мнению потребителя, не увеличивают прибавочной стоимости (ценности);
- **ожидание** – перерывы в работе, связанные с ожиданием людских ресурсов (рабочей силы), материалов, оборудования и информации;

– **люди** – неполное использование навыков и опыта, умственных и творческих способностей персонала;

– **потери при транспортировке** – ненужные перемещения частей и материалов внутри производства.

Внедрение системы Бережливого производства предполагает использование следующих основных инструментов:

**1. Метод «5S»** в целях улучшения организации труда и качества на рабочем месте за счет наведения порядка, соблюдения чистоты и дисциплины. Данная концепция опирается на философию малозатратного, бережливого производства. Название метода, а правильное было бы назвать его движением 5S, происходит от пяти японских слов, которые начинаются с буквы S:

1. Сэири «сортировка» — чёткое разделение вещей на нужные и ненужные и избавление от последних:

- незавершенное производство (ненужные детали);
- неиспользуемое оборудование, транспортная тара и т.д.;
- забракованные изделия;
- документы, инструкции, чертежи.

2. Сэитон «соблюдение порядка» — организация хранения необходимых вещей, которая позволяет быстро и просто их найти и использовать. Расположение предметов должно отвечать требованиям безопасности, качества, эффективности работы.

3. Сэисо «содержание в чистоте» — соблюдение рабочего места в чистоте и опрятности.

4. Сэйкэцу «стандартизация» — необходимое условие для выполнения первых трёх правил. Подразумевает формальное, письменное закрепления правил содержания рабочего места, технологии работы и других процедур.

5. Сицукэ «совершенствование» — воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и технологических операций.

**2. Непрерывное улучшение «кайдзен».** В японском языке слово «кайдзен» означает непрерывное совершенствование. Кайдзен представляет собой японскую философию, исходящую из того, что все, окружающее нас, должно постоянно и непрерывно улучшаться. И в первую очередь - это производственная среда и производственные процессы, разработки, вспомогательные бизнес-процессы, управление.

**3. Шесть сигм (6 σ).** Шесть сигм (six sigma) — это методология, служащая для измерения и повышения производительности компании посредством определения и выявления дефектов в процессах производства или предоставления услуг.

Метод основывается на шести базовых принципах:

- Искренний интерес к клиенту;
- Управление на основе данных и фактов;
- Ориентированность на процесс, управление процессом и совершенствование процесса;
- Проактивное (упреждающее) управление;
- Сотрудничество без границ (прозрачность внутрикорпоративных барьеров);
- Стремление к совершенству плюс снисходительность к неудачам.

**4. Just-In-Time - «точно вовремя».** Способ организации производства, при котором перемещение заготовок и деталей в процессе производства тщательно спланированы во времени - так, что на каждом этапе процесса следующая (обычно небольшая) партия прибывает для обработки точно в тот момент, когда предыдущая партия завершена. В результате получается система, в которой отсутствуют заготовки и детали, ожидающие обработки, а также простаивающие рабочие или оборудование, ожидающие изделия для обработки.

#### **Примеры успешного внедрения бережливого производства на отечественных предприятиях**

**ОАО «Сбербанк».** Внедрение бережливого производства помогло привести в порядок филиальную часть и освоить новые модели обслуживания. Большинство из присутствующих тех, кто является клиентами Сбербанка, подтвердили результативность программы, в частности, повышение качества обслуживания и минимизацию процесса ожидания клиентом.

**Группа «ГАЗ».** За счет внедрения методики снижения запасов, сжатия производства компания смогла сэкономить 4,5 млрд. рублей. Затраты на транспортные расходы и арендную плату сократились на 1 224 тыс.руб., экономия по энергоносителям составила почти 11 миллионов рублей.

#### **Итоги внедрения Бережливого производства в ОАО «РЖД»:**

- производительность труда ежегодно растет на 20-25 %;
- время переналадки оборудования уменьшилось на 100 %;
- время производственного цикла сократилось на 30 %;
- оборачиваемость денежных средств увеличивается ежегодно на 10- 15 %;
- разработана и поддерживается хорошая система мотивации персонала.

В рамках реализации проектов по оптимизации затрат и повышению производительности труда на «КАМАЗе» высвобождено 360 тыс. кв. м. площадей, получен экономический эффект - 16 млрд. рублей, затраты на развитие производственной системы составили менее 1% от экономического эффекта.

В целом предприятия, идущие по пути внедрения принципов и инструментов «Бережливого производства», при минимальных вложениях добиваются следующих результатов: увеличение производительности труда - до 70%; рост качества - до 60%; высвобождение производственных площадей - до 50%; сокращение брака - в среднем на 65%. Следует отметить, что в результате внедрения философии «Бережливого производства» изменяются психология, менталитет рабочих, инженерно-технических кадров и руководителей предприятий.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вумек Джеймс П., Джонс Дэниел Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / пер. с англ. 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. — 473 с.
2. Данилочкина Н.А. Бережливое производство // Экономика и жизнь. —2014 г. — 45 с.
3. Долгосрочная целевая программа «Реализация проекта «Бережливое производство» в Республике Татарстан на 2011—2013 годы».

4. Куприянова Т.М., Растимешин В.Е. Упорядочение / «5S - система наведения порядка, чистоты и укрепления дисциплины с участием всего персонала».
5. Рахимова Г.С., Суетина Т.А. Повышение конкурентоспособности предприятия с помощью системы бережливого производства // Российское предпринимательство. — 2014. — № 18 (264) С. 72—80.

## АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: СОЛНЕЧНЫЕ И ЗВЁЗДНЫЕ БАТАРЕИ

Клементьев Д.А., руководитель – Шуилова И.П.

ГБПОУ «Златоустовский индустриальный колледж им. П. П. Аносова»

Ученые предупреждают о возможном исчерпании известных и доступных для использования запасов. Сегодня энергетика мира базируется на не возобновляемых источниках энергии. В качестве главных энергоносителей выступают нефть, газ и уголь. Ближайшие перспективы развития энергетики связаны с поисками лучшего соотношения энергоносителей и, прежде всего с тем, чтобы попытаться уменьшить долю жидкого топлива. Но можно сказать, что человечество уже сегодня вступило в переходный период - от энергетики, базирующейся на органических природных ресурсах, которые ограничены, к энергетике на практически неисчерпаемой основе.

Большие надежды в мире возлагаются на ,так называемые альтернативные, источники энергии, преимущество которых заключается в их возобновляемости и в том, что это экологически чистые источники энергии.

Хотя многие из нас этого и не подозревают, способ получения электроэнергии из солнечного света известен более ста лет. Явление фотоэлектричества впервые наблюдал Эдмон Беккерель в 1839г. Проводя серию экспериментов по электричеству, он погрузил 2 металлических электрода в проводящий раствор и подвергал установку воздействию солнечного света. Между электродами возникло небольшое электрическое напряжение. Появление в начале 50-х годов солнечных элементов, разработанных в лаборатории Белла, произвело революцию в электронной промышленности. Космическая индустрия была бы без них практически беспомощна.

Принцип работы солнечной батареи основан на явлении фотоэлектрической генерации. Существует ряд материалов, которые под воздействием солнечного света начинают генерировать электрический ток. Такие материалы называют фотоэлектронами. Генерируемый фотоэлектриком ток можно снимать через контакты и подавать его на электропотребляющие приборы.

Основным достоинством солнечной батареи, как и солнечной энергетики вообще, является общедоступность и неисчерпаемость источника энергии (Солнца).

Здесь нельзя не отметить, что в производстве фотоэлементов и в используемых для их производства материалах, а также в дополнительном оборудовании для солнечных электростанций (аккумуляторах) зачастую используются токсичные вещества.

Солнечные батареи практически не изнашиваются, поскольку не содержат движущихся частей и крайне редко выходят из строя.

Длительный срок службы без ухудшения эксплуатационных характеристик – 25 лет и более, что подтверждено многолетней практикой использования.

Функционирование солнечных батарей не зависит от технических неполадок энергопоставщиков. Солнечным батареям не нужно топливо, что дает возможность не зависеть ни от цен на него, ни от проблем с транспортировкой. Кроме того, солнечные батареи бесшумны, чем выгодно отличаются от ветровых систем. Энергия, генерируемая солнечными батареями, фактически является бесплатной (одно «но» – все это только после

того, как в солнечную энергосистему уже были вложен начальный капитал и она окупилась). Однако, несмотря на весомое количество достоинств, солнечные батареи чаще используют в качестве вспомогательного источника электроснабжения.

Причин для этого несколько и наиболее значимыми из них является высокая стоимость солнечной батареи и недостаточный КПД. В среднем 1 кв. метр площади солнечной батареи производит не более 120 Вт полезной мощности. Этой энергии недостаточно даже для работы компьютера. В среднем КПД используемых для электроснабжения зданий солнечных батарей составляет 14%, что меньше КПД традиционных источников энергии.

Солнечные батареи малоэффективны в зимнее время, а также при пасмурной и туманной погоде. Зависимость от погодных условий вынуждает использовать солнечные батареи в совокупности с другими альтернативными источниками энергии в составе гибридных систем, а также применять аккумулирующие системы для сохранения энергии на случай непогоды.

Использование энергосистем на основе солнечных батарей требует установки дополнительного оборудования (аккумуляторов, инверторов и т. д.) и наличия вспомогательных помещений для его размещения.

В Дубне прошла презентация первого демонстрационного образца гетероэлектрического фотоэлемента (ГЭФ). Как объяснили авторы, именно он стал основным компонентом новой батареи, разработанной учеными Научного центра прикладных исследований (НЦПИ) Объединенного института ядерных исследований. Технология и устройства не имеют аналогов в мире, а внедрение их, полагают физики, может привести к научно-технической революции. Приемная батарея состоит из гетероэлектрического фотоэлемента, который эффективно работает в видимом и инфракрасном спектре.

Гетероэлектрики (пат. 2249277) изобрели директор НЦПИ ОИЯИ проф. В.Н. Самойлов, проф. О.А. Займидорога и сотрудник Физического института им. Лебедева РАН И.Е. Проценко. ГЭФ позволяет управлять магнитным полем и его преобразованием. Это прямая дорога к созданию приборов и устройств с заданными оптическими, электрическими и магнитными свойствами.

В свое время проф. О.А. Займидорога обнаружил интересный эффект: если в какой-либо материал (носитель) ввести наночастицы других материалов (затравку), то воздействие электромагнитного поля вызывает явление суперкогерентности. Интенсивные, согласованные по времени колебания электронов затравки приводят к интенсивному взаимодействию всего образца (гетероэлектрика) с электромагнитным полем. Это коренным образом меняет свойства материала. Уникальное явление физики назвали «самосборкой кристаллической структуры».

Все элементы, выполненные на основе гетероэлектриков, обладают огромной эффективностью, многократно превышающей нынешние мировые показатели. Если сегодня КПД фотоэлементов составляет 12 — 18%, то для фотоэлементов, изготовленных на основе гетероэлектриков, этот показатель может приблизиться к 90%. Мало того, ГЭФ обладают уникальной способностью работать и в ночное время, используя видимые и инфракрасные световые потоки. Так что можно уже говорить не только о солнечных батареях, но и о

«звездных», способных вырабатывать электроэнергию в любой климатической зоне и в любое время суток.

Какие другие преимущества сулит человечеству разработка ученых из Дубны? У батареи, созданной на основе ГЭФ, эффективность преобразования видимого спектра составляет 54%, что значительно превышает существующие мировые достижения. А эффективность преобразования инфракрасного спектра — 31% , что выше, чем у современных солнечных батарей. И фототок ГЭФ в 4 раза больше обычного. При этом ГЭФ имеет массу полупроводникового вещества на ватт энергии в 1 тыс. раз меньше, чем у фотоэлементов современных солнечных батарей. Полученные расчеты указывают на то, что и себестоимость новинки ниже, чем у всех аналогичных устройств. Полученные расчёты указывают на то, что себестоимость гетерозлектрического фотоэлемента звёздной батареи будет ниже себестоимости фотоэлемента современной солнечной батареи.

Такие показатели могут весьма обрадовать рядовых потребителей электроэнергии. Появилась реальная возможность создать солнечные батареи для коттеджей и дачных домов, расположенных в зоне «пасмурных широт», к которым относится большая часть европейской территории России. Дело в том, что ГЭФ способен одновременно работать в видимом и инфракрасном диапазоне излучения. Потому сильная облачность и даже ночное время для производства и накопления электричества такой батарее не помеха.

Несомненно, что в ближайшие десятилетия уголь, нефть и газ будут основополагающими топливами для получения электрической и тепловой энергии. И самая главная этому причина - их относительная простота добычи и непосредственно использования в качестве топлива. В настоящем реферате показаны некоторые альтернативные источники энергии, рассмотрены наиболее распространенные и работоспособные схемы получения электрической энергии при помощи солнца. Так что сокращение потребления органического топлива электростанциями для выработки электроэнергии не такая уж и фантастика, а вполне осуществимая задача, в решении которой альтернативная энергетика сыграет решающую роль.

#### **ИНРNET-РЕСУРСЫ**

1. «Первый Канал» - [http://www.1tv.ru/news/2006/11/11/214361-issledovатели\\_demonstriruyut\\_samyy\\_effektivnyy\\_alternativnyy\\_istochnik\\_energii](http://www.1tv.ru/news/2006/11/11/214361-issledovатели_demonstriruyut_samyy_effektivnyy_alternativnyy_istochnik_energii)
2. Сайт Дубна.РУ - <http://www.dubna.ru/1/519.html>

## ОСНОВЫ СБЕРЕЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ЭТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Богачёв В.И., руководитель - Филюшина И.Ю.

Челябинский радиотехнический техникум

В настоящее время энергосбережение - одна из приоритетных задач. Это связано с дефицитом и увеличением цены основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.

Энергетический кризис 70-х годов прошлого века в странах – экспортерах нефти, снизил объемы добычи нефти. Реалии энергетического кризиса: холод в домах, парализация части промышленности и транспорта, рост цен. Топливный кризис стимулировал разработку и внедрение энергосберегающих технологий в больших масштабах. Энергосберегающая техника и технологии в свою очередь способствовали успешному решению экологических проблем.

**Цель работы:** показать проблемы связанные с использованием и со сбережением электроэнергии, и способы решения проблемы в различных масштабах.

**Экономия энергии** – это эффективное использование энергоресурсов за счет применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни. Это определение было сформулировано на Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН.

**Мотивирующие факторы, которые стимулируют нас двигаться в направлении экономии энергии:**

1. уменьшение влияния на окружающую среду
2. повышение комфорта жилья
3. экономия денег
4. объем энергоресурсов, который остается детям
5. поиск и освоение альтернативных источников энергии

Крупные предприятия тратят очень большое количество ресурсов, в том числе и энергетических. Они становятся значительной частью расходов, минимизируя общую прибыль. В связи с этим многие нанимают специалистов, которые разрабатывают и внедряют следующие технологические меры экономии:

– применение в производстве общих технологий энерго- и ресурсосбережения, это установка двигателей переменной частоты(насосы и вентиляторы), использование теплообменников, сжатого воздуха, энергосберегающих ламп освещения, энергии пара и многие другие.

– производство энергии с применением эффективных технологий, к примеру, строительство и ввод современных индивидуальных котельных с оборудованием конденсационного типа, совмещающих энергию сгорания газа и энергию водяного пара. Так же эффективны технологии, основанные на тригенерации, которые используют энергию тепла, холода и электричества.

– использование альтернативных источников энергии (солнца, воды, ветра, пр.)

Давно доказано, что основные потери происходят в работе оборудования, которое работает большую часть времени с пониженной нагрузкой. К ним относят насосы, вентиляторы охладительные и тепловые, конвейеры различного типа. Для таких производств разработаны специальные приводы с частотной регулировкой. Они позволяют существенно экономить энергию за счет отключения мощности во время низкой нагрузки. Счета за электричество при их применении снижаются почти на 50%! Кроме того, подключение приводов к общей линии не требует ее перемонтажа или замены двигателя. Особенно актуальны частотные приводы на предприятиях ЖКХ.

В частном строительстве применяются ресурсо- и энергосберегающие технологии «жилища нулевой энергии», «пассивных домов». Все эти виды домов относятся к классу энергоэффективных домов, которые обеспечивают зимой тепло, а летом прохладу без систем кондиционирования и отопления. Но не многие рискуют строить дома без коммуникаций, но с успехом используют технологии экономии энергии:

- трубы отопления и ГВС должны иметь энергоэффективную изоляцию
- установка индивидуальной котельной
- установка тепловых насосов, использующие кроме прямых источников энергию тепла земли, теплого воздуха из вытяжки и теплой воды из стока
- установка солнечных коллекторов для ГВС и для системы охлаждения
- установка в многоквартирных домах индивидуальных счетчиков тепла с возможностью регулирования мощности отопления
- установка механической вытяжки с возможностью регулировки вентиляции и вторичного использования тепла вытяжного воздуха
- установка контроллеров на каждую квартиру в целях регулировки мощности отопления и вентиляции
- монтаж ограждающих здания теплозащитных конструкций с высокими показателями устойчивости тепла
- установка устройств, повышающих освещенность помещений, работающих на рассеянной солнечной радиации
- использование теплой отработанной воды в других контурах – для теплого пола, для отопления ванных комнат и пр.
- разработка и внедрение систем энергосбережения, которые создают особый микроклимат помещений, с помощью математической модели единой энергоэффективной системы.

Инновационные технологии в энергосбережении представлены «умными» осветительными систем, которые автоматически включаются только тогда, когда в комнате находится человек, за счет датчиков на движение и на голос. Причем активируются датчики только с наступлением сумерек, дальность их действия – 5 метров. В системах используются энергосберегающие лампы, процент экономии у которых достигает 80-ти. Причем, лампы энергосбережения и системы ограниченного включения можно устанавливать не только в квартире, но и на улице: в приусадебном парке, на парковках и стоянках, подземных переходах и пр.

Если у вас обычная квартира и вы не можете реализовать кардинальные проекты по экономии энергии, то можно придерживаться простых правил, которые нам с детства

внушали мамы, но слушать их никто не хотел, утверждая, что на этой земле всего хватит на всех.

Замените лампочки в квартире на энергосберегающие, ведь одинаковый свет дает обычная 100 Вт-ная лампа и энергосберегающая 12 Вт-ная. Есть разница? Посмотрели телевизор – выдерните вилку из розетки! Это относится ко всем приборам, и дает экономию от 3 до 10%. Загружайте в стиральную машину столько белья, сколько максимально указано в инструкции и подбирайте точно режим стирки, это еще 3% экономит. Если вы регулярно удаляете накипь из чайника и содержите его в чистоте, вы реально экономите еще 3% энергии. Глажка непересушенного белья прибавляет от 3 до 5%, не перегруженный мешок в пылесосе столько же.

Если вы установили холодильник в прохладном месте, то к экономии добавляет очередные 3%. Чистые окна, светлые шторы и обои на стенах, отсутствие огромного количества предметов на подоконниках – гарантирует экономию 5-7% на освещении. А если не закрывать батареи шторами, то они отдадут на 3% тепла больше. Посчитайте, сколько всего набегало экономии? - Более 20%! Сколько это в денежном выражении в месяц, вы можете узнать самостоятельно, а если цифру умножить на 12... В год получается неплохая сумма, и делать для этого специально ничего не надо, просто соблюдать эти правила.

Лично я в своей семье провёл некоторые реформы в сфере экономии электроэнергии:

1. Заменял все лампочки в доме на светодиодные, что не дало пробелов в освещении, и одновременно экономит энергию.
2. Сделали перестановку холодильника в более прохладное место, и понизил мощность работы
3. Очистил подоконники и раскрыл шторы, что понизило время работы лампочек в доме
4. Постоянно отключал телевизор, ноутбук, телефон от сети, чтобы батарея работала в режиме зарядка-разрядка
5. Приобрёл для зарядки периферийных устройств маломощную солнечную батарею и тем самым понизил трату средств бюджета семьи на оплату тарифов. Исходя из счетов за месяц я посчитал, сколько я сэкономил за 4 месяца в сравнении с предыдущими (период проведения замеров 04.2016-10.2016)

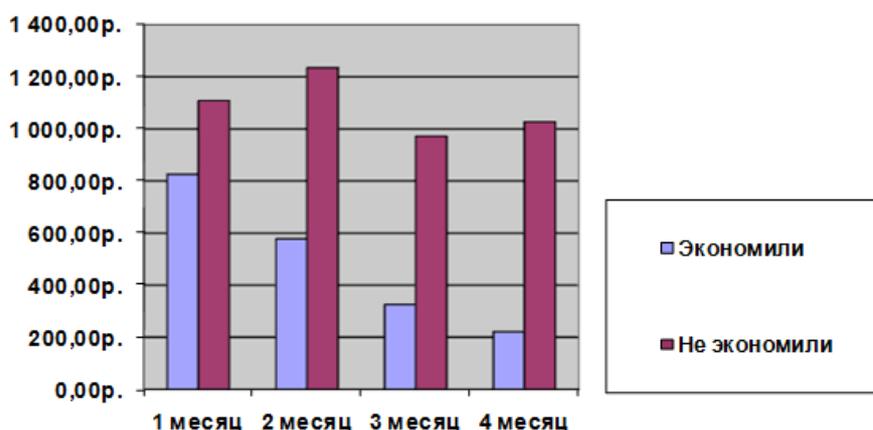


Рисунок 1. Уменьшение затрат электроэнергии, и экономия в рублях

Наша семья стала оплачивать расходы на электроэнергию почти на 80% меньше, что принесло пользу и семье и обществу.

**Вывод:** мы рассмотрели что может сделать отдельно каждый из нас, малый предприниматель или крупная фирма для того чтобы сэкономить финансы, и улучшить общую экологическую обстановку в стране и в мире

#### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/энергосбережение>
2. <http://www.vitamarg.com/eco/.../1805-100-sposobov-ekonomii-energii>
3. <http://savenergy.info/page/zachem-nuzhno-ekonomit-energiju>
4. <http://altenergiya.ru/energoberezhenie/energoberegayushhie-texnologii.html>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Батуев Д. А., руководители - Томилова Н.В., Меркульев П.А

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»  
Институт ветеринарной медицины  
Троицкий аграрный техникум

В настоящее время ветроэлектростанции (ВЭС) находят все более широкое применение для выработки электроэнергии. Однако известно, что нерегулярность и колебания мощности ветрового потока вынуждают усложнять электротехническую часть ВЭС системами автоматического регулирования и дублирования электроснабжения объектов. Вследствие этого стоимость «ветроэнергетического» киловатт - часа возрастает примерно в 1,5 раза.

В России наибольшая величина средней скорости ветра достигает 8 – 9 м/с на побережье морей и океанов, снижаясь в континентальных областях до 2 – 5 м/с.

Высокие скорости ветра (более 6 м/с) характерны для прибрежных районов: Архангельской и Мурманской областей, Ямало-Ненецкого и Таймырского автономных округов, Магаданской области, Чукотки, Камчатки, Сахалина, островов Северного Ледовитого и Тихого океанов, побережий Балтийского и Черного морей, а также некоторых горных районов Северного Кавказа и Полярного Урала.

Зоны средних скоростей ветра (4 – 6 м/с) охватывают некоторые горные районы, побережья крупных озер (Каспийского, Ладожского, Байкала), долины больших сибирских рек (Оби, Енисея, Ангары, Лены), а также территории Европейской части страны, Сибири и Дальнего Востока, примыкающие к зонам наибольших скоростей ветра.

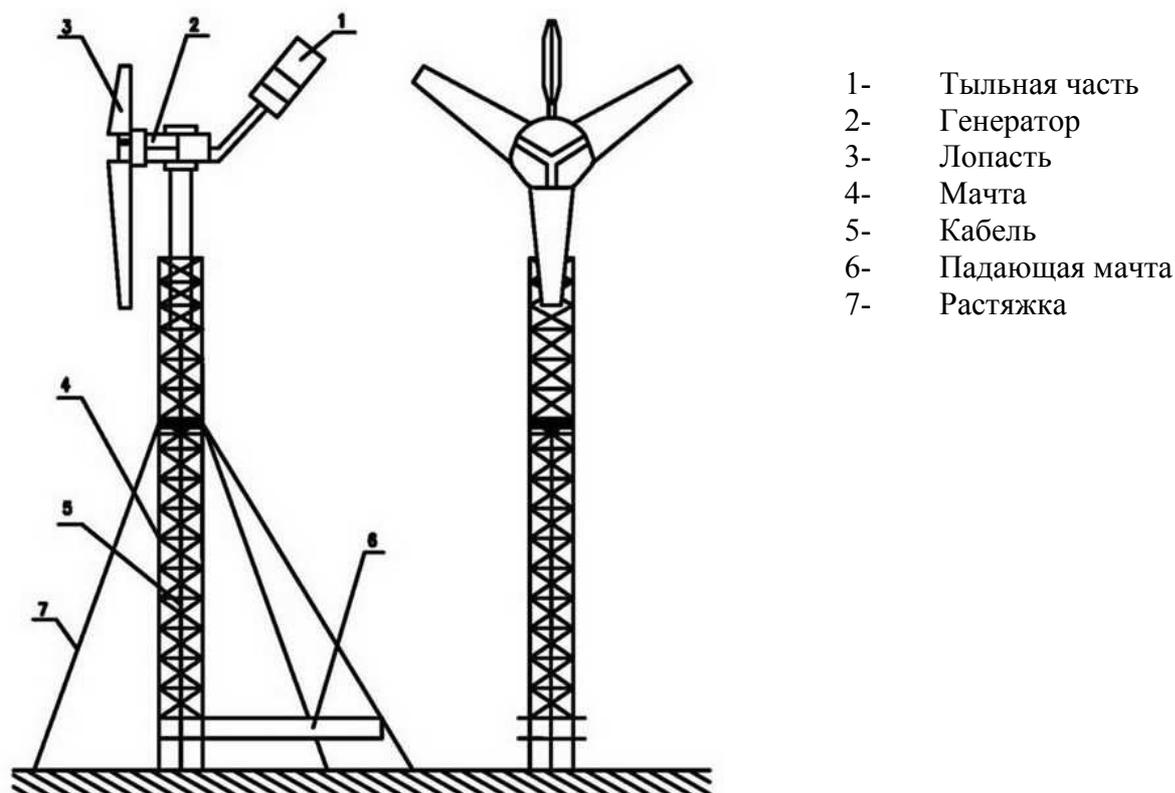
Зона слабых ветров (менее 4 м/с) охватывает большую часть континентальных районов страны.

Россия имеет гигантский ветровой потенциал, установленная мощность ВЭС действующих в нашей стране составляет 13,2 МВт. Если сравнить этот показатель с европейскими показателями, то он сравнительно мал, т.к Германия, которая является лидером по ветровой электроэнергетике вырабатывает более 22ГВт, США 17 ГВт, Испания 5 ГВт.

Для преобразования и стабилизации параметров электроэнергии, **выдаваемыми большими ВЭС** (установленной мощностью 1 МВт и более, со стоимостью 1 кВт установленной мощности до 1000\$) в общую систему электроснабжения, требуется достаточно сложная аппаратура, применение которой более чем на 30% увеличивает стоимость станций.

Следовательно, ВЭС большой мощностью стоят очень дорого, из-за аппаратуры кондиционирования напряжения, подаваемого в общую сеть.

### Конструкция «ВЭУ»



В своей работе я рассчитал потребности электроэнергии для нужд населения, предприятия обслуживания и сельскохозяйственных организаций.

Среднемесячный расход электроэнергии на одного человека по данным Госкомстата составляет 50 кВт/ч. Одна ВЭУ мощностью в 2,5МВт в месяц вырабатывает 441 667кВт электроэнергии.

$$\frac{441667 \text{ [кВт]}}{50 \text{ [кВт]}} = 8833 \text{ [чел]}$$

Следовательно, одна ВЭУ мощностью 2,5МВт может обеспечить электроэнергией 8833 человека.

В России среднестатистическая семья состоит из 4 человек.

$$\frac{8833}{4} = 2208 \text{ [семей]}$$

Из расчета делаем вывод, что 2208 семей будут обеспечены электроэнергией, что сопоставимо с численностью районного поселка или села.

Муниципальное предприятие непромышленного типа ТАТ, студентом которого я являюсь, за 2016 израсходовало 200000кВт энергии. В техникуме обучается 1400 человек.

$$\frac{441667}{200000} = 2,2 \text{ [здания]}$$

Сделав необходимые расчеты, получаем, что электроэнергией вырабатываемой одной ВЭУ, можно обеспечить 2 здания, как наш техникум.

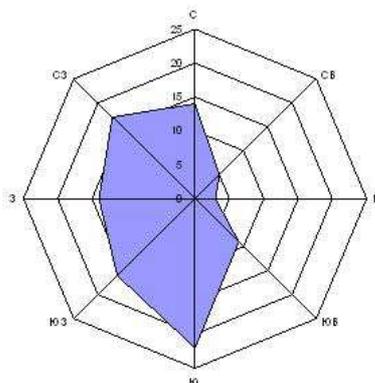
Следовательно, для мастерских, оттапливаемых гаражей с сельскохозяйственной техникой, с расходом электроэнергии 60000 кВт/ч в месяц, будет достаточно электроэнергии, вырабатываемой одной ВЭУ.

Таким образом, для полной производительности учебного цикла, одной ВЭУ будет достаточно.

В течение месяца мною были проведены наблюдения за силой ветра и его направлением.

По данным этих наблюдений мною были проведены следующие расчеты:

1. Вычислена среднемесячная скорость ветра. За исследуемый период она составила 4,3 м/с.
2. Была составлена роза ветров.



3. Расчеты показали, что на территории города Троицка преобладают ветры. В январе преобладает – Юго-Западный, Северо – Западный, Южный ветер. В июле – Северо – Восточный, Юго-Западный, Западный, Северо – Западный ветер.

Средняя скорость ветра в нашем городе составляет 4,3 м/с, что немного ниже золотого порога ветроэнергетики (5м/с). Следовательно, мы не можем использовать ВЭУ, на полную её мощность.

Но при этом в 13 из 30 дней наблюдений, сила ветра составила 5м/с и более

4. Рассчитаем КПД использования ВЭУ в г.Троицке

$$КПД = \frac{v_{ср} \cdot 100\%}{v_{зн}} = \frac{4,3 \cdot 100\%}{5} = 86\%$$

В ходе работы мы установили, что одна ВЭУ может обеспечить электроэнергией 8833 человек, что сопоставимо с численностью районного поселка или села или 2,2 крупных муниципальных здания непроизводственного типа.

Наша установка, при данных условиях будет работать на 86%

Мы выяснили, что использование ВЭУ в городах с данными климатическими условиями, будет нерациональным, но следует учитывать, что скорость ветра в городах ниже, чем на открытых пространствах и в сельской местности. Поэтому правильной будет использовать ВУЭ за городом, либо для нужд сельских жителей.

Расчет электрокалориферной установки для обогрева птичника на 20000 бройлеров.

**Дано:**

Размеры птичника 85×18×3м. Здание птичника кирпичное, толщина стен 395мм, окна и ворота двойные.

Калорифер устанавливается в помещение птичника. Температура в птичнике согласно нормам, должна поддерживаться +18°C. Расчетная температура наружного воздуха -10°C. Калорифер питается от сети 220/380В. Кратность воздухообмена  $K_v = 5$

**Решение.**

Тепло выделяемое птицами на 1 кг массы, составляет 11Вт. Принимая массу 1 бройлера примерно 1,3кг, определяем общее количество тепла, выделяемое бройлерами в помещении:

$$1) \quad P_n = 1,3 pN = 1,3 \cdot 11 \cdot 20000 = 286\,000 \text{ [Вт]} = 286 \text{ [кВт]}$$

$$\text{Площадь перекрытия } F_{\text{пер}} = 85 \cdot 18 = 1530 \text{ [м}^2\text{]}$$

$$\text{Площадь стен } F_{\text{ст}} = 2 \cdot 85 \cdot 3 + 2 \cdot 18 \cdot 3 = 618 \text{ [м}^2\text{]}$$

Площадь ворот  $F_{\text{в}}$  и окон  $F_{\text{ок}}$  принимаем в размере 5% от площади стен.

$$F_{\text{в}} = F_{\text{ок}} = 0,05 \cdot 618 = 30,9 \text{ [м}^2\text{]} \approx 31 \text{ [м}^2\text{]}$$

2) Потеря тепла через ограждения

$$P_o = \sum kF(\vartheta_n - \vartheta_n) \cdot 10^{-3} = \\ = (1,17 \cdot 1530 + 1,54 \cdot 618 + 2,33 \cdot 31 + 2,68 \cdot 31)[18 - (-10)] \cdot 10^{-3} \\ = 81 \text{ [кВт]}$$

3) Тепло уносимое с вентилируемым воздухом

$$P_v = c\gamma Q (\vartheta_n - \vartheta_n) k_s \cdot 10^{-3} = 0,28 \cdot 1,342 \cdot 4600(18 + 10) \cdot 5 \cdot 10^{-3} = \\ = 242 \text{ [кВт]}$$

4) Расчетная теплоотдача калорифера

$$P_{\text{м}} = P_v + P_o - P_n = 81 + 242 - 286 = 37 \text{ [кВт]}$$

5) Мощность калорифера

$$P_k = \frac{P_m}{\eta_k} = \frac{37}{1} = 37[\text{кВт}]$$

6) Рассчитать, сколько электроэнергии потребляет калорифер за сутки и за месяц.

$$37[\text{кВт}] \cdot 24[\text{час}] = 888[\text{кВт}] - \text{потребляет калорифер за сутки.}$$

$$888[\text{кВт}] \cdot 30[\text{дн}] = 26640[\text{кВт}] - \text{потребляет калорифер за месяц}$$

Ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии. Выработка ветроэлектростанции зависит от силы ветра — фактора, отличающегося большим непостоянством. Соответственно, выдача электроэнергии с ветрогенератора в энергосистему отличается большой неравномерностью, как в суточном, так и в недельном, месячном, и годовом цикле.

В результате расчетов можем сделать вывод, что ВЭУ можно использовать лишь на предприятиях 2 и 3 категории энергоснабжения.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник по климату СССР выпуск 17, часть I. Л.: Гидрометеиздат, 1965. 276 с.
2. Алексеенко С.В. Нетрадиционная энергетика и энергоресурсосбережение / С.В. Алексеенко // Инновации Технологии Решения. 2006. № 3. С. 36 – 39.] и [Энергетика, экология, энергосбережение, транспорт.
3. Сидоров В. В. Ветроэнергетические установки и системы. - М., 1990. Статьи, опубликованные в журнале "Наука и жизнь".

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Максименко Д. Р., Малетич М. И., руководитель – Магдалинова Т. В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Современное электрооборудование становится всё более экономичным в части электропотребления. Это связано с общемировой тенденцией к экономии электроэнергии и тем, что основная масса электротоваров в России имеет импортное происхождение. По оценкам экспертов повышение экономичности электроприбора на один класс (к примеру, от А до А+) увеличивает его стоимость на 15-20%. Поэтому, с точки зрения энергосберегающих технологий, имеет смысл рассматривать бытовое оборудование, имеющее большую мощность. Причем, необходимо учитывать время фактической работы прибора. К таким приборам относятся: холодильники, стиральные и посудомоечные машины, водогрейные котлы и пр.

Тема энергосберегающих технологий для населения не только обсуждается в СМИ, но и активно внедряется на уровне правительства. Федеральный Закон 261-ФЗ и Постановление Правительства № 1222 ставят однозначные задачи по замене ламп накаливания (ЛН) на компактные люминесцентные (КЛЛ) и светодиодные (СДЛ или LED) осветительные приборы. При этом планируется, что цены будут: КЛЛ – 50-80 рублей, СДЛ – в пределах 150 рублей. В отдельную категорию выделены светильники на светодиодах, т.к. это светотехнический прибор. Светильник бытового назначения должен стоить 1500-3000 рублей. В итоге энергосберегающие технологии для дома ограничиваются административным запретом на выпуск ЛН и требованием к производителям (часто не российским) о широкой информированности потребителей электроаппаратуры о классе энергопотребления.

Объектом исследования в данном докладе являются энергосберегающие технологии и способы энергосбережения. Предметом – применение энергосберегающих технологий и способов энергосбережения в строительстве, в быту.

Цель работы – рассмотреть возможности применения энергосберегающих технологий и способов энергосбережения в строительстве и в быту. Для достижения поставленной цели представляется необходимым решить ряд задач, в частности:

- 1) рассмотреть понятие «энергоэффективный дом»;
- 2) выявить способы экономии энергии на этапе проектирования и строительства дома;
- 3) рассмотреть пути сбережения энергии в быту в многоквартирных домах и в частных домах.

Лучшим примером энергосберегающих технологий в строительстве пока могут служить т. н. «энергоэффективные дома», в которых в идеале зимой комфортная температура поддерживается без задействования традиционной системы отопления, а летом – без системы кондиционирования.

Такие сооружения, в зависимости от технологических вариаций, ещё называют Zero Energy House – «домами нулевой энергии» или «пассивными домами».

Для того чтобы максимально приблизиться к стандартам такого дома, в нём:

- устанавливают индивидуальную котельную или другой источник теплоснабжения, нередко подключая насосы, возвращающие тепло вытяжного воздуха из вентиляционного канала, тепло земли или сточных вод,
- заменяют часть электроэнергии солнечной (коллекторной), а прямую энергию солнца, в свою очередь, грамотно утилизируют в соответствии с тепловым балансом здания, соединяя светопрозрачные и отражающие конструкции,
- применяют современные теплоизоляционные материалы, причём это касается и строительных материалов, и систем коммуникаций.

Описанный выше способ энергосбережения предполагает, что здание становится конечным получателем электроэнергии, поступающей от электростанций. Сейчас, однако, в качестве инновационных практик рассматриваются возможность полного перехода на системы индивидуального энергоснабжения, когда здание само, по сути, становится «электростанцией» и начинает раздавать электроэнергию другим потребителям.

В развитых странах, целые кварталы получают электричество от альтернативных источников

Это возможно, например, при широком применении нано-фотогальванических элементов, которые называют одним из самых перспективных решений. Во Фрайбурге (Германия) местный институт солнечной энергии использует пространство города как своего рода «полигон» для испытаний гелиотехнологий, внедряя солнечные панели на стадионе, перестраивая под новую концепцию «активных домов» целые кварталы (58 жилых домов и офисное здание на границе района). Основное препятствие в повсеместном внедрении этих технологий – дороговизна ультрачистого промышленного силикона, который используется для батарей (порядка 450 долларов/кг). Ему на смену пришли нанотехнологии и особый углерод – фуллерен. Но пока его эффективность в 2,5 раза ниже, чем у силиконовых солнечных батарей.

Основным направлением в создании энергосберегающих технологий в быту ставится индивидуальное регулирование электропотребления с помощью «умных» технологий в зависимости от:

- личных привычек жильцов и предпочтений в микроклимате,
- времени года (дня), когда «умная» система сама перестраивается, выбирая включиться или нет и с какой интенсивностью работать.

Например, автоматическая система освещения дома включает свет лишь по необходимости, выключая его днём и включая в вечернее время при звуковой активизации через встроенный микрофон. При возникновении шума в радиусе 5 метров автоматически загорается энергосберегающая лампа, которая не гаснет, пока кто-то находится в помещении.

Но пока эти «интеллектуальные» нововведения не стали доминирующими, специалисты рекомендуют использовать приёмы «превентивной экономии» электричества в быту, к которым относятся:

- замена ламп накаливания энергосберегающими (с потреблением, сниженным в 5-6 раз) или ещё более экономными светодиодными,
- переход на бытовую технику высокого класса энергоэффективности (А- А+++), что при сравнении с устаревшими моделями может показать разницу в 50%,

– отключение устройств (техники) находящейся в режиме ожидания: телевизоров, музыкальных центров и магнитофонов, которые во выключенном, но не отключенном состоянии всё равно потребляют 3-10 Вт,

– выключение или переводение в спящий режим компьютера, который при круглосуточной работе «съедает» 70-120 кВт/ч в месяц.

Отдельное внимание нужно уделить холодильнику, который советуют:

- не ставить рядом с плитой (увеличивает расход электроэнергии на 25-30%),
- не заполнять ещё не остывшими продуктами,
- не допускать образования щели в уплотнении,
- не закрывать радиатор и не прислонять «спиной» близко к стенке.

Внедрение энергосберегающих технологий в ЖКХ выглядит как переход на приводы с функциями оптимизации частоты вращений в зависимости от реальной нагрузки, что при работе лифтов или вентиляционных установок позволяет сэкономить до 50% электричества.

Владелец частного жилого дома имеет достаточно много возможностей использовать достижения современной электротехнической промышленности. Наибольший эффект может быть достигнут, если в энергообеспечении дома используется возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и дом проектируется с учетом этих технологий.

Конфигурация источников энергообеспечения может быть разнообразной. Как вариант можно рассмотреть ветрогенератор с солнечными батареями для обеспечения электрической составляющей энергообеспечения. Инвертор позволит обеспечить электричеством приборы с сетевым питанием, а низковольтные сети – очень экономичное освещение.

Солнечный коллектор для горячего водоснабжения (ГВС) и отопления. Система ГВС дублируется электрической составляющей.

Тепловой насос для утилизации тепла в дополнение к солнечному коллектору.

Задача внедрения энергосберегающих технологий не тривиальна, но частный дом создается для себя и на долгие годы. Это следует называть инвестициями, причем, весьма надежными. Оптимально закладывать эти вещи на стадии проектирования, что не исключает модернизацию уже эксплуатируемого жилого дома. Ведь обогрев жилища площадью в несколько сотен квадратных метров может ежемесячно выливаться в кругленькую сумму.

Для домовладельцев, существует несколько довольно простых и действенных методик, способных обеспечить сохранность семейного бюджета.

Первым делом стоит побеспокоиться о предотвращении утечки воздуха из помещений.

Для этого необходимо проверить места стыков между оконными профилями и стенами. Если сквозняк обнаружен, используем специальные силиконовые или латексные затычки. Такой прием позволяет сэкономить до 30% энергии, используемой в отопительных целях.

Не менее эффективной методикой, относящейся к общей категории «способы энергосбережения в отопительный сезон» является надежная изоляция чердаков и крыш.

Ведь даже небольшие щели между чердачными перекрытиями и несущими фронтонами могут добавить дополнительных 20-30% к сумме отопительных расходов.

Не стоит забывать об возможных утечках тепла через дымоходную трубу камина. Для их предотвращения достаточно следить за заслонкой камина. В неотопливаемый период во избежание охлаждения гостиной ее плотно закрывают.

Высокий энергосберегающий эффект дает оптимизация вентиляционной системы. Согласно законам физики, после нагревания теплый воздух поднимается к потолку. Холодные массы, в свою очередь, опускаются в жилую зону.

Для равномерного распределения температуры в комнатах используют специальные потолочные или настенные вентиляторы. Они перераспределяют воздушные потоки, обеспечивая тем самым благоприятный температурный режим во всех жилых и вспомогательных помещениях.

В условиях частного дома не обойтись без системы автономного отопления. Для поддержания необходимых температурных показателей инженеры-энергетики рекомендуют воспользоваться управляемым терморегулятором. Меняя режимы энергопотребления общей отопительной системы в зависимости от ваших нужд, можно добиться существенной финансовой экономии в 5-15% от суммы ежемесячных отопительных затрат.

Энергосберегающие технологии всегда идут в ногу с инновациями в области строительства. Ресурсо- и энергосберегающие технологии предполагают обязательный комплексный подход к производству, распределению и потреблению электроэнергии. А на стадии возведения дома современные энергосберегающие технологии всегда объединяются с инновациями в области строительства, поскольку значительная часть электроэнергии идет на обогрев дома в холодное время и на охлаждение – в жаркое. Это сразу требует запланированного использования энергоэффективных материалов. Кроме того, настроенная система бытового обеспечения, позволит в некоторых случаях вообще отказаться от традиционного способа поступления электроэнергии.

Мы провели исследование среди своих одноклассников, и выяснили, как они экономят электроэнергию у себя дома. Если взять группу из 25 человек и принять их за 100 %, получается 60 % используют дома энергосберегающие лампы во всех комнатах. А остальные 40 % используют их только в тех комнатах, где находятся больше времени, т.е. чаще включают свет. Таких людей, у которых стоят только обычные электрические лампы не нашлось. Полученные данные отображены в диаграмме.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кравченя Э.М., Козел Р.Н., Свирид И.П. Охрана труда и энергосбережения. – М.: ТетраСистемс, 2014. – 245 с.
2. Свицкая О.В. Основы энергосбережения. Ответы на экзаменационные вопросы. – М.: ТетраСистемс, 2013. – 341 с.
3. Федоров С.Н. Приоритетные направления для повышения энергоэффективности зданий // Энергосбережение, 2014. - №5. –с.23-25.
4. Основы энергосбережения: Учеб.пособие / М. В. Самойлов, В. В. Паневчик, А. Н. Ковалев. 2-е изд., стереотип. - Мн.: БГЭУ, 2014. - 198 с.
5. Стандартизация энергопотребления - основа энергосбережения / П. П. Безруков, Е. В. Пашков, Ю. А. Церерин, М. Б. Плущевский //Стандарты и качество. 2015.

## ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Бекеев Е.Ю., руководитель - Зайцева Н. А.

ГБПОУ «Южно-Уральский многопрофильный колледж»

В современном мире невозможно представить наше существование без электричества. Если завтра исчезнут деньги, то это будет потрясением, если исчезнет электричество, то это будет катастрофа: без света и тепла в домах, без водопровода и канализации, без телевизора и сотовой связи.

Но большая часть выработанной электроэнергии (25-47%) тратится впустую (На собственные нужды станции, различного рода технологические потери).

Ясно, что при быстром росте потребления электричества необходимо поднимать вопросы не только об экономии электроэнергии, но и об альтернативных источниках её получения, а также решать вопрос энергетики в глобальном масштабе. Перечислим основные причины, по которым необходимо активно развивать и внедрять альтернативные источники энергии:

Первая причина: истощение традиционных запасов энергоресурсов и значительный рост цен на них.

Вторая причина: дешевизна непосредственно самого процесса получения энергии на станциях данного типа.

Третья причина: экологичность и безопасность таких энергокомплексов.

Причины явны и весьма весомы, теперь необходимо разобрать методы получения альтернативной энергии. Кроме того по последним исследованиям известно, что запасов угля хватит на 350 лет, нефти лет на 40 и газа лет на 70.

Возникает вопрос о необходимости разработки новых совершенных технологий и производства электроэнергии.

### 1. Приливные электростанции.

Приливная электростанция (ПЭС), электростанция, преобразующая энергию морских приливов в электрическую. ПЭС использует перепад уровней "полной" и "малой" воды во время прилива и отлива. Перекрыв плотиной залив или устье впадающей с моря реки, можно при достаточно высокой амплитуде прилива создать напор, достаточный для вращения гидротурбин и соединённых с ними гидрогенераторов, размещённых в теле плотины. При одном бассейне и правильном полусуточном цикле приливов ПЭС может вырабатывать электроэнергию непрерывно в течение 4ч с перерывами 2ч четырежды за сутки. Вырабатываемая мощность может достигать нескольких сотен мегаватт.

### 2. Ветряные электростанции.

Ветряная электростанция — несколько ветрогенераторов, собранных в одном, или нескольких местах. Крупные ветряные электростанции могут состоять из 100 и более ветрогенераторов суммарной мощностью до нескольких сотен мегаватт. Ветрогенератор это устройство для преобразования кинетической энергии ветра в электрическую.

### 3. Солнечные электростанции.

Солнечные электростанции преобразуют энергию солнечной радиации в электроэнергию.

Получение электроэнергии от солнца давно применяется во всем мире. Главной задачей ученых на данный момент является необходимость так усовершенствовать имеющиеся технологии, чтобы как можно больше увеличить их КПД.

Они бывают двух видов:

Фотоэлектрические - непосредственно преобразуют солнечную энергию в электроэнергию при помощи фотоэлектрического генератора.

Термодинамические - преобразуют солнечную энергию в тепловую, а потом в электрическую, мощность термодинамических солнечных электростанций выше, чем мощность фотоэлектрических станций.

#### **4. Космическая электроэнергия.**

По своей сути данный вид получения электроэнергии основан на энергии солнца, которую после получения спутником необходимо передать на станцию, в чём собственно и заключается главная проблематичность данного способа.

Система предполагает наличие аппарата-излучателя, находящегося на геостационарной орбите. Необходимо преобразовывать солнечную энергию в форму, удобную для передачи (СВЧ, лазерное излучение), и передавать на поверхность в «концентрированном» виде. В этом случае на поверхности нужен «приёмник», воспринимающий эту энергию.

#### **5. Мусорные электростанции.**

Существует два типа станций, абсолютно разных по технологии выработки электроэнергии:

Первый тип представляет собой скорей не электростанцию, а завод по уничтожению мусора, его сжиганию и впоследствии выработки небольшого количества тепла и электричества.

Второй способ основан на сборе так называемого «мусорного газа», который в дальнейшем поступает в модифицированный дизельный двигатель, а он уже раскручивает генератор.

#### **6. Энергия биомассы.**

Одно из наиболее перспективных направлений энергетического использования биомассы - производство из неё биогаза, состоящего на 50-80% из метана и на 20-50% из углекислоты. Его теплотворная способность 5-6 тыс. ккал/м<sup>3</sup>.

Наиболее эффективно производство биогаза из навоза. Из одной тонны его можно получить 10-12 куб. м. метана. А, например, переработка 100 млн. тонн такого отхода полеводства, как солома злаковых культур, может дать около 20 млрд. куб. м метана. В хлопкосеющих районах ежегодно остается 8-9 млн. тонн стеблей хлопчатника, из которых можно получить до 2 млрд. куб. м. метана. Для тех же целей возможна утилизация ботвы культурных растений трав и др.

#### **7. Атомная энергия**

Энергия, содержащаяся в атомных ядрах и выделяемая при ядерных реакциях и радиоактивном распаде. В природе ядерная энергия выделяется в звёздах, а человеком применяется, в основном, в ядерном оружии и ядерной энергетике, в частности, на атомных электростанциях. Атомные электростанции использует 31 страна. Подавляющее большинство АЭС находятся в странах Европы, Северной Америки, Дальневосточной Азии и на территории бывшего СССР, в то время как в Африке их почти нет, а в Австралии и

Океании их нет вообще. В мире действует 402 энергетических ядерных реакторов общей мощностью 348 ГВт. Еще 38 реакторов не производили электричество от 1,5 до 20 лет. Большая часть из них находится в Японии.

### **8. Ядерный синтез**

В природе уран встречается в форме нескольких изотопов, один из которых — уран-235 самопроизвольно распадается с выделением энергии. В частности, при попадании достаточно быстрого нейтрона в ядро атома  $^{235}\text{U}$  последнее распадается на два крупных куска и ряд мелких частиц, включая, обычно, два или три нейтрона. Они представляют собой стремительно разлетающиеся от места распада частицы, при этом далеко они не улетают, врезаюсь в соседние атомы вещества и разогревая их. Запасы ядерного топлива с учётом возможности его воспроизводства в реакторах-размножителях, огромны, его может хватить на тысячи лет. Несмотря на это его, обычно причисляют к не возобновляемым ресурсам.

### **9. Технология Tesla**

Известно, что такого рода системы имеют весьма ограниченный радиус действия, который исчисляется в метрах. Есть конечно направленные передатчики, вроде лазерных или ультразвуковых, но они работают только в условиях прямой видимости. Складывается впечатление, что прогресс в данной области идет очень медленно, и постепенно замедляется, так как известные принципы передачи доводятся до совершенства корпорациями вроде Apple, Samsung, Microsoft и университетами, как MIT.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Сибикин, Ю. Д., Сибикин, М.Ю. Технология электроснабжения / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006.
2. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова – М.: «Академия», 2005.
3. ”Малая энергетика России. Проблемы и перспективы” Москва. НТФ “Энергопрогресс” 2003. (Приложение к журналу “Энергетик”).
4. ”Энергетика за рубежом” Москва. НТФ “Энергопрогресс” 2000. (Приложение к журналу “Энергетик”).

## **ИНТЕРНЕТ-РУСУРСЫ**

1. <http://ru.wikipedia.org>.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ

Есин Л.К., руководитель – Лукашина И.В.

Южно-Уральский многопрофильный колледж

Актуальность проблемы, степень ее практической значимости обусловили тему данной работы. Практика показывает, что существует взаимозависимость между успешной учебной работой и состоянием здоровья обучающихся. Одним из главных при этом является вопрос гигиены зрения, поскольку в России сложилось крайне неблагоприятное положение с состоянием зрения студентов. Известны статистические данные, в соответствии с которыми 22-25 % молодых людей имеют дефекты зрения, при этом патология возрастает за период обучения в 2,4-2,5 раза. В числе причин патологии зрения серьезным считается недостаток дневного света и искусственного освещения.

Несмотря на то, что утвержденные в 2003 г. нормативные документы запрещают применение ламп накаливания при освещении учебных помещений, они до сих пор используются, из-за чего перерасход электроэнергии зачастую составляет до 35-40 %, что свидетельствует о значительных резервах экономии.

Таким образом, возникает серьезная необходимость обеспечить правильное освещение учебных аудиторий, которое означает соблюдение основных требований к освещению при применении новых современных технологий и экономии энергетических и материальных ресурсов.

Целью исследования является расчет экономической эффективности от замены ламп накаливания на энергосберегающие.

Для достижения цели должны быть решены следующие задачи:

1. Сформулировать основные требования к освещению учебных помещений.
2. Перечислить **основные показатели нормирования освещенности** учебных помещений.
3. Подобрать мощность источника света.
4. Провести сравнительный анализ основных технических характеристик ламп накаливания и энергосберегающих ламп.
5. Рассчитать экономический эффект от замены ламп накаливания на энергосберегающие.

**Предмет исследования:** освещение учебной аудитории

**Объект исследования:** повышение экономической эффективности от замены существующего освещения учебной аудитории лампами накаливания на энергосберегающие.

**Гипотеза:** если заменить лампы накаливания на энергосберегающие, то можно повысить экономическую эффективность от их использования.

**Основные требования к освещению в учебном помещении**

**Каким бы ни было освещение в учебном помещении - естественным, искусственным или смешанным - к нему предъявляется ряд общих требований:**

1. Достаточность освещения, которая зависит от размера окон и межоконных проемов, ориентации окон относительно сторон света, расположения затеняющих объектов, чистоты и качества стекол, количества и мощности источников искусственного освещения.

2. Равномерность освещения зависит от расположения окон, конфигурации классного помещения, контрастности между окраской стен, оборудования и учебных материалов, типа арматуры светильников (характер абажуров) и их расположения.

3. Отсутствие теней на рабочем месте зависит от стороны падения света (свет, падающий слева, исключает тени от пишущей правой руки, верхний свет практически бестеневой).

4. Отсутствие слепимости (блесткости) зависит от наличия поверхностей с высоким коэффициентом отражения (полированная мебель, застекленные шкафы и пр.) и арматуры светильников.

5. Отсутствие перегрева помещения зависит от наличия и силы прямых солнечных лучей и типа ламп.

### **Показатели нормирования освещенности учебных помещений.**

При нормировании искусственного освещения в первую очередь обращают внимание на его достаточность и равномерность. Достаточность обеспечивается количеством применяемых ламп и их мощностью. Нормируется искусственное освещение по уровню освещенности на рабочем месте, которая для ламп накаливания должна составлять 150 лк, а для газоразрядных ламп – 300 лк.

Равномерность искусственного освещения зависит от расположения светильников и типа арматуры. Светильники в кабинетах желательно располагать равномерно по площади, высота подвеса примерно 3 м над уровнем пола; наилучшими являются светильники равномерно рассеянного света, создающие достаточно равномерное освещение при почти полном отсутствии теней и слепящей яркости.

На уровень освещенности помещений большое влияние оказывают цвет и тональность окраски поверхностей стен, пола и потолка. Большие поверхности, окрашенные в темные цвета, способствуют интенсивному поглощению света и снижению уровня освещенности; очень светлые, белые и зеркальные поверхности отражают почти весь световой поток (до 80-90 %), но могут создать условия повышенной слепимости в помещении. [1].

**Подбор мощности источника света** осуществляется, исходя из расчета светового потока одной лампы.

Исходные данные для расчета:

Система электроосвещения - общая

Размеры помещения: длина  $A = 5$  м, ширина  $B = 4,5$  м

Количество светильников,  $N = 4$  шт.

Количество ламп в светильнике,  $n = 5$  шт.

Алгоритм расчета

Световой поток одной лампы  $\Phi$ , лм

$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{\eta \cdot n \cdot N}, \quad (1)$$

где  $Z$  – отношение средней освещенности к минимальной;  $Z = 1,15$ ;

E - наименьшая освещенность, E = 150 лк;

S - площадь помещения, м<sup>2</sup>;

K - коэффициент запаса, K = 1,3;

η - коэффициент использования, η = 40%

$$\Phi = \frac{150 \cdot 1,3 \cdot 22,5 \cdot 1,15}{0,40 \cdot 4 \cdot 5} = 630 \text{ лм}$$

Рассчитанному значению светового потока соответствует лампа накаливания мощностью P<sub>л</sub> = 60 Вт. При замене ламп накаливания на энергосберегающие для обеспечения нормируемой освещенности рабочего места обучающегося достаточно мощности люминесцентной лампы 12 Вт, а светодиодной – 6 Вт.

Ниже приведена сводная сравнительная таблица технических характеристик лампы накаливания мощностью 60 Вт, и соответствующих ей по мощности энергосберегающей люминесцентной и светодиодной ламп.

Таблица 1 - Сравнительная таблица технических характеристик ламп

Технические характеристики ламп	Лампа накаливания	Энергосберегающая люминесцентная лампа	Светодиодная лампа
Мощность, Вт	60	12	6
Световой поток, лм	730	620	600
Световая отдача, лм/Вт	12,17	51,67	75
Теплоотдача	Сильная	Средняя	Малая
Срок службы, час	1000	8000	50000
Воздействие на окружающую среду	Нет	Требуют утилизации	Нет
Чувствительность к влажности	Слабая	Есть	Нет
Чувствительность к низким температурам	Слабая	Могут не работать ниже -23 <sup>0</sup> С	Нет
Мгновенное включение	Да	Нет	Да
Чувствительность к частоте включений	Нет	Есть	Нет

#### Расчет экономического эффекта.

Суммарный световой поток Φ<sub>Σ</sub>, лм

$$\Phi_{\Sigma} = N \cdot n \cdot P_{л} \cdot \Phi_0, \quad (2)$$

где Φ<sub>0</sub> – световая отдача, лм/Вт (из табл. 1)

- для ламп накаливания

$$\Phi_{\Sigma 1} = 4 \cdot 5 \cdot 60 \cdot 12,17 = 14604 \text{ лм}$$

- для энергосберегающих люминесцентных ламп

$$\Phi_{\Sigma 2} = 4 \cdot 5 \cdot 12 \cdot 51,67 = 12401 \text{ лм}$$

- для светодиодных ламп

$$\Phi_{\Sigma 2} = 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 75 = 9000 \text{ лм}$$

Стоимость электроэнергии в год  $C_{\Sigma}$ , руб.

$$C_{\Sigma} = \frac{N \cdot n \cdot P_{\text{л}} \cdot t_{\text{ср}} \cdot k \cdot C_{\text{эо}}}{1000}, \quad (3)$$

где  $t_{\text{ср}}$  – среднее время работы освещения,  $t_{\text{ср}} = 6$  часов в сутки;

$k$  – количество рабочих дней в году,  $k = 300$  дней;

$C_{\text{эо}}$  – стоимость электроэнергии,  $C_{\text{эо}} = 2$  руб. кВт час

- для ламп накаливания

$$C_{\Sigma 1} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 60 \cdot 6 \cdot 300 \cdot 2}{1000} = 4320 \text{ руб.}$$

- для энергосберегающих люминесцентных ламп

$$C_{\Sigma 2} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 12 \cdot 6 \cdot 300 \cdot 2}{1000} = 864 \text{ руб.}$$

- для светодиодных ламп

$$C_{\Sigma 3} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 300 \cdot 2}{1000} = 432 \text{ руб.}$$

Затраты на замену ламп  $З$ , руб.

$$З = \frac{t_{\text{ср}} \cdot k}{t_{\text{сж}}} \cdot (C_{\text{л}} + C_{\text{р}}) \cdot N \cdot n, \quad (4)$$

где  $t_{\text{сж}}$  – срок службы лампы, часов (табл.1);

$C_{\text{л}}$  – стоимость одной лампы, руб.;

$C_{\text{р}}$  – стоимость работы по замене лампы,  $C_{\text{р}} = 20$  руб.;

- для ламп накаливания

$$З_1 = \frac{6 \cdot 300}{1000} \cdot (20 + 20) \cdot 4 \cdot 5 = 1440 \text{ руб.}$$

- для энергосберегающих люминесцентных ламп

$$З_2 = \frac{6 \cdot 300}{8000} \cdot (20 + 20) \cdot 4 \cdot 5 = 540 \text{ руб.}$$

- для светодиодных ламп

$$З_3 = \frac{6 \cdot 300}{50000} \cdot (20 + 20) \cdot 4 \cdot 5 = 0 \text{ руб.}$$

Общие затраты в год  $З_{\Sigma}$ , руб.

$$З_{\Sigma} = З + C_{\Sigma} \quad (5)$$

- для ламп накаливания

$$З_{\Sigma 1} = 1440 + 4320 = 5760 \text{ руб.}$$

- для энергосберегающих люминесцентных ламп

$$З_{\Sigma 2} = 540 + 864 = 1404 \text{ руб.}$$

- для светодиодных ламп

$$З_{\Sigma 3} = 0 + 432 = 432 \text{ руб.}$$

Экономия в год Э, руб.

- для энергосберегающих люминесцентных ламп

$$Э_2 = З_{\Sigma 1} - З_{\Sigma 2} \quad (6)$$

$$Э_2 = 5760 - 1404 = 4356 \text{ руб.}$$

- для светодиодных ламп

$$Э_3 = З_{\Sigma 1} - З_{\Sigma 3} \quad (7)$$

$$Э_3 = 5760 - 432 = 5328 \text{ руб.}$$

Полученный результат показывает, что современные типы ламп позволяют экономить электроэнергию и повышать экономическую эффективность при использовании энергосберегающих источников света при одновременном улучшении качества освещения.

Таким образом, освещение должно быть экономически эффективным, потреблять минимум электроэнергии и в тоже время обеспечивать необходимый уровень освещенности. Искусственное освещение учебных помещений в зданиях учебных заведений имеет большое значение для правильной постановки и проведения учебного процесса, создания комфортных условий для выполнения сложных зрительных задач обучающимися.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»
2. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике: 3-е изд. перераб. и доп. /Ю.Б. Айзенберг. – М.: «Знак», 2006. – 972с.

### ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. <http://lifeandlight.ru/istochniki-sveta/lampy/energoeffektivnost-svetodiodnyh-lamp.html>
2. <http://led-obzor.ru/sootvetstvie-svetodiodnyih-lamp>
3. <http://thedifference.ru/sravnienie-lampy-nakalivaniya-i-svetodiodnoj-lampy>

## **МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ДЛЯ ТЁПЛЫХ ПОЛОВ В ДОМЕ**

Богданова Т.К., Булгаков М.А., Варанкин Е.А.,  
руководитель – Ефимова И.В.

Южно-Уральский многопрофильный колледж

Системы «тёплый пол» предназначены для основного или вспомогательного отопления жилых помещений в квартирах или частных домах. Такие полы перестали быть некой «диковинкой». Они в полной мере доказали свою состоятельность, прочно заняли определенную позицию среди отопительного оборудования, находят всё больше сторонников.

Подогрев пола создает наиболее комфортные условия для проживания. Все дело в том, что именно при такой передаче энергии происходит оптимальное распределение тепла в объеме помещения. Когда подогревается поверхность пола, передача тепловой энергии проходит вниз, а затем нагретый воздух поднимается вверх вертикально, постепенно по мере увеличения высоты. Таким образом, у поверхности пола температура порядка 25 – 27 градусов, а на уровне головы стоящего человека – около 20 градусов. Именно такой микроклимат считается самым комфортным для людей – как не помнить старую мудрость «держи ноги в тепле, а голову в холоде». Мало того, с помощью «тёплых полов» можно выполнить зонированный обогрев, акцентировав его на определенных участках, в так называемых зонах повышенного комфорта. И наоборот, в некоторых областях, где нагрев не столь важен, им пренебречь. Таким образом, система отличается повышенной гибкостью. Электрический теплый пол поддается самым точным, вплоть до одного градуса, регулировкам.

Однако, электрические «тёплые полы» критикуют за неэкономичность в плане расхода энергии и дороговизну энергии при оплате коммунальных счетов. С этим можно поспорить – если система рассчитана, смонтирована и самое главное отрегулирована правильно, то платежи за потребленную энергию всегда будут в пределах разумного. А самое главное необходимо использовать достижения современной техники для снижения затрат на ее энергопотребление.

Сущность данной работы заключается в сравнительной характеристике элементов управления «теплым полом», а также в энергосбережении электроэнергии и точного поддержания температуры.

Данную систему «теплого пола» представлена на стенде. Стенд состоит из термоизоляции, плотной алюминиевой фольги, которая играет роль отражателя тепла, сетки, к которой подвязан нагревательный кабель, термодатчика, который подключен к терморегулятору в первом случае и к регулятору температуры ОВЕН ТРМ 210 с пропорционально-интегрально-дифференциальным (ПИД) - законом регулирования во втором случае, а также счетчиков электрической энергии.

Главной особенностью стенда является решение по монтажу оборудования, позволяющее разделить системы управления «теплым полом», и сделать выводы о снижениях затрат на потребление электричества для тёплых полов.

Первая система, в которой используется терморегулятор. В его устройстве нет особых сложностей. По сути, это коммутационное устройство, которое включает или выключает систему «теплого пола» в границах определенных температур, которую измеряет температурный датчик. Т.е. используется регулятор с двухпозиционным законом регулирования или так называемый дискретный регулятор. Такой закон регулирования самый простой. Если температура объекта меньше заданной – включаются нагреватели на 100% мощности, если больше заданной – полностью выключается нагрев.

Если бы тепло от нагревателей мгновенно распространялось по всему объему объекта и достигало датчика и если бы датчик, нагреватели и управляющий прибор не имели никакой инерционности, то температура объекта была бы равна заданной и проблема поддержания температуры была бы решена. Но в реальности все намного сложнее.

Пока будет разогреваться весь объем объекта, пока на выходе датчика установится значение сигнала, соответствующее заданной температуре, пока регулятор выключит напряжение в нагревателях, последние успеют разогреться до гораздо большей температуры, чем необходимо. И уже после выключения нагревателей это избыточное тепло будет продолжать греть наше помещение. В результате, температура поднимется несколько выше заданной. Далее при остывании помещения до заданной температуры нагреватели опять не смогут мгновенно прогреть весь объем, и температура опустится ниже заданной. Такие колебания будут продолжаться всегда. А их период и амплитуда будут зависеть, в общем случае от инерционности системы регулирования, запаса мощности нагревателей, величины тепловых потерь всей системы. Для некоторой компенсации такой погрешности вводят поправку на момент включения и выключения нагрева – включают нагрев чуть раньше, чем температура опустится до заданной, а при повышении температуры выключают нагреватели до того, как температура достигнет заданной. В реальных системах колебания температуры при двухпозиционном способе регулирования могут составлять до 10 °С. И терморегулятор не позволяет вводить поправки для компенсации погрешностей регулирования.

Вот как раз вторая система управления «теплым полом» с регулятором ОВЕН ТРМ 210 с пропорционально-интегрально-дифференциальным - законом регулирования позволит решить эту проблему.

ПИД- регулирование, устанавливает такую электрическую мощность, которая соответствует заданной температуре подачи теплоносителя, исходя из графика температур, в зависимости от температуры окружающей среды.

ПИД - регулятор обеспечивает максимально точное поддержание температуры в условиях постоянных внешних изменений на контролируемый им параметр.

Проведение научно-исследовательских экспериментов на стенде позволяет сделать вывод в пользу ПИД – регулятора по сравнению с позиционным терморегулятором посредством точного поддержания заданной величины регулируемого параметра, не допускающего лишней расход электроэнергии. К стенду были подключены счетчики потребления электроэнергии. На основании эксперимента, сделаны выводы:

- можно конечно обойтись и без регулирования температуры, но это неэффективно. Во-первых, функцию прибора регулирования температуры придется взять на себя и включать или отключать нагревательную систему придется вручную. И во-вторых, придется отказаться от экономии электроэнергии.

- использование терморегулятора даёт экономию электроэнергии до 30%, а если использовать программируемый терморегулятор, который осуществляет контроль по нескольким параметрам в разное время суток, - ещё больше;

- использование регулятора ОВЕН ТРМ 210 с пропорционально-интегрально-дифференциальным - законом регулирования даст экономию до 50%.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Горюнов И.И. Автоматическое регулирование / И.И.Горюнов, К.Ю. Евстафьев, А.А.Рульников. – М.: Инфра-М, 2011. – 219 с.

2. Дойнико В.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике / В.В. Дойников, А.В.Калиниченко, Н.В.Уваров. – М.: Изд-во «Инфра-Инженерия», 2008. – 576 с.

3. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода: Учебник. М.: ИНФРА – М, 2014. – 208 с.

4. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации / Б.В.Шандров – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368с.

5. Шишмарев В.Ю. Автоматика / В.Ю.Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 288с.

6. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений СПО / В.Ю. Шишмарев. – 7-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с.

7. Шишмарёв, В. Ю. Измерительная техника: учебник для студ. учреждений СПО / В.Ю. Шишмарев – 5-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 288с.

8. Шишмарёв В. Ю. Основы автоматического управления / В. Ю. Шишмарев. – М.: Академия, 2008. – 352с.

## СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА ОКОН

Михеев А.А., Степин Е.Р., руководитель – Гнетова С.Н.

Южно-Уральский государственный технический колледж

### **Тема, актуальность её рассмотрения.**

Сегодня яркими и эффектными светопрозрачными конструкциями наделяется большинство современных архитектурных сооружений, среди которых художественные галереи, отели бизнес-класса, ТРК, зимние сады, атриумы и офисные здания. Сфера использования таких кровель постоянно расширяется. За счет них обеспечивается надежная защита от атмосферных осадков и прочих неблагоприятных факторов окружающей среды, включая ультрафиолетовые лучи, а пространство становится более легким и открытым. Конструкции создают эффективное естественное освещение, а также экономят электроэнергию.

Эти конструкции могут выдержать практически любую снеговую нагрузку. Однако то, что даже после лёгкой пороши сквозь них поступает очень мало света и ровным счётом ничего не видно, не устраивает пользователей. Поэтому на рынке услуг появились компании-разработчики систем электрообогрева стеклопакетов.

И наконец, уже появились энергоэффективные здания, отапливаемые исключительно с помощью электронагреваемых стеклопакетов. Причём площадь окон в них составляет до 30 % от площади стен, а на поддержание комфортной температуры расходуется в три раза меньше энергии, чем в обычных домах.

**Цель работы:** исследование конструкции, принципа действия и возможности повышения эффективности систем обогрева помещений различного назначения в зимний период.

### **Задачи работы:**

1. изучение информации о современных системах электрообогрева окон на основе предложений отечественных фирм-производителей;
2. выявить особенности работы систем и их влияние на человека и окружающую среду;
3. подготовить материал для изготовления электрифицированного стенда, демонстрирующего принцип работы системы.

### **Этапы исследовательской работы:**

1. область применения систем;
2. варианты выполнения систем;
3. управление системами;
4. влияние на человека и окружающую среду.

### **Методы исследования:**

1. анализ технических характеристик предлагаемых систем;
2. исследование основных элементов и схем подключения систем;
3. исследование безопасности систем для человека и окружающей среды.

### **Суть рассматриваемого вопроса:**

Окна – один из основных источников теплопотерь в каждом здании.

Стекло с электрообогревом – это запатентованная российская инновационная технология, возможности которой практически безграничны. На поверхность стекла по специальной технологии наносится сплошное токопроводящее покрытие из оксидов металлов, которое и выполняет функцию нагревательного элемента. Это тончайшее покрытие прозрачно, незаметно и практически не влияет на светопрозрачность, то есть окно по своему виду ничем не отличается от обычного. Увеличение толщины покрытия, через которое происходит подача тока, есть только по краям стекла, скрытым за оконными рамами.

Такие окна абсолютно безопасны, так как покрытие и проводка находятся внутри стеклопакета, который изготавливается из термически закаленного высокопрочного стекла. Они не разрушатся даже при мгновенном перепаде температур. Уникальность заключается и в том, что токопроводящий слой имеет большой запас прочности: он способен выдержать температуру 350 градусов и мощность 15 кВт на кв.м, а также перепады напряжения до 400 В и внешнюю температуру от -60 до + 400 градусов, что, разумеется, значительно превышает необходимые и достаточные параметры. Именно поэтому ресурс нагревательного элемента становится практически неограниченным. Стекло может применяться в любых оконных системах, со всеми типами профиля – дерево, пластик, металл.

Греющее стекло позволяет минимизировать теплопотери и соответственно уменьшить затраты на отопление (стекло быстро нагревается до заданной температуры и излучаемое им тепло начинает ощущаться практически сразу).

Характеристики стеклопакета:

- а) максимальный размер - 2400х4800 мм;
- б) минимальный размер - 300х400 мм;
- в) толщина однокамерного стеклопакета от 17 мм;
- г) толщина двухкамерного стеклопакета от 30 мм;
- д) максимальная температура нагрева +55 °С.

Электропитание стеклопакетов с подогревом в основном осуществляется от сети переменного тока напряжением от 12 до 220 В частотой 50 Гц, через симисторные источники электропитания (диммеры) или понижающие напряжение трансформаторы с системой автоматической регулировки температуры (термостаты). Только в особых случаях может потребоваться напряжение 380 В.

На основании проведенных исследований определены области применения современных систем электрообогрева окон:

1. основной или дополнительный источник тепла;
2. защита от обледенения окон;
3. устранение «эффекта холодного окна»;
4. исключение образования конденсата;
5. придание стеклу селективных свойств: в холодную погоду даже в выключенном состоянии тепло отражается обратно в помещение, а в жаркое время года стекло не пропускает в дом зной;
6. альтернатива «теплому полу»;
7. защита от прослушивания, осуществляемого с помощью направленного лазерного луча;

8. токопроводящее покрытие стекла может служить датчиком проникновения и напрямую подключаться к сигнализации и системе «умный дом».

**Разработанность темы:** в настоящее время информация о системах предлагается только на различных интернет-ресурсах отечественными фирмами-производителями систем.

**Итог работы:**

1. исследованы основные технические характеристики и схемы подключения систем отечественных фирм-производителей;

2. изготавливается электрифицированный стен для демонстрации принципа работы системы электрообогрева.

**Практическая значимость:** современная система электрообогрева окон может быть неотъемлемой частью архитектуры зданий, снизить нагрузку создаваемую снегом и наледью на строительные конструкции в зимний период, повысить уровень комфорта помещений различного назначения.

**Перспективы дальнейшей работы:** с целью практического исследования конструкции и принципа работы системы электрообогрева окон разрабатывается электрифицированный стенд.

#### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://infradom.ru/articles/87-steklopakety-s-podogrevom>
2. [http://теплыеокна66.рф/категория/теплый\\_стеклопакет\\_и\\_триплекс\\_стекло#](http://теплыеокна66.рф/категория/теплый_стеклопакет_и_триплекс_стекло#)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ZI0GPCWqfY8>
4. <http://термоглас.рф/>
5. [http://термоглас.рф/img/file/Thermo\\_Glass\\_PRAYS.pdf](http://термоглас.рф/img/file/Thermo_Glass_PRAYS.pdf)
6. <https://www.youtube.com/watch?v=2--oWfXcaFI&spfreload=10>
7. [http://profobogrev.ru/services/obogrev\\_steklopaketov/](http://profobogrev.ru/services/obogrev_steklopaketov/)
8. <http://электрообогрев.рф/obogrev-okna/>
9. [http://www.gibkatrub.ru/products/obogrev\\_steklo/test\\_obogrev/](http://www.gibkatrub.ru/products/obogrev_steklo/test_obogrev/)
10. <http://stroymanual.com/steklopaketyi-s-elektropodogrevom/>
11. <http://www.rolletyspb.ru/okna-s-elektropodogrevom>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Шулдяков Е.С. и Валиахметов Д.В., руководитель-Ябыков К.Ж.

Южно-Уральский государственный технический колледж

В расцвет высоких технологий зрение, в основном у детей и подростков очень сильно страдает, так как большинство проводит много времени за компьютерами и гаджетами в добавок к этому зрение ухудшает не качественное освещение в учебных заведениях. Научные исследования показывают, что 95% младенцев рождается с нормальным зрением. Но очень малый процент их достигает пожилого возраста со зрением, какое можно было считать нормальным. Быстрое ухудшение зрения - один из самых серьезных дефектов современной цивилизации.

### Приближенный процент ненормального зрения среди лиц разного возраста.

Возрастная группа	Процент лиц с недостатками зрения
Новорожденные	5
Учащиеся средней школы	20
Учащиеся институтов	40
40 лет	60
60 лет	95

Обязательными требованиями к искусственному освещению помещений образовательных организаций изложены в пункте 7.2. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно – эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях». Согласно данному документу во всех помещениях общеобразовательной организации обеспечиваются уровни искусственной освещенности в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

Светильники, используемые для искусственного освещения учебных помещений, должны обеспечивать благоприятное распределение яркости в поле зрения, при этом не следует использовать в одном помещении люминесцентные и лампы и лампы накаливания.

Минимальные уровни освещенности установлены для учебных кабинетов, аудиторий, лабораторий, рекреаций - должна быть не ниже 300 лк.

Специалистами Управления в 2014 году по результатам контрольно – надзорных мероприятий в образовательных организациях области за нарушения санитарного законодательства, в том числе за несоответствие гигиеническим нормативам искусственной освещенности составлено 963 протокола об административном правонарушении, вынесены постановления о привлечении виновных лиц к административной ответственности в виде штрафов.

Типичные ошибки допускаемые при не качественном освещении:

- Использование люминесцентных ламп, имеющих высокий коэффициент пульсации.
- Использование в одном помещении ламп с различной цветовой температурой.
- Несвоевременная замена ламп и светильников, отработавших полезный срок службы.

– Несоблюдение условий утилизации люминесцентных ламп, загрязнение территории учебного заведения токсичными отходами.

Основываясь на выше предоставленных данных мы задумались, а как обстоит освещение у нас в колледже и так как мы на большинство времени мы проводим в кабинете у Кайрата Жумартовича мы решили провести улучшение освещения в его кабинете там стоят светильники с люминесцентными лампами, имеющих высокий коэффициент пульсации, т.е. нагрузка на глаза увеличивается из-за того что они пульсируют. Мы решили проверить будет ли выгодно их заменить на светодиодные светильники?

Порядок расчета освещения по методу коэффициента использования светового потока:

1) определяется расчетная высота  $H_p$ , тип и количество светильников в помещении.

Расчетная высота подвеса светильника определяется исходя из геометрических размеров помещения

$$H_p = H - h_c - h_p, \text{ м,}$$

$$H_p = 2,5 - 0 - 0,5 = 2 \text{ м}$$

где  $H$  - высота помещения, м,  $h_c$  – расстояние светильника от перекрытия ("свес" светильника, принимается в пределах от 0, при установке светильников на потолке, до 1,5 м), м,  $h_p$  – высота рабочей поверхности над полом (обычно  $h_p = 0,8$  м).

2) по таблицам находят: коэффициент запаса  $k_z$  поправочный коэффициент  $z$ , нормированная освещенность  $E_{\text{мин}}$ ,

$$k_z = 1$$

$$z = 1.15$$

$$E_{\text{мин}} = 300 \text{ лк}$$

3) определяется индекс помещения  $i$  (он учитывает зависимость коэффициента использования светового потока от параметров помещения):

$$i = (A \times B) / (H_p \times (A + B)),$$

$$i = (14 \times 7) / (2 \times (14 + 7)) = 2.33$$

где  $A$  и  $B$  - ширина и длина помещения, м,

4) коэффициент использования светового потока ламп  $\eta$  в зависимости от типа светильника, коэффициентов отражения стен, потолка и рабочей поверхности  $\rho_c$ ,  $\rho_p$ ,  $\rho_r$ ;

$$\eta = 0.62$$

$$\rho_c = 70$$

$$\rho_p = 50$$

$$\rho_r = 20$$

5) находится по формуле необходимый поток одной лампы  $F$

$$F = (E_{\text{мин}} \times S \times k_z \times z) / (n \times \eta)$$

$$F = (300 \times 98 \times 1 \times 1.15) / (16 \times 0.62) = 3408 \text{ лм}$$

6) выбирается стандартная лампа с близким по величине световым потоком.

Если в результате расчета окажется, что лампа больше по мощности, чем применяемые в выбранном светильнике, или если требуемый поток больше, чем могут дать стандартные лампы, следует увеличить количество светильников и повторить расчет или

отыскать необходимое количество ламп, задавшись их мощностью (а следовательно и световым потоком лампы $F$ ):

$$n = (E_{\text{мин}} \times S \times k_z \times z_x) / (F \times \eta)$$
$$n = (300 \times 98 \times 1 \times 1.15) / (3000 \times 0.62) = 16 \text{ шт}$$

По итогам расчетов получилось 16 светильников, такое же количество светильников стоит в кабинете. Из этого можно сделать что светильники аналогичны. Но на сколько же это экономично? Для этого мы решили посчитать сколько всего светильников на первом этаже. Получилось 268 штук в каждом по 4 лампы которые в среднем на 18вт. Теперь можно вычислить сколько мощности они потребляют мощности.

$$P_{\text{лам}} = 18 \text{ вт}$$

$$P_{\text{свет}} = P_{\text{лам}} \times 4$$

$$P_{\text{свет}} = 18 \times 4 = 72 \text{ вт}$$

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{свет}} \times n$$

$$P_{\text{общ}} = 72 \times 268 = 19296 \text{ вт}$$

А теперь рассчитаем мощность потребляемую светодиодными светильниками

$$P_{\text{свет}} = 36$$

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{свет}} \times n$$

$$P_{\text{общ}} = 36 \times 268 = 9648 \text{ вт}$$

Это в 10 раз меньше и экономия на лампах которых нет в светодиодных светильниках. А раз из нет то одно можно посчитать количество денег сэкономленное на лампах

$$N_{\text{ламп}} = 4 \times 268 = 1072 \text{ шт}$$

$$S_{\text{свет}} = S_{\text{свет}} \times n$$

где  $S_{\text{свет}}$  – стоимость светильника (938 рублей),  $n$  – количество светильников на этаже (268)

$S_{\text{свет}} = 938 \times 268 = 251384$  рублей цифра не мала, поэтому можно сразу вычесть стоимость разовой закупки ламп не считая последующих это получится 202964 рублей и почти десятикратная экономия электрической энергии при учет что освещение работает приблизительно с 7-20 это 11 часов то можем рассчитать расходы за день для этого умножим количество часов на мощность

$$11 \times 9.6 = 105,6 \text{ кВт/ч потребление светодиодных светильников}$$

$$11 \times 19.2 = 211.2 \text{ кВт/ч потребление люминесцентны светильников}$$

Возьмем цену за кВт/ч 2,04 рублей и умножим на потребление светильников электроэнергии за час

$$105,6 \times 2,04 = 215,42 \text{ рубля за день работы светодиодных светильников}$$

$$211.2 \times 2,04 = 430.85 \text{ рубля за день работы светодиодных светильников}$$

$$215,43 \text{ рубля можно с экономить за день}$$

Теперь посмотрим за сколько потребление электроэнергии окупит оставшуюся часть затрат  $202964 / 215,43 = 942$  дня приблизительно за 2.5 года

Вывод: На основе полученных расчетов мы пришли к выводу, замена светильников не только улучшит качество освещения, после того как окупиться примерно через 2.5 года

будет экономить электрическую энергию, но и при монтаже подарит студентам забываемые навыки монтажа светильников.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алексеев А.П. Проектирование установок электрического освещения. Учебное пособие по выпуску расчетно-графической работы / ВолгГТУ, Волгоград, 2004 -72 с.
2. ГОСТ 17677\*82 (ст. СЭВ 3182-82). Светильники. Общие технические условия; М., Издательство стандартов.
3. Каталог изделий электротехнической компании ФЛАВИР №1 2006 г.
4. Каталог ИНТЕР ЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ, издание 5-е, 2005 г.
5. Пособие по расчету и проектированию естественного, искусственного и совмещенного освещения (к СНиП 2-2-79) / НИИСФ - М: Стройиздат, 1985-384 с.
6. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно – эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Гайнулин Е.М., руководитель - Чиняева С.А.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Актуальность исследования обусловлена наличием значительных потерь электроэнергии в процессе эксплуатации электрооборудования.

По данным РАО «ЕЭС России» около 46% вырабатываемой электроэнергии в России потребляется промышленными предприятиями, половина этой энергии посредством электродвигателей преобразуется в механическую.

В процессе преобразования энергии часть ее теряется в виде тепла. Величина потерянной энергии определяется энергетическими показателями двигателя. Применение энергоэффективных электродвигателей позволяет существенно снизить потребление энергии и уменьшить содержание углекислого газа в окружающей среде.

Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором составляют в настоящее время значительную часть среди всех электрических машин, более 50% потребляемой электроэнергии приходится именно на них. Почти невозможно найти сферу, где бы они ни использовались. Причем и объем технологического парка, и мощности двигателей постоянно растут.

Установлено три класса энергоэффективности (IE - Международная энергоэффективность) односкоростных трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором: IE1 – стандартный класс энергоэффективности; IE2 – высокий класс энергоэффективности; IE3 – высший класс энергоэффективности.

Цель работы: доказать экономическую эффективность электродвигателя класса IE2 по сравнению с аналогом класса IE1.

Задачи:

1. Изучить и сравнить способы повышения энергоэффективности асинхронных двигателей.
2. Определить необходимые изменения конструкции для повышения энергоэффективности электродвигателей.
3. Сравнить энергоэффективные и обычные асинхронные двигатели с точки зрения потребления электроэнергии.
4. Выявить препятствия для распространения энергоэффективных электродвигателей.

Существует две возможности повысить энергоэффективность асинхронных двигателей: использовать частотный преобразователь или улучшить конструкцию двигателя.

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. Но надёжность частотных регуляторов в разы ниже, чем электродвигателей; не каждый потребитель имеет возможность вложить такие огромные деньги на установку частотных

регуляторов и существует электрооборудование, где нет необходимости в применении частотного преобразователя.

Рассмотрим вариант повышения энергоэффективности электродвигателя за счет улучшения его конструкции.

Большое количество электроэнергии, потребляемой электродвигателем, идет на нагрев его элементов. **В результате анализа выявились следующие способы улучшения его конструкции:**

1. Увеличение массы активных материалов (медной обмотки статора и холоднокатаной стали в пакетах статора и ротора);
2. Применение электротехнические стали с улучшенными магнитными свойствами и уменьшенными магнитными потерями;
3. Оптимизация зубцово-пазовой зоны магнитопровода и конструкции обмоток;
4. Использование изоляции с повышенной теплопроводностью и электрической прочностью;
5. Уменьшение воздушного зазора между ротором и статором с помощью высокотехнологичного оборудования;
6. Использование специальной конструкции вентилятора для снижения вентиляционных потерь;
7. Применение подшипников и смазки более высокого качества.

В качестве демонстрации экономии электроэнергии при использовании энергоэффективных двигателей сравним показатели на примере электродвигателей обычной (М2АА) и энергоэффективной (М3АА) серий (рисунок 1). Эти двигатели имеют одинаковую частоту вращения и выходную мощность (P2), а вот потребляемая активная мощность у них разная и разный КПД.



Рисунок 1 – Сравнение экономических показателей

Если предположить, что двигатели работают 24 часа в сутки, 365 дней в году, определяем количество энергии, теряемое и выделяемое ими в виде тепла (Q) и количество потерянной электроэнергии за 1 год в денежном эквиваленте (C) при средней стоимости электроэнергии 2 руб. за кВт/ч.

Таким образом, в случае замены обычного электродвигателя (класс IE1) энергоэффективным (класс IE2) экономия энергии составляет 7884 кВт в год на один двигатель. При использовании 10 таких электродвигателей экономия составит 78840 кВт в год или в денежном выражении 157680 руб./год. Таким образом, эффективное использование электроэнергии позволяет предприятию снизить себестоимость выпускаемой продукции, тем самым, повысив ее конкурентоспособность.

Стоимостная разница электродвигателей с классами энергоэффективности IE1 и IE2, составляющая 15621 руб., окупается приблизительно за 1 год.

И хотя производство энергоэффективных двигателей с улучшенной конструкцией требует определенных вложений от изготовителей, но это разовые затраты, а область применения таких двигателей шире, чем с преобразователем частоты.

Не смотря на высокую результативность энергоэффективных решений, на сегодняшний день существует ряд препятствий для распространения энергоэффективных систем электропривода:

1. Замена одного или двух электродвигателей для предприятия несущественна;
2. Низкий уровень информированности потребителей;
3. Раздельное финансирование на закупку оборудования и эксплуатационные расходы;
4. Приобретение электродвигателей в составе комплексного оборудования;
5. В рамках одной компании расходы на приобретение оборудования и на потребление энергии за срок службы часто оплачиваются по разным статьям;
6. На многих предприятиях существуют запасы старых электродвигателей.

Важным аспектом в вопросах, связанных с **энергоэффективностью электрических машин**, является популяризация принятия решения на приобретение оборудования на основе оценки суммарных эксплуатационных расходов за срок службы.

### Преимущества энергоэффективных электродвигателей (рисунок 2)

- Обеспечивают снижение суммарных потерь мощности не менее чем на 20% по отношению к двигателям с нормальным КПД той же мощности и частоты вращения;
- Имеют улучшенные эксплуатационные характеристики:
  - Повышенная надежность и увеличенный срок службы;
  - При более высокой закупочной стоимости (на 15-20% по сравнению со стандартным), ЭЭД окупают доп.затраты за счет снижения энергопотребления уже за 500-600 часов эксплуатации;
  - Снижение общих эксплуатационных расходов.

СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК



Рисунок 2 – Сравнительные показатели

Таким образом, энергоэффективные двигатели, особенно с улучшенной конструкцией – это двигатели повышенной надежности для предприятий, ориентированных на энергосберегающие технологии. В учебном процессе необходимо уделять внимание изучению таких электродвигателей, а на производстве пытаться преодолеть препятствия на пути их распространения.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Академия, 201.
2. Шумов Ю.Н., Сафонов А.С. Энергоэффективные электрические машины (обзор зарубежных разработок) // Электричество. № 4, 2015. с. 45-47.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://www.nov-electro.com>
2. <http://www.tvid.ru>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

Дмитриева П.Г., Шакиров Д.Н., руководитель Василенко И.Н.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Электроэнергетика России является основой современной жизни и наиболее значимой экономической отраслью. По данным 2015 года было использовано 669 млн. тонн первичных ресурсов энергии; из них, нефти – 21,9%, угля – 13,4%, гидроэнергии – 5,9%, ядерной энергии 5,6%.

В 20-30-е годы XX столетия в СССР началось грандиозное строительство ТЭЦ и ГЭС, согласно решению государственной комиссии по электрификации России. Научные разработки в области атомной энергетики, проводимые в 50-е годы прошлого века, привели к созданию электростанций на основе атомной энергии. Последующий период ознаменовался освоением Сибири и ее потенциальных энерговозможностей. В современной России значительной частью любого производства является топливная энергетика.

Российская Федерация – государство богатое залежами ископаемых – состоит в десятке самых обеспеченных энергетическими ресурсами стран. Однако, энергетические запасы исчерпаемы. И, наряду с разработкой месторождений полезных ископаемых, ведется разработка альтернативных источников энергии. Солнечная энергия, энергия ядерного синтеза, энергия ветра или воды – вот развивающиеся отрасли энергетики современного мира, добыча и освоение которых получили бурное развитие в XXI веке и в будущем.

Проблемы использования возобновляемых, экологически безопасных ресурсов, таких, как геотермальная, ветровая, приливная и солнечная энергии, сопряжены с невозможностью повсеместного и регулярного их использования, в силу дороговизны существующего оборудования и несовершенства технологий получения из них электрической энергии. По мере развития науки и техники, данные недостатки будут устранены, и человечество навсегда забудет о вредных и опасных способах производства энергии и об энергетическом голоде.

Именно поэтому, тему научно-практической работы «Исследование параметров ветрогенератора» считаем актуальной.

Цель исследования: разработка действующей модели ветрогенератора с высоким коэффициентом полезного действия.

Задачи:

1. Изучить основные виды и конструкцию различных ветрогенераторов;
2. Сравнить параметры действующих моделей ветрогенераторов, созданных на очном этапе Всероссийского конкурса работ научно-технического творчества студентов СПО;
3. Определить параметры ветроэлектрических установок с высоким КПД.

Методы исследования:

- анализ информации;
- обобщение и систематизация.

Этапы работы:

1. Изучение теоретического материала.
2. Анализ теоретического материала.
3. Обобщение и систематизация знаний.
4. Разработка модели ветрогенератора;
5. Создание эффективной действующей модели ветрогенератора в ходе дипломного проектирования.

Суть работы:

Ветрогенератор – устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую, с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

Обычно выделяют два типа ветрогенераторов по винтовому строению:

1. Горизонтальные: КПД зависит от направления ветра, поэтому такой тип ветроэлектрической установки малоэффективен;
2. Вертикальные: КПД, не зависит от направления потоков воздушных масс, более эффективны.

Мощность ветрогенератора находится в прямой зависимости от мощности воздушного потока:

$$P = 1/2 \rho \pi r^2 V^3, \quad (1)$$

где  $P$  – мощность ветрогенератора (Вт)

$\rho$  – плотность воздуха ( $\text{кг}/\text{м}^3$ )

$r$  – радиус площади лопастей ( $\text{м}^2$ )

$V$  – скорость ветра ( $\text{м}/\text{с}$ )

Из формулы (1) видно, что если увеличится скорость ветра или радиус лопастей, то увеличится и мощность ВЭУ.

Важным параметром является плотность воздуха. Холодный воздух более плотный, чем теплый, поэтому больше энергии можно производить в более холодном климате.

Также необходимо обратить внимание на высоту башни, на которой будет располагаться винт с лопастями. Правильнее располагать его на высоте от 6-15м (для бытового ветрогенератора) и от 15-30м (для промышленной ВЭУ) с учетом климатических условий и карты ветров на данной территории.

В сентябре 2016 года нам посчастливилось принять участие во Всероссийском конкурсе работ научно-технического творчества студентов СПО. Мы справились с заданиями заочного этапа конкурса, направленными на изучение современной электроэнергетики, альтернативной в том числе. В секции «Энергетика» принимали участие 128 команд. В финал прошли 5 команд. 3 команды, в том числе, и наша, участвовали в финальном состязании, состоявшемся 1 октября в Москве.

Задание финального конкурса заключалось в том, что команды за 4 часа должны были собрать работающую ветроэлектрическую установку из предоставленных материалов:

- Постоянные неодимовые магниты;
- Медная проволока 4-х различных сечений;
- Алюминиевый стержень 8мм;
- Вентиляционный плоский ПВХ канал;
- CD-диски;

- Деревянные рейки;
- Крепежные элементы;
- Клей;
- Изолента;

Все 3 ветрогенератора, сконструированные во время конкурса, имели башню из деревянных реек, лопасти из плоского вентиляционного канала, расположенные на лазерном диске обмотки и два диска с чередующимися между собой по полюсам постоянными неодимовыми магнитами.

Принцип действия был одинаковый. Под действием воздушного потока от промышленного фена, лопасти ветрогенератора и диски с магнитами, жёстко закреплённые на оси, начинали вращаться. При этом в обмотках из медной проволоки наводилось ЭДС, то есть механическая энергия превращалась в электрическую. Медная проволока проводила электрическую энергию к потребителю.

Однако, внешний вид и результаты получились совершенно разными.

Готовые модели ветроэлектрических установок были представлены на суд экспертам.

Результаты:

1) Команда «Альфа» из Челябинска получила лучший результат – 177 мВт/ч

2) Команда из Старого Оскола добилась производительности ветроэлектрической установки 75 мВт/ч;

3) Команда из Мурманска показала результат - 1,7 мВт/ч.

В рамках данного исследования мы проанализировали конструкцию этих моделей ветрогенераторов.

Команда из Старого Оскола потеряла в мощности из-за длинного вала, их конструкция имела значительные колебания ротора – вращающегося диска с магнитами, что помешало плавной генерации электрической энергии. Из-за этих колебаний ротор постоянно тормозил, хоть и быстро набирал обороты. К тому же было использовано 4 магнита из 8, т.е. магнитное поле изначально было слабым.

Команда из Мурманска сконструировала ветрогенератор, лопасти которого вращались быстрее, чем у других команд. Однако, по результатам, он оказался наименее эффективным из всех трех. Мы предполагаем, что ВЭУ мурманской команды, не произвела большего количества энергии из-за соединенных попарно 8 магнитов, что сделало «напряженность» на стыке дисков с магнитами и катушками низкой.

Кроме того, ветроэлектрические установки команд из Старого Оскола и Мурманска были однофазными. Однофазная сеть является менее эффективной, чем трехфазная.

Наша команда собрала самый медленный ветряк, площадь его винтов была в 4 раза меньше, чем у первой команды и в 8 раз меньше второй. Скорость вращения была ниже в 2 раза, чем у первой команды и в 3 раза, чем у второй команды. Мы использовали 3-х фазную систему при соединении обмоток треугольником. И ещё: на диске диаметром 10-12см мы разместили 8 неодимовых магнитов 2см в диаметре. В итоге у нас получилась конструкция с низкой скоростью, но самой высокой производительностью -177мВт/ч.

Одержав победу, мы на этом не успокоились, а задумали создание эффективной действующей модели ветрогенератора в ходе дипломного проектирования. Для этого мы

определили параметры ветрогенератора с высоким КПД, проанализировав параметры ветроэлектрических установок, созданных на конкурсе:

1. Вертикальная конструкция ветрогенератора;
2. От 2 до 4 лопастей. Длина каждой – 60см, ширина – 25см, лопасти должны иметь закругленную к концам форму и быть выполненными из оцинкованной стали;
3. Высота башни – 1,2 м, основание - тренога, рекомендуется использовать алюминиевую трубу сечением 15-20мм<sup>2</sup>;
4. 8 пар неодимовых магнитов, полюса располагать попеременно (S-W-S-W и т.п.);
5. Обмотка должна быть 3-х фазной, выполнена из медной проволоки сечением 1,25мм<sup>2</sup> и состоять из 9-ти катушек по 60 витков каждая, соединённых треугольником;
6. В качестве вала использовать алюминиевую трубу сечением 8мм<sup>2</sup>;
7. В качестве крепежных элементов рекомендуется использовать металлические уголки, с целью уменьшения трения рекомендуется использовать подшипники;

Заключение.

Наша страна благодаря своему географическому положению обладает неисчерпаемыми ресурсами энергии ветра. Ветроэнергетика обладает рядом преимуществ:

1. Ветер – возобновляемый экологически безопасный источник энергии;
2. Средняя скорость ветра около 4м/с, такой скорости достаточно для обеспечения небольшого загородного дома электроэнергией;
3. Ветроэлектрические установки существуют в различных конфигурациях, что расширяет спектр применения;
4. Промышленные ветрогенераторы способны обеспечивать электроэнергией целые города;
5. ВЭУ могут выступать в роли автономного источника энергии, удобного для подзарядки электронных гаджетов;
6. Бытовые ветрогенераторы можно собрать в домашних условиях;
7. Короткие сроки ввода ветрогенераторов в эксплуатацию;
8. После достижения срока окупаемости ВЭУ требует затрат только на обслуживание.

И использование ветрогенератора экономически эффективно. В России за последние годы построено и запущено в эксплуатацию несколько ветряных электростанций: в Башкортостане, Калининградской области и Мурманске. Ветроэнергетика России только начинает свое развитие, которое через несколько лет, несомненно, станет одной из ведущих отраслей.

Практическая значимость исследования:

- Данная исследовательская работа может лечь в основу дипломного проектирования.
- Работа полезна тем, кто создает ветрогенератор своими руками в домашних условиях.

Перспективы дальнейшей работы:

- Отслеживание развития данного направления энергетики.
- Создание эффективной действующей модели ветрогенератора в ходе дипломного проектирования.

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Статья Википедии <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветрогенератор>;
2. Статьи сайтов о создании ветрогенератора своими руками <http://e-veterok.ru>,  
<http://www.energya.by/dachnyiy-vetrogenerator-svoimi-rukami-iz-područnyih-materialov/>.
3. Видео-материалы <https://www.youtube.com/watch?v=yJaOOqEdYWs>,  
<https://www.youtube.com/watch?v=IXG2hzgoNBI>,  
<https://www.youtube.com/watch?v=ZdZynh4z5Vs>,  
[https://www.youtube.com/watch?v=0Y\\_9yi\\_1FtM&list=PLu8s0GchDcioulW7-ymhgdJw\\_1v7pPjfQ](https://www.youtube.com/watch?v=0Y_9yi_1FtM&list=PLu8s0GchDcioulW7-ymhgdJw_1v7pPjfQ)

## ПЛАВУЧАЯ АТОМНАЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ – ЧАСТЬ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ РОССИИ

Фадеев Н.В., Падерин Д.О., руководитель Василенко И.Н.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Актуальность:

В государственной корпорации «Росатом» считают, что в России использование атомной энергии наиболее актуально для обеспечения теплом и энергией отдаленных районов Севера. Такие районы занимают около 50% территории Российской Федерации с населением около двадцати миллионов человек. «Единая энергетическая система России охватывает лишь 15% территории страны, поэтому северные регионы находятся в зоне дефицита энергоснабжения, где преобладают маломощные энергетические источники на привозном органическом топливе», отмечают в «Росатоме».

Первая российская плавучая атомная теплоэлектростанция как раз и рассчитана на работу в условиях Крайнего Севера и Дальнего Востока.

Цель работы: Доказать эффективность плавучей атомной теплоэлектростанции по сравнению с другими альтернативными источниками.

Задачи:

1. Сделать сравнительный анализ применения плавучей атомной теплоэлектростанции и других источников альтернативной энергии.
2. Изучить назначение и устройство плавучей атомной теплоэлектростанции.
3. Определить перспективы использования плавучей атомной теплоэлектростанции и его проблемы.

Методы нашего исследования включают:

1. Анализ информации по изучаемой проблеме.
2. Обобщение и систематизацию.

Этапы:

6. Изучение теоретического материала.
7. Анализ теоретического материала.
8. Обобщение и систематизация знаний.

Суть рассматриваемого вопроса:

Мы провели сравнительный анализ эффективности возобновляемых источников электроэнергии.

1. Солнце.

Достоинства:

- Автономность.
- Экологичность.
- Длительный срок службы (приблизительно до 25 лет).
- Бесплатность самой энергии.

Недостатки:

- Необходимость места для размещения дополнительных комплектующих.
- Длительный срок окупаемости.

- Необходимость постоянного ухода.
- Неэффективность в зимнюю, туманную и пасмурную пору.

## 2. Ветер.

Достоинства:

- Возобновляемый источник энергии.
- Быстрота возведения электроустановки.
- Доступен для индивидуального применения.

Недостатки:

- Занимают большую площадь.
- Уровень шума при работе ветрогенератора негативно сказывается на жизнедеятельности животных и человека.
- Не эффективен без ветра.

## 3. Приливы.

Достоинства:

- Низкая себестоимость при выработке электроэнергии.
- Высокая окупаемость.

Недостатки:

- Эффективность приливных электростанций зависит от географического расположения.

Кроме этих источников электрической энергии также неисчерпаемым источником является ядерная энергия.

Достоинства энергии атома.

- Экономически выгодно, так как низкий расход топлива.
- Экологически чистый способ получения энергии, ядерные электростанции не вырабатывают углекислого газа.

Недостатки:

- Необходимость утилизации ядерного топлива.
- Угроза радиационной экологической катастрофы.

Перспективным направлением в этой области стало создание плавучей атомной теплоэлектростанции. Плавучая атомная теплоэлектростанция – это энергоисточник нового поколения, созданного на базе российских технологий атомного судостроения для надежного круглогодичного энергоснабжения промышленных объектов и населения в удалённых районах Арктики и Дальнего Востока России, в топливодефицитных и экстремально суровых климатических регионах страны.

Плавучая атомная теплоэлектростанция состоит из:

- Гладкопалубного несамоходного судна, длиной – 144 метра, шириной – 30 метров.
- Двух реакторных установок ледокольного типа.
- Резервных и аварийных источников питания.
- Паротурбинной установки.

Первая в мире плавучая атомная теплоэлектростанция оснащена судовыми реакторами типа КЛТ-40С. Аналогичные реакторные установки имеют большой опыт успешной эксплуатации на атомных ледоколах «Таймыр», «Вайгач», «Севморпуть».

Электрическая мощность станции составит 70 МВт. Основным элементом станции – плавучий энергоблок сооружается промышленным способом на судостроительном заводе и доставляется к месту размещения ПАТЭС морским путем в полностью готовом виде. На площадке размещения строятся только вспомогательные сооружения, обеспечивающие установку плавучего энергоблока и передачу тепла и электроэнергии на берег.

Плавучая атомная теплоэлектростанция предназначена для энергообеспечения портовых городов, крупных промышленных предприятий, комплексов по добыче нефти и газа на морском шельфе.

Достоинства по сравнению с традиционными атомными электростанциями:

- Возможность быстрого строительства на специальных судостроительных заводах.
- Доставка станций к месту эксплуатации в полностью готовом виде.
- Минимальные сроки и объемы работ по возведению береговых сооружений, обеспечивающих эксплуатацию станции.
- Упрощенная защита от сейсмических воздействий.
- Более простая процедура снятия с эксплуатации.
- Возможность использования тепловой энергии.

Недостатки:

Во-первых, это угроза радиационной экологической катастрофы. Но на данный момент в России риски ядерной аварии сведены к минимуму. Приоритетом эксплуатации АЭС является безопасность. Неуклонно сокращается число внеплановых отключений АЭС от сети и внеплановых остановов работы реакторов — по этому показателю Росэнергоатом занимает второе место в мире, опережая США, Англию и Францию.

С 1999 года на российских АЭС не зафиксировано ни одного серьезного нарушения безопасности. Радиационный фон в районах расположения АЭС не превышает установленных норм и соответствует природным значениям, характерным для соответствующих местностей.

Ядерная установка в нашем проекте имеет ряд систем безопасности:

- Система управления и защиты реактора.
- Система отвода остаточных тепловыделений.
- Система аварийного охлаждения активной зоны.
- Система снижения аварийного давления в полости защитной оболочки.
- Система защиты первого контура от переопрессовки.
- Система ввода жидкого поглотителя в реактор.

Вторая серьезная проблема - это необходимость утилизации ядерного топлива. На данный момент в стране проводятся мероприятия по переработке всего ядерного топлива. Кроме того, современные энергоблоки на быстрых нейтронах способны минимизировать объем отходов за счёт организации замкнутого ядерно-топливного цикла.

Перспективы применения плавучей атомной теплоэлектростанции:

- Охватить отдаленные районы Российской Федерации, обеспечить их теплом и энергией – стать частью энергосистемы России.
- Повышение качества жизни населения и создание условий для социально-экономического развития.

- Повышение конкурентоспособности российской энергетики на отечественном и мировом рынках.

Практическая значимость нашего исследования:

- У нас появился большой интерес к данной теме;
- Мы получили полезный опыт ведения научного исследования в области получения информации, её анализа, обобщения и систематизации.

Перспективы дальнейшей работы:

- Возможность отслеживания развития данного направления в энергетике России.

#### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

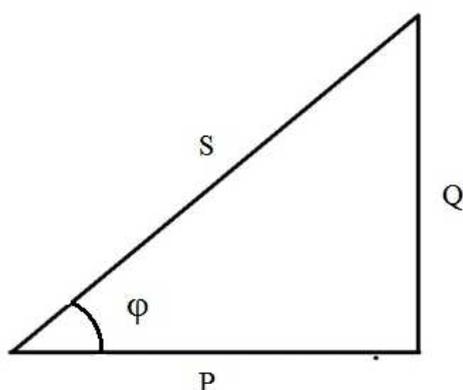
1. [http://www.rosenergoatom.ru/development/innovative\\_developments/project\\_development/FNPP](http://www.rosenergoatom.ru/development/innovative_developments/project_development/FNPP)
2. [http://bellona.ru/assets/sites/4/2015/06/fil\\_Floating-npps-ru1.pdf](http://bellona.ru/assets/sites/4/2015/06/fil_Floating-npps-ru1.pdf)
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Плавучая\\_атомная\\_электростанция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Плавучая_атомная_электростанция)
4. [https://lenta.ru/articles/2015/08/25/rosatom\\_pates](https://lenta.ru/articles/2015/08/25/rosatom_pates)

## КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ЦЕМЕНТНОМ ЗАВОДЕ

Томозов Н.В., руководитель – Стефанович В.Ю.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

При подключении к электрической цепи переменного тока реактивных элементов емкости или индуктивности, ток не совпадает по направлению с напряжением: на емкости ток опережает напряжение на  $90^\circ$ , а на индуктивности отстает на  $90^\circ$  градусов. Основной нагрузкой предприятий являются трансформаторы и электродвигатели, которые имеют большое индуктивное сопротивление, ток в сети отражающий, а треугольник мощностей имеет вид:



Активная электрическая мощность преобразуется в другие виды энергии: механическую, тепловую, световую. Реактивная мощность Q не связана с полезной работой и расходуется на создание электромагнитных полей в электродвигателях, трансформаторах. Прохождение в электрических сетях реактивных токов вызывает добавочные потери напряжения и активной мощности в линиях, трансформаторах, генераторах, а также требует увеличения мощности или числа трансформаторов, увеличения сечения проводников.

Для компенсации индуктивной мощности необходимо применять естественные способы компенсации или искусственные. В любом случае нужно, чтобы коэффициент мощности  $\cos\varphi = 0,92 - 0,95$ , а  $\cos\varphi = \frac{P}{S}$ .

При производстве цемента затраты на электроэнергию в себестоимости цемента достигают 40%, поэтому экономия электроэнергии за счёт повышения  $\cos\varphi$  имеет важное значение.

На Катав-Ивановском цементном заводе был исследован метод искусственной компенсации реактивной мощности и достигнут  $\cos\varphi=0,92$  за счёт высоковольтных синхронных двигателей (СД), работающих с опережающим  $\cos\varphi$ .

Цель работы: определить возможности компенсации реактивной мощности до  $\cos\varphi=0,92$  синхронными электродвигателями.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- определить фактический  $\cos\varphi$ ;
- определить способность компенсации индуктивной мощности СД;

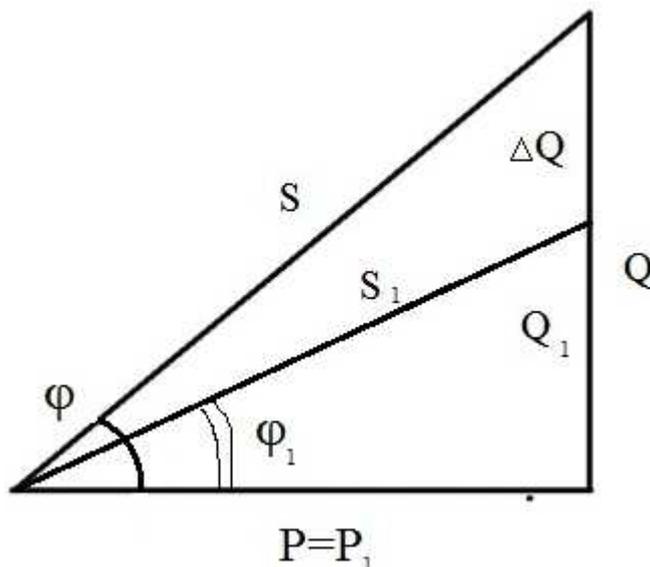
- определить экономический эффект от компенсации реактивной мощности.

На заводе СД работают в асинхронном режиме, т.е. с отстающим  $\cos\varphi$  при токе возбуждения меньше номинального.

Были произведены замеры потребляемой мощности  $P$  и  $Q$ :

- для весны  $P=17,2$  МВт,  $Q=8,4$  МВар;
- для лета  $P=21,1$  МВт,  $Q=9,9$  МВар;
- для осени  $P=21,1$  МВт,  $Q=10,6$  МВар.

Выбираем для расчёта осень, где  $Q=10,6$  МВар имеет максимальное значение. Всего на заводе 19 СД: 5 – на 2000 кВт, 9 – на 1600 кВт, 5 – на 1100 кВт.



В треугольнике мощностей  $S$ ;  $P$ ;  $Q$ ;  $\varphi$  – параметры до компенсации  $S_1$ ;  $P_1$ ;  $Q_1$ ;  $\varphi_1$  – после компенсации.

Исходные данные:  $P=21,2$  МВт,  $Q=10,6$  МВар.

После компенсации  $\cos\varphi=0,92$  – рекомендуемые оптимальные значения:

$$S = \sqrt{S^2 + Q^2} = \sqrt{21,2^2 + 10,6^2} = 23,8 \text{ МВА}$$

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{21,2}{23,8} = 0,89$$

После компенсации:

$$S_1 = \frac{P_1}{\cos\varphi_1} = \frac{21,2}{0,92} = 23$$

$$Q_1 = \sqrt{S_1^2 - P_1^2} = \sqrt{23^2 - 21,2^2} = 8,92 \text{ МВар}$$

$$\Delta Q = Q - Q_1 = 10,6 - 8,92 = 1,68 \text{ МВар}$$

Двигатель СДМ3-2000 имеет  $P_n=2000$  кВт производит

$Q = P \times \operatorname{tg}\varphi = 2000 \times 0,48 = 2,0 \times 0,48 = 0,96$  МВар, где  $\cos\varphi=0,92 \rightarrow \operatorname{tg}\varphi=0,48$ .

Двух таких двигателей будет достаточно, чтобы компенсировать 2,68 МВар индуктивной мощности, если сделать ток возбуждения выше номинального.

Тиристорные возбудители ТВ-500, которыми снабжены синхронные двигатели СДМ3-2000 позволяют поддерживать установленный  $\cos\varphi=0,92$  при изменении нагрузки.

В технологической цепи задействовано два СД мощностью  $P_{\Sigma}=1600$  кВт, три СД мощностью  $3 \times 2000$  кВт, пять двигателей СД мощностью  $5 \times 1100$  кВт. Если каждый двигатель перевести в режим с опережающим  $\cos\varphi$ , то экономия электроэнергии будет ещё больше.

Таким образом после компенсации реактивной мощности с коэффициента мощности  $\cos\varphi=0,89$  до  $\cos\varphi=0,92$ , при одной и той же потребляемой полной мощности  $S=23,8$  МВА получаем возможность увеличить активную мощность  $P$  на 800 кВт, что подтверждается расчетом. Активная мощность после компенсации при потребляемой  $S=23,8$  МВА

определяется по формуле  $P_1 = \sqrt{S^2 - Q_1^2} = \sqrt{23,8^2 - 8,92^2} = 22$  МВт, т.е. после компенсации

дополнительная активная мощность определяется по формуле

$$\Delta P = P_1 - P = 22 - 21,2 = 0,8 \text{ МВт} = 800 \text{ кВт.}$$

Так как один кВт электроэнергии стоит 3 руб., то экономия электроэнергии за месяц будет  $3 \times 800 \times 24 \times 30 = 1\,728\,000$  рублей.

Если использовать естественные методы компенсации, то экономия электроэнергии будет максимальной, что позволит дополнительно выпускать цемент.

Поэтому рекомендуем:

- установить на шкафы управления СД фазометры, позволяющие контролировать  $\cos\varphi$ ;
  - перевести все СД в режим работы с опережающим  $\cos\varphi$  и отрегулировать на каждом тиристорном возбудителе автоматический регулятор возбуждения, позволяющий стабилизировать установленный  $\cos\varphi$ ;
  - исключить работу асинхронных двигателей и трансформаторов на холостом ходу;
  - улучшить качество ремонта электродвигателей и трансформаторов;
  - поддерживать напряжение на заводских ТП не выше 6,3 кВ;
  - незагруженные асинхронные двигатели и трансформаторы заменить новыми, меньшей мощности;
  - в цехах, где отсутствуют СД установить конденсаторные батареи.
- Таким образом, задачи решены, цель достигнута.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Боронихин, А.С. Основы автоматизации производства железобетонных изделий. – М.: Высшая школа, 2013. – 460 с.
- 2 Бунин, Я.М., Глазков, А.Н., Перемятко, В.В. Электрооборудование промышленных предприятий и установок. – М.: Магистр, 2012. – 300 с.
- 3 Васин, В.М. Электрический привод. – М.: Высшая школа, 2013. – 200 с.
- 4 Коновалова, Л.Л., Рожкова, Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 525 с.
- 5 Корогодский, В.И., Кужеков, С.Л., Паперно, Л.Б. Релейная защита электродвигателей напряжением выше 1 кВ. – М.: Энергоатомиздат, 2012. – 400 с.
- 6 Липкин, Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 2015. – 300 с.

7 Мясковский, М.Г. Электрооборудование заводов строительных материалов. – М.: Стройиздат, 2012. – 320 с.

8 Неклепаев, Б.Н., Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 2014. – 500 с.

9 Раздорожный, А.А. Охрана труда и производственная безопасность. – М.: Экзамен, 2007. – 512 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кузьмин С., руководитель – Лир К.А.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Электроэнергия является физическим термином, который широко распространен в быту и технике.

Энергосбережение или экономия электроэнергии является практической реализацией научных, правовых, технических, экономических мероприятий, направленных на рациональное использование и расходование энергетических ресурсов, а так же на внедрение в хозяйственный оборот рациональных возобновляемых источников энергии. Энергосбережение и экономия электроэнергии - важная задача сохранения наших природных ресурсов. К сожалению, универсального способа экономить электроэнергию сейчас не существует, однако разработаны многочисленные методики, устройства и технологии, которые помогают перевести энергосбережение на качественно новый и лучший уровень. На данный момент уже существует много устройств, применение которых позволяет добиться сокращения потерь электроэнергии при работе электрического оборудования. Как разобраться и выбрать эффективный способ, наиболее подходящий из всех для экономии электроэнергии в колледже? Этой проблеме и посвящено мое скромное исследование.

Цель исследования: Обоснование внедрения одной из технологий системы «умный дом», в систему энергоснабжения нашего колледжа. Задачи, поставленные передо мной это:

1. Исследовать понятие энергосбережения, его цели и задачи.
  2. Изучить способы экономии электроэнергии в технологии «Умный дом» и выбрать наиболее подходящий способ для экономии электроэнергии в колледже.
  3. Расчёт эффективности выбранного способа экономии электроэнергии в колледже
- Вопрос экономии электроэнергии достаточно многоплановый и необходим стратегический подход, для максимально эффективного использования всех мощностей при минимально возможных энергетических затратах.

Выработаны подходы к экономии электроэнергии, основанные на использовании и практическом внедрении энергосберегающих технологий, призванных уменьшить потери электроэнергии там, где это возможно. На данный момент уже существует много устройств, применение которых позволяет добиться сокращения потерь при работе электрического оборудования. Основными устройствами из них является частотно-регулируемые приводы и конденсаторные установки.

Возможные пути и методы в экономии электроэнергии:

- 1) Внедрение электрогенерирующего оборудования на основе газо - и паротурбинных, газопоршневых, турбодетандерных и парогазовых установок.
- 2) Переход на частотно-регулируемые приводы на оборудовании с изменяемой нагрузкой.
- 3) Использование менее энергоёмких насосных установок.
- 4) Внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУ ("энергоэффективность").

5) Внедрение систем управления освещением, энергоэффективных осветительных устройств и секционное разделение освещения.

6) Замена электродвигательных и электроводонагревательных приборов источниками тепла, работающими на местных видах топлива (торф, пеллеты).

7) Внедрение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (гелиоколлекторы, ГЭС, ВЭУ, биогазовые установки).

Каждое из этих мероприятий позволяет снизить потребление энергии в среднем на 15%.

Энергосбережение в любой сфере сводится по существу к снижению бесполезных потерь энергии. Анализ потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что большая часть потерь – до 90% – приходится на сферу энергопотребления, тогда как потери при передаче электроэнергии составляют лишь 9–10%. Поэтому основные усилия по энергосбережению сконцентрированы именно в сфере потребления электроэнергии.

Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям. Внедрение энергосберегающих технологий в хозяйственную деятельность как предприятий, так и частных лиц на бытовом уровне, является одним из важных шагов в решении многих экологических проблем – изменения климата, загрязнения атмосферы (например, выбросами от ТЭЦ), истощения ископаемых ресурсов и др.

Есть и другие пути, где рациональнее использовать электроэнергию, причем не только на производстве, но и в быту. Так, уже давно известны "умные" системы освещения. Энергосберегающий эффект основан на том, что свет включается автоматически, именно когда он нужен. Выключатель имеет оптический датчик и микрофон. Днем, при высоком уровне освещенности, освещение отключено. При наступлении сумерек происходит активация микрофона. Если в радиусе до 5 м возникает шум (например, шаги или звук открываемой двери), свет автоматически включается и горит, пока человек находится в помещении. Такие системы освещения используют энергосберегающие лампы.

И тут я задумался, каким же способом можно сэкономить электроэнергию в нашем колледже?

1. Использовать технологии «умного дома», т.е. использовать датчики, которые отключают свет, тепло если в них нет необходимости.

2. Использовать энергосберегающие материалы и изделия.

Светодиодные светильники позволяют достичь существенной экономии электроэнергии по сравнению с традиционными источниками света лампами накаливания (до 80%) и люминесцентными лампами (свыше 40%). Эти светильники можно использовать в освещении самых разных объектов: подземных пешеходных переходов и автомобильных парковок, садово парковом освещении, уличном освещении, освещении в ЖКХ и аварийном освещении.

У себя в доме, каждый потребитель может экономить электроэнергию, придерживаясь следующих правил:

1. Заменить лампы накаливания на современные энергосберегающие лампы.

2. Выключать неиспользуемые приборы из сети (например, телевизор, видеомэагнитофон, музыкальный центр).

3. На электроплитах применять посуду с дном, которое равно или чуть превосходит диаметр конфорки, не использовать посуду с искривленным дном.

4. Стирать в стиральной машине при полной загрузке и правильно выбирать режим стирки.

5. Своевременно удалять из электрочайника накипь.

6. Не пересушивать белье, это дает экономию при глажке.

7. Чаще менять мешки для сбора пыли в пылесосе.

8. Ставить холодильник в самое прохладное место кухни.

9. Использовать светлые шторы, обои.

10. Чаще мыть окна, на подоконниках ставить небольшое количество цветов.

11. Не закрывать плотными шторами, батареи отопления.

В свою очередь, я хотел бы предложить экономить электроэнергию в нашем колледже, при помощи датчиков движения, которые при необходимости будут выключать освещение, во время перемен, когда в аудиториях нет занятий, а значит надобности в освещении отпадает.

Сделаем несложные расчеты:

1. Общее число ламп, используемых в учебных аудиториях 1 корпуса 1748 штук.

2. Мощность одной люминесцентной лампы – 18 Вт.

3. Вычисляем общую работу ламп:

$$A_{\text{общая}} = n \cdot N_{\text{одной лампы}}, \quad 1748 \cdot 18 = 31\,464 \text{ Вт}$$

$$A_{\text{общая}} = 31\,464 \text{ Вт}$$

4. Вычислим работу ламп за время всех перемен, она составляет 95 минут – 1,35 ч.

$$A_{\text{пер.}} = A_{\text{общая}} \cdot t_{\text{пер.}}, \quad 31464 \cdot 1,35 = 42\,476,4 \text{ Вт}$$

5. Общая работа, которую вырабатывают лампы за все время (т.е. за 4 пары = 7,58 ч.)

$$A_{\text{за 4 пары}} = 31464 \cdot 7,58 = 238\,497,12 \text{ Вт}$$

6. Рассчитаем количество электроэнергии, которая вырабатывается, если у нас были бы поставлены датчики движения, которые будут отключать освещение за время перемен:

$$W_{\text{экон.}} = 238497,12 - 42476,4 = 196\,020,72 \text{ Вт}$$

Таким образом, мы можем сэкономить 42,5 кВт электроэнергии, если в нашем колледже будут установлены датчики движения.

Данное исследование может стать началом большой работы по внедрению энергосберегающих технологий в колледже. Я планирую расширить круг своего исследования по данной проблеме, а так же осуществить внедрение энергосберегающих технологий на практике. Это мой скромный вклад в продвижение энергосбережения и применения современных технологий.

## СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ

Шаурман Е., руководитель Жданов В.В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

С каждым годом человек растрчивает миллионы тонн ресурсов нашей планеты для обеспечения комфортного уровня проживания и удовлетворения собственных потребностей. В настоящее время для обеспечения работоспособности энергетической отрасли используется традиционный подход в выборе топлива. Этот подход зиждется на использовании в качестве топлива продуктов нефти-газового сектора, а также уголь торф и энергия «мирного атома». Ни для кого не секрет, что ресурсы, такие как нефть, газ, уголь имеют временный характер, в виду того что они вполне исчерпаемы и не могут удовлетворить растущие потребности в создании общественных благ, возникает вопрос, вполне экономического характера: как удовлетворить бесконечные потребности весьма скудными, по современным меркам, материальными ресурсами? Атомная энергетика довольно перспективное направление, но достаточно трудоемкое и опасное, ярким тому примером может стать катастрофа на Чернобыльской АЭС 1986 года. Существует ли альтернатива получения энергии безопасным, но при этом малозатратным путем? Ответ на этот вопрос – использование солнечных батарей. В данной работе мы постараемся разобраться в плюсах и минусах использования солнечной энергии в качестве альтернативного вида энергоснабжения.

Название солнечная батарея - не совсем корректно, в научных кругах применяется иное название – солнечная панель. Солнечная панель — несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток, в отличие от солнечных коллекторов, производящих нагрев материала-теплоносителя. Различают три вида солнечных панелей. Монокристаллические панели – одна из разновидностей солнечных панелей. Для производства солнечных батарей монокристаллического типа используют очищенный, самый чистый кремний. Такой вид солнечной панели выглядит как силиконовые соты, или ячейки, которые соединены в одну структуру. После того, как очищенный монокристалл затвердевает, его разделяют на супер тонкие пластины, толщиной до 300 мкм. Такие готовые пластины соединены тонкой сеткой из электродов. коэффициент полезного действия – 20% Следующий вид – поликристаллические солнечные панели. Для того чтобы получить поликристаллы, кремниевую субстанцию медленно охлаждают. Такой подход к технологии производства значительно дешевле чем в предыдущем типе панелей, поэтому и стоит этот вид дешевле. При этом для изготовления требуется меньше энергии, а это ещё раз благотворно действует на цену. Но коэффициент полезного действия немного ниже – 18%. Плёночные панели — это следующий шаг развития источников питания на солнечной энергии. Шаг, который продиктован в первую очередь необходимостью снижения цен на производство батарей и стремлением к повышению энергоэффективности. Кадмий — это материал, который обладает высоким уровнем светопоглощения, открытый как материал для солнечных батарей в 70-х годах. На сегодняшний день, этот материал применяется уже

не только в космосе, на околоземной орбите, но и активно используется в качестве материала для солнечных панелей обычного, домашнего пользования.

Самой главной проблемой в использовании такого материала является его ядовитость. Однако исследования говорят о том, что уровень кадмия, который уходит в атмосферу, слишком мал, чтобы наносить вред здоровью человека. Также, несмотря на низкий КПД в районе 10%, стоит единица мощности в таких батареях меньше, чем у аналогов.

Использование солнечных панелей широко используется в мире, зачастую в странах Евросоюза (преимущественно в южной части Европы) Обусловлено это тем, что данный вид получения энергии напрямую зависит от количества солнечных лучей падающих на панель. В России же этот вид альтернативной энергетики только начинает осваивать рынки, в связи с особенностями климата и географического положения. Данный вид экологически чистой энергии экономически сложно применить в масштабах промышленности, но сокращения издержек на малых объектах уже дает свои положительные результаты. Так, можно отметить распространение подобных технологий в частных владениях, для оптимизации затрат, связанных с использованием электроприборов. Технологию перенимают так же и сфера обслуживания дорожной инфраструктуры. Так, можно заметить применение солнечных панелей на трассах для работы светофора, что сокращает затраты централизованной системы на обслуживание и дает автономность в работе.

Использование солнечной энергии для получения электричества имеет ряд преимуществ:

1. Не требует топлива. Использование энергии солнца требует затрат практически только на установку. В дальнейшем потребитель получает уже бесплатную энергию. Никаких специальных профилактических работ для солнечных панелей не требуется. Расположение панелей на возвышении и под углом 70 градусов способствует тому, что на панелях не накапливается снег зимой.

2. Работает постоянно. Солнечная система регулируется автоматически. Ее не нужно постоянно включать и выключать как дизель. В системах автономного электроснабжения на солнечных батареях электричество запасается на специальных аккумуляторах. Поэтому энергия доступна для использования и днем и ночью.

3. Бесшумность. Поскольку электричество производится путем прямого преобразования энергии света, то нет абсолютно никаких шумов.

4. Длительный срок безаварийной службы. Качественные солнечные панели рассчитаны на работу в течение не менее 25 лет. За это время происходит постепенное небольшое снижение мощности. Следующие 20 лет система будет вырабатывать примерно 80% энергии от изначальной мощности. Таким образом, общий срок службы составляет 45 лет и выше. Для сравнения ветряная система обычно рассчитана на 15-20 лет, а дизель на 5-10 лет. При этом, поскольку в солнечных панелях нет движущихся частей, то практически исключены износ и поломка.

5. Надежность. Солнечная система гарантированно вырабатывает электроэнергию каждый день от восхода до заката. Производительность снижается в пасмурную погоду, но все же солнечные панели дают электроэнергию и в этом случае

6. **Общедоступность.** Солнечный свет есть практически везде и это в некоторых случаях критическое преимущество. Для солнечных панелей требуется лишь не затененная поверхность.

Конечно, идеальных систем не бывает. Хотя солнечные панели и являются оптимальным выбором для автономных систем электроснабжения, у них есть и ограничения. В зимнее время производительность солнечных батарей снижается в полтора-два раза. Большое число солнечных дней в зимний период в районах с континентальным климатом частично компенсирует снижение производительности солнечных систем, но тем не менее потенциал выработки энергии является минимальным в ноябре и декабре. Чем дальше на север, тем этот эффект заметнее.

Низкая эффективность для использования в отопительных системах. Солнечные панели нежелательно использовать для основанных на электронагревательных элементах отопительных системах. Для отопления и нагрева воды значительно больший эффект дают солнечные коллекторы. Солнечная панель преобразует в электричество лишь около 15% солнечной энергии. Необходимость высокой энергоэффективности. Сравнительно высокая стоимость солнечных панелей делает их рентабельными лишь в случае, когда расход электроэнергии оптимизирован. Это означает необходимость использования наиболее современной энергосберегающей техники, светодиодного освещения, датчиков движения и пр.

Необходимость достаточной интенсивности света. Хотя солнечные батареи можно устанавливать практически везде, понятно, что эффективность будет выше там, где больше солнечного света. Например, если участок планируемой установки находится на северной стороне крутого холма или затенен близстоящими зданиями, то установка в этом месте может быть нерентабельной. Меньшая эффективность может быть в местах с высокой сезонной облачностью или туманами на побережье. В этом случае следует провести исследование интенсивности солнечного света, по результатам которого будет понятно какое количество энергии смогут вырабатывать солнечные панели в заданном месте и является ли установка целесообразной.

Таким образом, подводя итог, хотелось бы сказать, что использование традиционных видов топлива – не панацея. Эффективным заменителем может выступать альтернативный вид энергетики, такой как солнечные панели. Уже сегодня солнечные панели получили применение, и все глубже входят в процесс энергоснабжения. Конечно же, наблюдаются негативные черты этого вида топлива, но зачастую они сглаживаются технологическим прогрессом и развитием науки в целом.

## ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ – АЛЬТЕРНАТИВА ТОПЛИВУ НЕФТЯНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Даренских М. И., руководитель - Кириленко В.В.

Челябинский дорожно-строительный техникум

Электромобиль - транспортное средство, ведущие колеса которого приводятся от электромотора, питаемого аккумуляторными батареями. Впервые появился он в Англии и во Франции в начале 80-х годов девятнадцатого века, то есть раньше автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Сконструированный И.В.Романовым в 1899 году кэб тоже был электрическим. Тяговый электродвигатель в таких машинах получал питание от батарей свинцовых аккумуляторов с энергоемкостью всего 20 ватт-часов на килограмм. В общем, чтобы питать двигатель мощностью в 20 киловатт в течение часа, требовался свинцовый аккумулятор массой в 1 тонну. Поэтому с изобретением двигателя внутреннего сгорания производство автомобилей стало стремительно набирать обороты, а об электромобилях забыли до возникновения серьезных экологических проблем. Во-первых, развитие парникового эффекта с последующим необратимым изменением климата и, во-вторых, снижение иммунитета многих людей вследствие нарушения основ генетической наследственности.

Проблема ДВС:

В большом количестве токсичных веществ, которые в достаточном количестве содержатся в отработавших газах двигателя внутреннего сгорания.

Гипотеза:

Решение проблемы состоит в снижении уровня токсичности отработавших газов, особенно оксидов азота, угарного газа и углеводородов при увеличении рынка автомобилей.

Ученые, проведя ряд исследований, наметили несколько направлений решения перечисленных задач, одной из которых является производство электромобилей. Это, одна из первых технологий, официально получившая статус нулевого выброса, и она уже представлена на рынке.

Во - первых, электромобили почти не дают выброса вредных веществ. Ядовитых газов, попадающих в атмосферу при зарядке и разрядке аккумуляторных батарей, несравненно меньше, чем при работе двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

Во- вторых, простота устройства.

Электродвигатель обладает хорошей внешней скоростной характеристикой: на малых скоростях вращения у него большой крутящий момент, что очень важно, когда нужно тронуться с места или преодолеть трудный участок дороги. ДВС же развивает максимальный крутящий момент при средних оборотах, поэтому, если требуется большое усилие на малых, его приходится увеличивать с помощью коробки передач.

Троллейбусы, например, в таком агрегате не нуждаются. Не требуется он и электромобилю, поэтому управлять им проще, чем автомобилем с механической коробкой передач.

В - третьих электромобиль не требует столь тщательного ухода, как автомобили с ДВС: меньше регулировок, не потребляет много масла, проще система охлаждения, а

топливная вообще отсутствует.

Преимущества:

- Отсутствие вредных выхлопов в месте нахождения электромобиля.
- Высокая экологичность ввиду отсутствия применения нефтяных топлив, антифризов, трансмиссионных и моторных масел, а также фильтров для этих жидкостей.
- Простота техобслуживания, большой межсервисный пробег.
- Низкая пожаро- и взрывоопасность при аварии.
- Простота конструкции (простота электродвигателя и трансмиссии, отсутствие необходимости в переключении передач) и управления, высокая надёжность и долговечность экипажной части (до 20—25 лет) в сравнении с обычным автомобилем.
- Возможность подзарядки от бытовой электрической сети (розетки), но такой способ в 5—10 раз дольше, чем от специального высоковольтного зарядного устройства.
- Массовое применение электромобилей смогло бы помочь в решении проблемы «энергетического пика» за счёт подзарядки аккумуляторов в ночное время.
- Электродвигатели имеют КПД до 90-95 % по сравнению с 22-42 % у ДВС
- Меньший шум за счёт меньшего количества движимых частей и механических передач.
- Высокая плавность хода с широким интервалом изменения частоты вращения вала двигателя.
- Возможность подзарядки аккумуляторов во время рекуперативного торможения и при движении вниз по склонам (при переключении двигателя в режим генератора).
- Возможность подзарядки аккумуляторов от энергии солнца (как во время движения, так и во время простоя автомобиля).
- Возможность торможения самим электродвигателем (режим электромагнитного тормоза) без использования механических тормозов — отсутствие трения и соответственно износа тормозов.
- Простая возможность реализации полного привода и торможения путем применения схемы "мотор-колесо", что позволяет, помимо прочего, легко реализовать систему одновременного поворота всех четырех колес, вплоть до перпендикулярного положения.
- Также как и в автомобилях с ДВС, часть энергии (около 10 %) теряется в элементах трансмиссии.

Для решения этой проблемы в электромобилях, компания Mitsubishi Motor разработала колесо с встроенным электродвигателем (мотор-колесо). Система получила название Mitsubishi In-wheel motor Electric Vehicle (MIEV).

Аналогичное мотор-колесо разработала Toyota. Прототип автомобиля Toyota Fine-T может поворачивать колёса перпендикулярно оси автомобиля, что позволяет значительно упростить парковку. Возможно также решением данной проблемы будет отказ от коробки передач в пользу обычной цилиндрической передачи, как на локомотивах (КПД около 95 %) или простого карданного вала, как на троллейбусах.

Недостатки:

- При резких стартах аккумуляторы теряют много энергии. Для увеличения пробега электромобиля необходимы специальные стартовые системы, например, на конденсаторах, а

также применение систем рекуперации энергии (экономия до 25 %).

- Утилизация аккумуляторов, которые часто содержат ядовитые компоненты (например, свинец или литий) и кислоты.

- Часть энергии аккумуляторов тратится на охлаждение или обогрев салона автомобиля, а также питание прочих бортовых энергопотребителей (например, свет или воздушный компрессор). Предпринимаются усилия, чтобы решить эту проблему с использованием топливных элементов, ионисторов и фотоэлементов.

- Для массового применения электромобилей требуется создание соответствующей инфраструктуры для подзарядки аккумуляторов («автозарядные» станции), так как при массовом использовании электромобилей в момент их зарядки от бытовой сети возрастают перегрузки электрических сетей «последней мили», что чревато снижением качества энергоснабжения и риском локальных аварий сети.

- Длительное время зарядки аккумуляторов по сравнению с заправкой топливом.

- Малый пробег от одного заряда. Использование кондиционера, отопителя салона, движение с частым разгоном/торможением, движение со скоростью более 90-100 км/ч, загрузка электромобиля пассажирами или грузом уменьшают пробег от одного заряда до 2-х раз.

- Высокая стоимость литиевых батарей, или высокий вес достаточно емких свинцовых батарей. Использование большего количества свинцовых батарей приводит к перегрузке электромобиля, а использование литиевых батарей большей емкости сильно удорожает электромобиль. Другие типы батарей в электромобилях практически не используются.

- Ухудшение характеристик (емкости, при заряде и при расходе энергии) батарей на холоде.

- При использовании в качестве ТЭД двигателя постоянного тока необходимо тщательное обслуживание (в частности проверка щеток коллектора) из-за «капризности» электродвигателя.

Вывод:

В настоящее время ДВС в плане чистоты выбросов отработанных газов, из-за повышения экологических норм, изживают себя, поэтому лучшей альтернативой топливу нефтяного происхождения является электроэнергия.

Таким образом, мы увидели дальнейшее направление развития автомобилестроения, в сторону - электромобилей.

Электромобиль - альтернатива автомобилю с ДВС.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ульфович Е. Использование альтернативных видов топлива на автомобильном транспорте: Монография Издатель LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 68с.
2. Жерера А. И. «Горючие, смазочные и эксплуатационные материалы: Учебное пособие для слушателей высших военно-учебных заведений ГАБТУ МО РФ, 2008. – 214с.

## ЭЛЕКТРОПРИВОД ВОРОТ С ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕМ

Баранов Д.А., руководитель – Стефанович В.Ю.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

Для усиления мер безопасности, исключающих проникновение на территорию К-ИИТ домашних животных и автотранспорта, возникла необходимость заменить существующие ворота, состоящие из двух половин, которые запирались только ночью, на механические ворота с дистанционным приводом и видеонаблюдением.

Цель работы: сконструировать и смонтировать ворота, исключающие проникновение домашних животных и посторонних лиц на территорию техникума, управляемых дежурным персоналом.

Для достижения цели необходимо было решить задачи:

- выбрать способ перемещения ворот;
- выбрать привод, разработать схему управления;
- выбрать телекамеру и место её установки, тип дисплея, видеорегистратора;
- произвести монтаж, наладку привода и видеонаблюдения.

В результате поиска в системе интернет и в специальной литературе было решено выполнить ворота поворотного типа, перемещения в горизонтальной плоскости.

В качестве привода ворот был выбран исполнительный механизм с асинхронным двигателем на 0,4 кВт с кнопочными выключателями. Схема управления содержит автомат, реверсивный пускатель, кнопочный пост (рисунок 1).

Видеокамеру установили внутри здания на окне, в зону обзора входили ворота и часть территории техникума.

Монтаж включал установку исполнительного механизма, прокладку кабелей, установку пускателя и кнопочного поста, установку видеокамеры, блока питания.

Во время наладки было замерено сопротивление изоляции силовых цепей, отрегулированы конечные выключатели, установлены резкость изображения и угол обзора камеры, проверена работа схемы в целом.

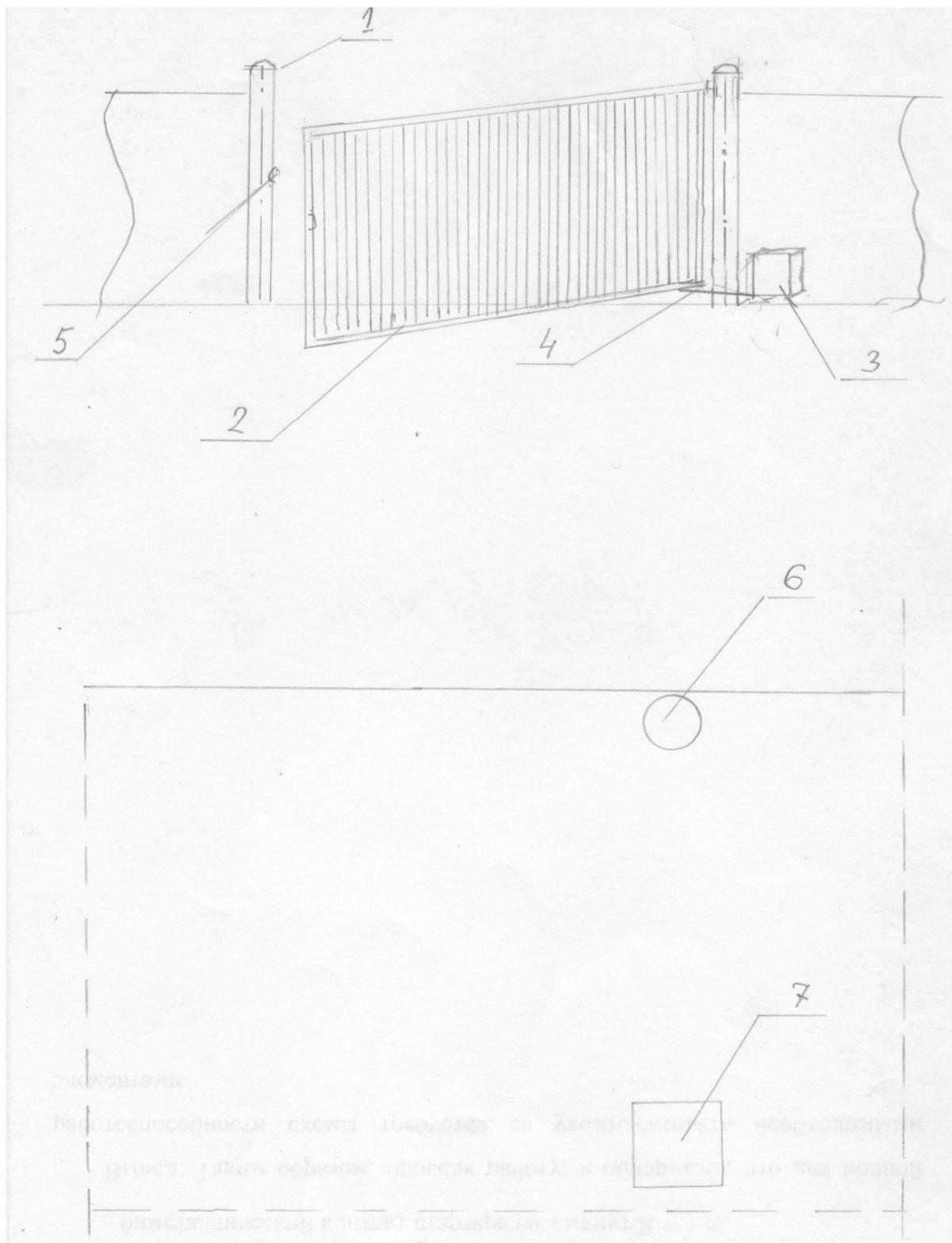


Рисунок 1 – Схема

1 – опора; 2 – дверь; 3 – механизм поворота; 4 – тяга; 5 – запор;  
6 – видеокамера; 7 – монитор

Таким образом, задачи выполнены, цель достигнута. Ворота находятся в работе (рисунок 2).



Рисунок 2 – Ворота

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: Мастерство, 2002.
- 2 Коновалова, Л.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
- 3 Макаров, А.В. Обслуживание и ремонт электрических станций. – М.: Энергоатомиздат, 2003.
- 4 Неклепаев, Б.И., Крючков, И.Г. Электрическая часть электрических станций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатомиздат, 1989.

5 Нестеренко, В.М., Мысьянов, А.М. Технология электромонтажных работ. – М.: Академия, 2004.

6 Постников, М.П. Монтаж электрооборудования промышленных предприятий. – М.: Высшая школа, 2003.

7 Сибикин, М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 2003.

8 Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Промышленные электрические сети. 2-е издание, переработанное и дополненное. /Под общ. ред. А.А. Федотова и Г.В. Сербиновского. – М.: Энергия, 1980.

9 Шипунов, Н.В. Правила устройства электроустановок. – М.: НЦ ЭНАС, 2003.

## СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНИКА

Волков И.К., руководитель - Муравьева Т. М.

ГБПОУ «Симский механический техникум»

**Актуальность темы.** Любая деятельность человека, независимо от ее природы, предполагает использование энергии. Человек слаб и не смог бы, полагаясь только на свои физические силы, достичь тех результатов, которых достигло человечество, благодаря своей деятельности. С ростом уровня жизни увеличивается количество необходимой человеку энергии. А значит, растёт и потребление всех ресурсов, позволяющих производить энергию. Одним из востребованных человеком видов энергии является электрическая энергия. Основным видом энергоресурсов, используемых для её производства, является пока еще минеральное топливо - нефть, газ, уголь, эти источники невозобновимы, и, по мнению некоторых ученых, могут быть исчерпаны через 80-140 лет. Используются и возобновимые источники, которые либо способны к самовоспроизведению (биологические), либо непрерывно поступать к земле извне (солнечная энергия), либо, могут использоваться повторно (вода). Говоря об энергосбережении, необходимо понимать, что сберегать энергию необходимо как на этапе её производства, так и на этапе потребления. Рассмотрим некоторые особенности её производства, потребления и перспективы сбережения.

**Цели исследования:** овладение конкретными знаниями о производстве и потреблении электроэнергии, оценка запасов природных энергоресурсов, формирование потребности бережного отношения обучающихся к энергоресурсам.

**Задачи исследования:** проанализировать традиционные методы генерации электроэнергии; рассмотреть новые варианты решения проблемы генерирования электроэнергии и энергосбережения; предложить свои варианты решения проблем энергосбережения.

**Объект исследования:** традиционные и нестандартные методы производства электрической энергии, потребители электроэнергии.

**Предмет исследования:** энергосбережение при производстве и потреблении электроэнергии.

### **Основные источники энергии**

#### **1. Тепловые электростанции.**

Тепловая электростанция (ТЭС) - электростанция, вырабатывающая электрическую энергию в результате преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сжигании органического топлива. Первые ТЭС появились в конце XIX в. и получили преимущественное распространение. Около 68,1% всей электроэнергии России производится на тепловых электростанциях. Топливом для них могут служить уголь, торф, газ, горючие сланцы, мазут. КПД ТЭС достигает 40%. Такие станции строят обычно вблизи потребителей - промышленных предприятий, жилых массивов. Чаще всего они работают на привозном топливе. К сожалению, запасы нефти, газа, угля отнюдь не бесконечны.

## **2. Гидроэлектростанции**

Гидроэлектрическая станция, (ГЭС) - комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в механическую энергию вращения, которая, в свою очередь, преобразуется в электрическую энергию.

Важнейшая особенность гидроэнергетических ресурсов, по сравнению с топливно-энергетическими ресурсами - их непрерывная возобновляемость, доля производства электроэнергии 20,5%. Для ГЭС не требуется топливо - это определяет низкую себестоимость электроэнергии, вырабатываемой на ГЭС. ГЭС требует капиталовложений на гидросооружения. Их КПД достигает 92-94%.

## **3. Атомные электростанции**

Атомная электростанция (АЭС) - электростанция, в генераторе которой (атомном реакторе) выделяется тепло в результате цепной реакции деления ядер некоторых тяжелых элементов, и как на обычных тепловых электростанциях (ТЭС), преобразуется в электроэнергию. АЭС работает на ядерном горючем (в основе  $^{233}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ). Установлено, что мировые энергетические ресурсы ядерного горючего (уран, плутоний) существенно превышают энергоресурсы природных запасов органического топлива. Атомная энергетика занимает заметное место в энергетическом балансе не только нашей страны, но и ряда промышленных стран мира. Их доля производства электроэнергии 16%. Об экономичности и эффективности атомных электростанций может говорить тот факт, что из 1 кг урана можно получить столько же теплоты, сколько при сжигании примерно 3000 т каменного угля. Значительных недостатков АЭС при нормальных условиях функционирования практически не имеют. КПД 40-44%

## **Нетрадиционные источники энергии**

### **1. Ветровая энергия.**

Огромна энергия движущихся воздушных масс. Запасы энергии ветра более чем в сто раз превышают гидроэнергии всех рек планеты. Богаты энергией ветра северные районы страны вдоль побережья Северного Ледовитого океана. В наши дни двигатели, использующие ветер, покрывают всего одну тысячную мировых потребностей в энергии. По оценкам различных исследователей, общий ветроэнергетический потенциал Земли равен 1200 ГВт. Ветроэнергетическая установка (ветроагрегат), расположенная на площадке, где среднегодовая удельная мощность воздушного потока составляет около 500 Вт/м (скорость воздушного потока при этом равна 7 м/с), может преобразовать в электроэнергию около 175 из этих 500 Вт/м<sup>2</sup>. На практике, максимальный КПД ветроагрегата равен, приблизительно, 50%. Малые ветроэлектрические агрегаты предназначены для снабжения электроэнергией отдельных домов. Сегодня ветроэлектрические агрегаты надежно снабжают токком нефтяников; они успешно работают в труднодоступных районах, на дальних островах, в Арктике, на тысячах сельскохозяйственных ферм, где нет поблизости крупных населенных пунктов и электростанций общего пользования. Доля производства электроэнергии ветряными электростанциями составляет 0,37 %.

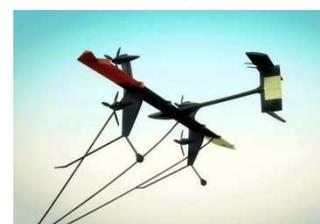
Инженеры одной из компаний предложили использовать воздушного змея, оснащённого воздушными турбинами, для преобразования энергии ветра в электрическую энергию. Он летает на высоте более 1 км, где скорость ветра значительно выше. Полученная энергия передается по шнуру, соединяющему воздушного змея с базовой станцией.

## 2. Энергия солнца.

В настоящее время ведутся работы по преобразованию теплового и светового излучения Солнца, падающего на Землю, в механическую, тепловую или электрическую энергию. Всего за одну секунду Солнце посылает на Землю 170 млрд. Дж, треть её достигает земной поверхности, но даже эта величина в 1600 раз больше энергии, которую дают все остальные источники. Солнечная энергия, падающая на поверхность небольшого озера, эквивалентна мощности крупной электростанции. И этим фактом нельзя не воспользоваться.



Солнечная энергетика требует средств: для изготовления гелиостатов, коллекторов и другой аппаратуры. Но, тем не менее, станции-преобразователи солнечной энергии работают. С 1988 года на керченском полуострове работает Крымская солнечная электростанция, она не только вырабатывает энергию, но ещё и сохраняет в чистоте окружающую среду. Среднее значение КПД - 40%.



По мнению специалистов, наиболее привлекательной идеей преобразования солнечной энергии является использование фотоэлектрического эффекта в полупроводниках. Солнечные фотоэлементы уже находят своё применение. Они незаменимы как источники электрического тока в ракетах, спутниках и автоматических межпланетных станциях, а на Земле – в первую очередь для питания телефонных сетей в неэлектрифицированных районах или для малых потребителей тока. Первые полупроводниковые солнечные батареи были установлены на третьем советском спутнике Земли в 1958 году.



Вопрос развития солнечной энергетики подняли и профинансировали в правительстве Индии, в разработке была использована концепция вертикального расположения солнечных элементов, а окрестили изобретение названием «солнечное дерево».

Форма дерева была выбрана не случайно. Дерево позволило не только разработать эффективные солнечные панели, но и чтоб энергетическая установка была компактная и не занимала много места. Для генерации 1МВт солнечной энергии солнечными панелями нужна площадь в 3,5 Га. «Солнечное дерево» для выработки 4 кВт нуждается в участке чуть больше 1м<sup>2</sup>, тогда как в классической компоновке панели такой же мощности занимали бы 130 м<sup>2</sup>. Дерево так же имеет потенциал, получать на 10 процентов больше энергии, благодаря его высоте, что позволяет собрать больше энергии от солнечных лучей.

«Солнечное дерево» имеет встроенный аккумулирующий элемент, поэтому энергию можно запасать и использовать даже после захода солнца.

Сейчас «солнечные деревья» установлены в трех местах в западной Бенгалии, в восточной части Индийского государства. Исследователи так же продолжают разработки по проекту и хотят построить вращающуюся версию дерева, чтоб выравнивать «ветви» — солнечные панели синхронно с движением солнца в течение дня. Это позволит дополнительно повысить энергоэффективность еще на (10 – 15)%.

Технология с названием BetaRay позволяет увеличить КПД солнечных панелей примерно в три раза. В ее основе лежит прозрачная стеклянная сфера диаметром чуть

меньше одного метра. Она аккумулирует солнечный свет и фокусирует его на достаточно небольшую фотоэлектрическую панель. Максимальный КПД данной технологии 35 %.

Ещё интересный проект, в котором предлагают использовать устройство в виде подсолнуха, которые в течение дня наполняются энергией от солнечного света, чтобы вечерами нести освещение в самые темные уголки планеты.

Учёные прогнозируют, что в ближайшие годы будут изменены соотношения долей производства электроэнергии в пользу, так называемых, нетрадиционных источников: ветровых и солнечных электростанций. Это позволит уменьшить суммарные затраты на производство электроэнергии и повысить уровень сбережения энергоресурсов.

### **Энергосбережение при потреблении электрической энергии.**

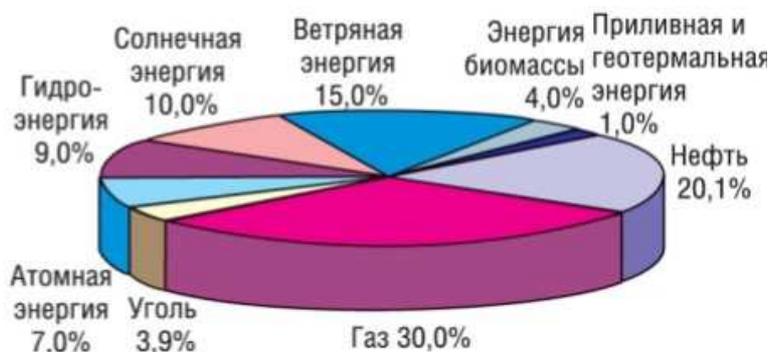
В настоящее время почти вся европейская бытовая техника имеет специальную наклейку с обозначением класса энергосбережения от «А» до «G». К классу «А» относятся наиболее экономичные, хотя существуют еще 2 класса: А+ и А++. К классу «G» – менее экономичные. Каждому классу соответствует определенный уровень энергопотребления. Например, стиральная машина «Самсунг» класса «А» при загрузке 1кг белья при температуре 95<sup>0</sup>С расходует 0,19кВт·час электроэнергии; при классе «В» - до 0,23кВт·час при классе «С» - до 0,27кВт·час, у современных стиральных машин предусмотрен энергосберегающий режим, нельзя им пренебрегать.

Бытовые холодильники: класс «В» - расход электроэнергии в сутки 1,26 кВт·час; класс «С» - 1,45 кВт·час. Нельзя располагать холодильник рядом с радиатором отопления, это увеличивает потребление энергии на (20 – 30) %.

Значительно снижает потребление электроэнергии при освещении помещений замена традиционных ламп накаливания с КПД 5 % светодиодными лампами с КПД 40%. Кроме того, необходимо составить схему освещения так, чтобы каждое рабочее место освещалось локально, выключать осветительные приборы, выходя из комнаты. Нельзя пренебрегать простыми житейскими советами - абажуры светильников должны пропускать максимум света, обладать светоотражающим эффектом. Их поверхности должны быть очищены от пыли. Стены в помещении, шторы на окнах должны быть прозрачными, а стекла - всегда хорошо промыты, что позволит раньше отключать и позже включать искусственное освещение. В электрический чайник наливать ровно столько воды, сколько требуется в данный момент. Если телевизор



### **Прогноз мирового энергопотребления в 2020 году**



никто не собирается смотреть, то его включать не нужно. Компьютер, работающий круглосуточно, за месяц потребляет (70 – 120) кВт·час электроэнергии, выключая его, экономим энергию.

Стоит помнить, что экономия любого вида энергии даже в малом объеме снижает её общее потребление, влечёт за собой экономию и сбережение

энергоресурсов, без которых невозможно дальнейшее развитие и процветание человечества.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лымарева Н. А. Физика. 9-11 классы: проектная деятельность учащихся:/ авт.–сост. Н. А. Лымарева. – Волгоград: Издательство Учитель, 2008. – 187 с.
2. Петленко Б. И. Электротехника и электроника: учебник / Б. И. Петленко, Ю. М. Иньков, А. В. Крашенников и др. – М.: Издательство «Академия», 2015. – 320 с.
3. Бутырин П. А. Электротехника: учебник / П. А. Бутырин, О. В. Толчеев, Ф. Н. Шакирзянов. – М.: Издательство « Академия», 2015. – 272 с.
4. Материалы Интернет - ресурсов.

## ЭНЕРГОСБЕРИГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Митюшин С.Ю., руководитель – Муравьева Т.М.

ГБПОУ «Симский механический техникум»

**Актуальность темы.** Для того, чтобы Россия смогла приблизиться по уровню жизни к передовым промышленно-развитым странам, необходимо сосредоточиться на решении целого ряда проблем, которое приведет к развитию нашей экономики. Одной из важнейших проблем является энергосбережение. Это глобальная проблема, которой необходимо постоянно заниматься во всех отраслях жизнедеятельности человека, в том числе и в машиностроении, которое приоритетно в развитии современных технологий и экономики. А в российских условиях дополнительные сложности создаются специфическим мировоззрением граждан страны. Для достаточно быстрого и ощутимого получения эффекта в энергосбережении следует обоснованно выбрать приоритетные отрасли экономики. Эти отрасли должны находиться под постоянным контролем, и в них надо вкладывать капиталовложения, соразмерные эффекту, который может быть получен в данных отраслях. Безусловно, эффективное развитие машиностроения неосуществимо без всесторонней проработки вопросов энергосбережения. Цель машиностроения – производство конкурентоспособной экономической продукции с минимально возможной себестоимостью. При этом машиностроение с позиций энергосбережения надо рассматривать в более широком аспекте

**Цель исследования:** анализ эффективности энергопотребления в машиностроении при использовании термических методах обработки.

**Задачи исследования:** найти более экономичные методы обработки материалов, изучить возможность использования менее энергоемких материалов и сокращения продолжительности технологических процессов обработки.

**Объект исследования:** термические методы обработки материалов в машиностроении.

**Предмет исследования:** энергосбережение при термических методах обработки.



Печь плавильная САТ-0,35



Прокатный стан

Примерно треть всего используемого в машиностроении котельно-печного топлива идет на нужды литейного, кузнечно-прессового и термического производства. На технологические нужды используется около половины всей потребляемой теплоты и около трети всей электроэнергии. Свыше трети всей электроэнергии идет на механическую обработку. Основными потребителями энергоресурсов в машиностроении являются мартеновские печи, вагранки, плавильные печи, тягодутьевые машины (вентиляторы и дымососы), нагревательные печи, сушилки, прокатные станы, гальваническое оборудование, сварочные агрегаты, прессовое хозяйство.

Причинами малой эффективности использования топлива и энергии в отраслях машиностроения являются низкий технический уровень печного хозяйства, высокая металлоемкость изделий, большие отходы металла при его обработке, незначительный уровень рекуперации сбросной теплоты, нерациональная структура используемых энергоносителей, значительные потери в тепловых и электрических сетях. Более половины резервов экономии энергоресурсов может быть реализовано в процессе плавки металлов и литейного производства. Остальная экономия связана с совершенствованием процессов металлообработки, в том числе за счет повышения уровня ее автоматизации, расширения использования менее энергоемких, по сравнению с металлом, пластмасс и других конструкционных материалов.

Наиболее крупными потребителями топлива в отрасли являются доменное и прокатное производство, самыми энергоемкими – ферросплавное, горнорудное, прокатное, электросталеплавильными и кислородное производство, самым теплоемким – коксохимическое производство. По данным многих исследователей, КПД промышленных тепловых агрегатов весьма низок; КПД мартеновских печей составляет 15-25 %, вагранок 25-40%, нагревательных печей для слитков 25-45%, ковочных печей 10-20%, отражательных и закалочных печей 10-20%, керамических печей 20-40 %.

Основными направлениями энергосбережения в этих отраслях являются:

1. Использование эффективных футеровочных и теплоизоляционных материалов в печах, сушилках и теплопроводах, что позволяет уменьшить рабочее пространство теплового агрегата с укорочением рабочего цикла, с улучшением теплоизоляционных свойств материалов и снижению затрат энергетических ресурсов.

2. Применение тиристорных преобразователей частоты в процессах индукционного нагрева металла в кузнечном и термическом производстве, что позволяет экономить энергию потребления за счет свойств полупроводниковых приборов. Они потребляют мало энергии, их КПД превышает 90%, имеют продолжительный срок службы, что позволяет экономить и на приобретении новых преобразователей.

3. Внедрение энергосберегающих лакокрасочных материалов (с пониженной температурой сушки, водоразбавляемых, с повышенным сухим остатком), что позволяет сократить расход тепла для просушки, получение которого требует затрат энергетических ресурсов.

4. Снижение затрат энергии при металлообработке (замена процессов горячей штамповки выдавливанием и холодной штамповкой). Эти методы не требуют дополнительных расходов тепловой энергии, получение которой невозможно без расхода электроэнергии.

5. Применение накатки шестерен вместо изготовления на зубофрезерных станках, что позволяет иметь 100% использование материала, а также износостойкость таких шестерен значительно выше, чем нарезных.

6. Расширение использования методов порошковой металлургии, которые являются методами безотходного производства, то есть позволяют экономить сам материал, необходимый для изготовления детали. Кроме того, этот метод позволяет на протяжении одной операции спекания создать деталь с множеством мелких элементов, что позволяет экономить электроэнергию.

7. Применение станков с ЧПУ (числовым программным управлением), развитие робототехники и гибких производственных структур. Их использование позволяет сократить, в первую очередь, число станков, которое потребовалось бы для изготовления и обработки детали традиционным способом. Сокращаются производственные площади, что ведет к сокращению расхода электроэнергии необходимой для освещения этих площадей, кроме этого сокращается станочный парк, количество работающих специалистов, основные и вспомогательные затраты на производство, существенно повышается качество обработки. Экономия энергии происходит и потому, что за однократное использование программы из заготовки получается полностью готовая деталь.

**Вывод:**

Таким образом, изучив существующие методы обработки и усовершенствовав их, а также четко выполняя все указания по соблюдению технологии изготовления, используя новейшие технологии можно значительно сократить энергопотребление и энергетические ресурсы.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты: учебник / Р.М. Гоцеридзе. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 383с.
2. Клепиков В.В. Технология машиностроения: учебник / В.В.Клепиков, А. Н. Бодров. – М.: Издательство «ФОРУМ: ИНФА», 2015. – 860 С.
3. Холодкова А. Г. Общая технология машиностроения: учеб.пособие /А. Г. Холодкова. – М.: Издательство «Академия», 2015. –224 с.

## **ВЕТРЯК – ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОБЩЕЖИТИЯ ТЕХНИКУМА**

Подшивалов Е.А., руководитель – Стефанович В.Ю.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

Производство энергии, являющееся необходимым для существования и развития человечества, оказывает воздействие на природу и окружающую среду человека. С одной стороны в быт и производственную деятельность человека настолько тесно вошла тепло- и электроэнергия, что человек даже не мыслит своего существования без неё и потребляет само собой разумеющиеся неисчерпаемые ресурсы. С другой стороны, человек всё больше и больше заостряет своё внимание на экономическом аспекте энергетики и требует экологически чистых энергетических производств. Это говорит о необходимости решения комплекса вопросов, среди которых перераспределение средств на покрытие нужд человечества, практическое использование в народном хозяйстве достижений, поиск и разработка новых альтернативных технологий для выработки тепла, электроэнергии и т.д.

Во второй половине XX столетия перед человечеством встала глобальная проблема – это загрязнение окружающей среды продуктами сгорания органического топлива. Даже если рассматривать отдельно каждую отрасль этой проблемы, то картина будет складываться ужасная. Таким образом, на сегодняшний день перед всеми учеными мира стоит проблема нахождения и разработки новых альтернативных источников энергии. В данной работе будут рассмотрены проблемы обнаружения новых видов топлива, которые можно было бы назвать безотходными и неисчерпаемыми.

Ветроэнергетика является растущей отраслью энергетики. На сегодня установлено более 6400 ветровых турбин. В будущем планируется производить лопасти длиной 60 метров, которые будут способны вращать еще более мощные турбины. Наиболее эффективная эксплуатируемая в настоящее время ветровая турбина может вырабатывать в 100 раз больше электроэнергии, чем ветровые турбины, использовавшиеся 25 лет назад.

Россия имеет огромные запасы ветроэнергетических ресурсов. В ряде районов среднегодовая скорость ветра достигает 6 м/с и выше, что делает эти районы перспективными для использования ветроэнергетики. Но, к сожалению, отсутствие государственной поддержки, наличие позиции «жить одним днем» и уверенности в неисчерпаемости углеводородных ресурсов привели к тому, что Россия сейчас имеет ничтожную, по сравнению с мировыми лидерами, установленную мощность ВЭС и занимает место в четвёртой десятке стран, использующих ветроэнергетику.

Что же касается более передовых достижений ветроэнергетики, то в институт EPRI и на фирме «WindPower» (Ливермор, штат Калифорния) создали прототип ветровой электротурбины переменной частоты вращения мощностью 300 кВт.

В связи с ростом цен на энергоносители, всё больше владельцев частных домов, организаций и иных объектов обращаются к возобновляемым нетрадиционным источникам энергии (ВНИЭ), таких как ветровая, солнечная, гидроэнергия и геотермальная. Мы предлагаем рассмотреть, как можно воспользоваться энергией ветра, рационально и доступно, в учебном заведении с финансовой точки зрения.

И так, целью данной работы является использование энергии ветра для производства электроэнергии. Для достижения данной цели необходимо решить следующие основные задачи:

- произвести расчёт электрических нагрузок;
- подобрать мощность;
- подобрать место установки генератора;
- произвести экономический расчет и определить срок окупаемости.

В качестве потребителя электроэнергии выбираем здание общежития техникума, выбираем в качестве источника ветрогенератор мощностью 15 кВт с вертикальным расположением (рисунок 1).

Технические характеристики ветряка.

Вертикально-осевой ветрогенератор мощностью 15 кВт.

«Sokol Air Vertical», это вертикально-осевые ветрогенераторы адаптированные для российских условий и отвечающие самым высоким требованиям по качеству, технологическим решениям и потребительским свойствам.

Ветряная электростанция «Sokol Air Vertical – 15 кВт» (SAV-15) предназначена для преобразования энергии ветра в электрическую энергию.

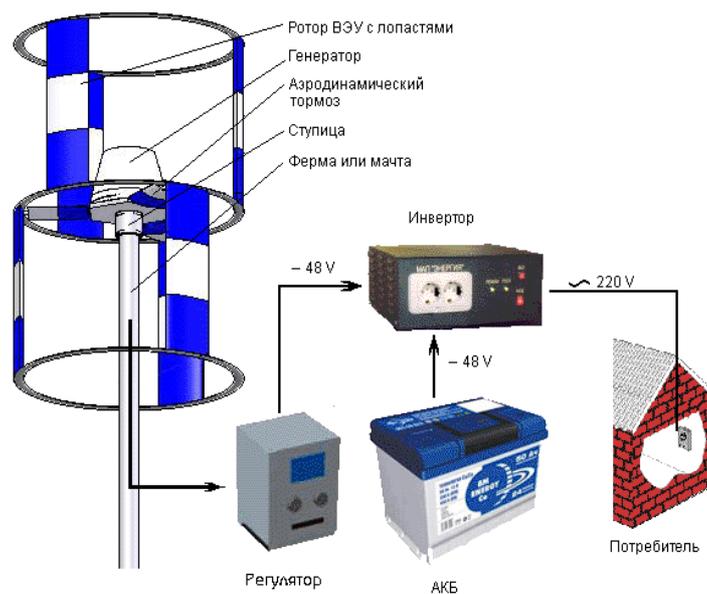


Рисунок 1 – Схема

Ступица содержит специально сконструированную систему подшипников, позволяющую предельно уменьшить потери от момента сопротивления.

Генератор ВЭУ выпускается в нескольких модификациях и представляет собой тихоходную высокоэффективную электрическую машину. Регулятор генератора выдаёт 24, 48 или 96 В постоянного тока на выходе.

В виде инвертора может быть использован практически любой прибор, преобразующий постоянный ток 24, 48, 96 В в переменный с напряжением 220В/50 Гц.

В качестве аккумуляторов для ВЭУ используются обычные автомобильные (12 В).

Ротор вертикально-осевой ветроэнергетической установки (ВЭУ) представляет собой сложное устройство, включающее ступицу, на которой расположен генератор и стояночный тормоз, горизонтальные траверсы с аэродинамическими тормозами, лопасти и кольца.

Аккумуляторы и инвертор в базовый комплект не входят, подбираются по техническому заданию, так как для различных ветровых условий и электрических нагрузок на одну и ту же модель ветроэлектростанции возможна установка разных по мощности инверторов и различного количества аккумуляторов.

Характеристики SAV – 15 кВт:

Номинальное число оборотов (об/мин) – 60 – 120.

Номинальная мощность (кВт) – 15.

Номинальная скорость ветра (м/с) – 9.

Рабочая скорость ветра (м/с) – 2 – 20.

Высота мачты (м) – 12.

Срок службы – 20 лет.

Заводская гарантия – 3 года.

Выходное напряжение инвертора (синусоида) – 220 или 380 В переменного тока.

Номинальная частота – 50/60 Гц.

По результатам расчёта средняя потребляемая мощность общежития достигает 14 кВт.

По подсчётам при минимальном ветровом потоке около 2,5 м/с данный ветряк полностью обеспечит потребителя – здание общежития.

Место установки ветряка не более 30 м от общежития. В результате экономического расчета срок окупаемости ветряка составляет 7 лет.

По договору в настоящее время Катав-Ивановский индустриальный техникум получает электроэнергию от Челябинэнергосбыт. Для этого на каждый месяц запрашивается примерная смета, где указывается сколько будет израсходовано электроэнергии. От этих услуг техникум не будет отказываться. Три остальных источника будут питаться от ТП К-ИИТ, а здание общежития – от ветрогенератора.

Исходя из этих причин услугами Челябинэнергосбыта техникум будет пользоваться, но, уже не тратя свои средства на общежитие, что позволит сократить затраты.

Таким образом, задачи выполнены, цель достигнута. В будущем мы надеемся, что в техникуме будут применяться нетрадиционные способы получения электроэнергии.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Грибов, В.Д., Грузинов, В.П Экономика предприятия. – М.: Финансы и статистика, 2006.
- 2 Нестеренко, В.М., Мысьянов, А.М. Технология электромонтажных работ. – М.: Академия, 2004.
- 3 Правила устройства электроустановок. – М.: НЦ ЭНАС, 2005.
- 4 Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 2006.
- 5 Санитарные нормы и правила – М.: НЦ ЭНАС, 2005.
- 6 Сафронов, Н.А Экономика организации предприятия. – М.: Магистр, 2008.
- 7 Шеховцев, В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. – М.: Форум, 2011

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ ДЛЯ ОБЖИГА КЛИНКЕРА**

Гусаров И.Д., руководитель – Стефанович В.Ю.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

Данное предложение направлено на снижение ручного труда и ликвидации недовыпуска клинкера в отделении «Обжиг» предприятия ЗАО «Катавский цемент». Во время работы вращающейся печи, когда идет процесс обжига клинкера, при исчезновении напряжения происходит её внезапная остановка. Вращающаяся печь диаметром 4 метра и длиной 60 м, с температурой нагрева свыше 1450°C во время внезапной остановки и неравномерного нагрева и охлаждения может «прогнуться».

Для исключения вывода печи из строя для равномерного охлаждения необходимо вращать её вспомогательным приводом. Для включения вспомогательного привода «вручную» в настоящий момент необходимо не менее 30 минут. Даже за этот небольшой промежуток времени происходит обрушение внутренней футеровки, и печь выводится во внеплановый ремонт с продолжительностью от 2 до 4 суток.

Для исключения потерь от недовыпуска клинкера во время простоя печи и затрат на ремонт необходимо, чтобы печь при внезапной остановке автоматически подключалась на вспомогательный привод.

Итак, при внезапной остановке печи дежурный персонал «вручную» при помощи рычага соединяет редуктор печи со вспомогательным приводом и подает напряжение на вспомогательный привод.

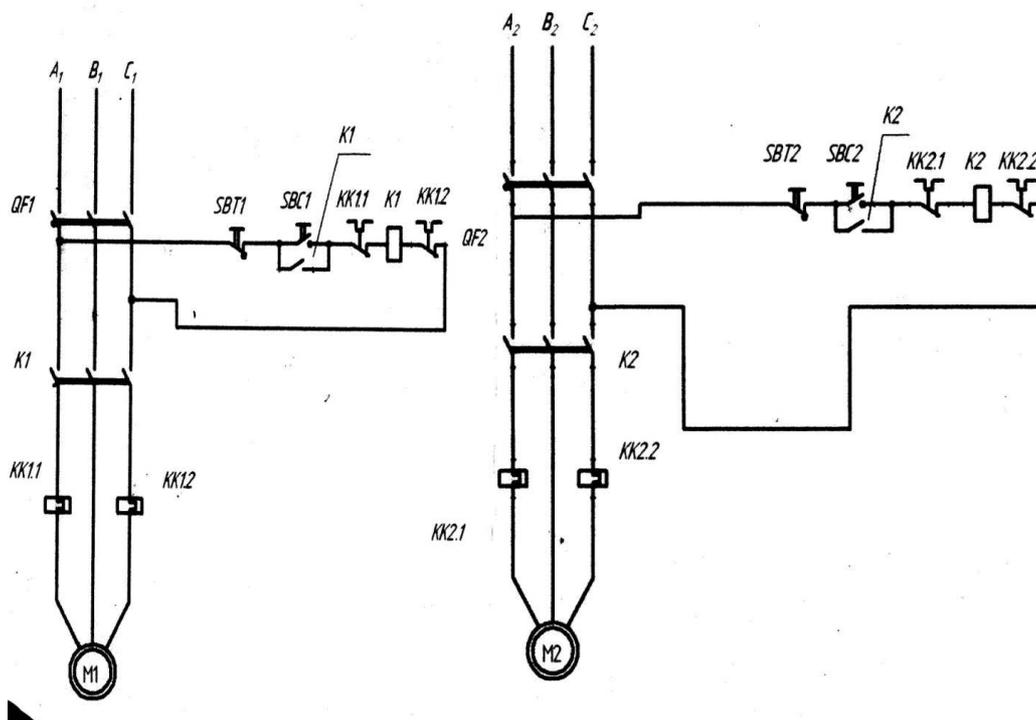
После внедрения предложения соединение редуктора печи со вспомогательным приводом будет производиться автоматически в течение 2 секунд, и напряжение на двигатель вспомогательного привода будет подаваться также автоматически.

Для выполнения перехода с ручного на автоматический режим, как основной цели проекта, необходимо решить следующие задачи:

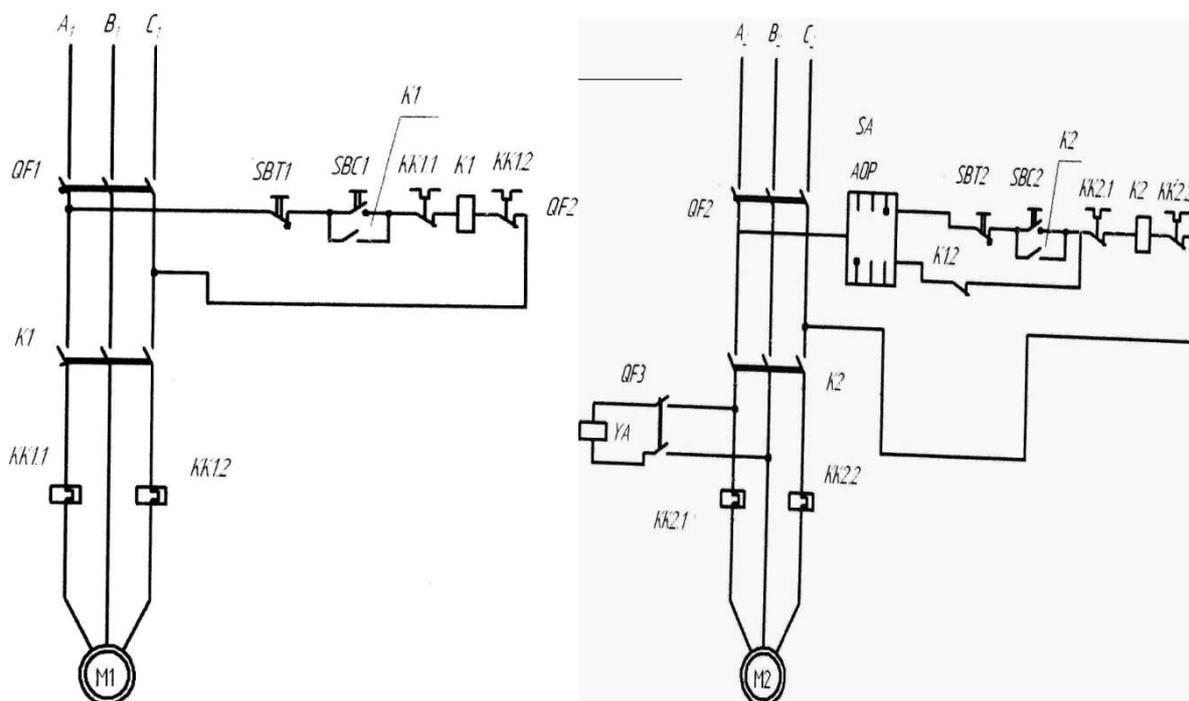
- внести изменения в электрическую схему управления приводами печи [3];
- произвести качественную наладку и испытания схемы на одной печи [1];
- при положительном результате внедрить это предложение на всех четырех печах.

После решения вышеуказанных задач ликвидируется недовыпуск клинкера, связанный с внеплановой остановкой печи и ремонтом дорогостоящей футеровки внутри печи. Кроме этого, переход с основного на вспомогательный привод будет происходить не «вручную», а автоматически, аналогично работе автоматического включения резерва.

### Существующая схема



### Рекомендуемая схема



При ликвидации внепланового простоя каждой из четырех печей в течение двух суток позволит предприятию сэкономить за год 15 270 600 рублей, соответственно сэкономить энергоресурсы: электроэнергию, газ, воду, сжатый воздух.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Нестеренко, В.М., Мысьянов, А.М. Технология электромонтажных работ. – М.: Академия, 2004.
- 2 Бутырский, В.И. Наладка электрооборудования. – М.: ИН – ФОЛИВ, 2010.
- 3 Шеховцев, В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. – М.: ФОРУМ, 2011.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ СНАБЖЕНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ООО «КАТАВ-ИВАНОВСКИЙ ЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД»

Рамазанов Я.Э., руководитель – Виноградов М.К.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

Основными потребителями сжатого воздуха являются следующие подразделения завода: литейный цех (в том числе обрубно-термическое отделение и участок фасонного литья), корпус механообработки, ремонтно-электрический цех, модельный цех, автотранспортный участок.

Производство сжатого воздуха в настоящее время производится компрессорами 4ВМ 10-100/8, 4ВМ 10- 100/9, производительность каждого 100 м<sup>3</sup>/мин, давление 8 и 9 кгс/см<sup>2</sup>, электродвигатель синхронный 630 кВт. В работе постоянно один компрессор, второй в резерве. Имеется также еще один компрессор 55ВМ 1959 года выпуска, который после аварийной остановки в 1977 году не ремонтировался и восстановлению не подлежит.

Компрессоры физически и морально устарели. По отчетным данным с пуском их в работу в 1982, 1986 годах капитального ремонта в полном объеме и в соответствии с «Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту» не производились из-за отсутствия средств на запасные части.

Ремонты, как правило, проводились аварийно, собственными силами. Специализированные организации не привлекались.

В настоящий момент компрессоры требуют срочного капитального ремонта с заменой основных узлов и деталей. Примерная стоимость работ составляет 1100 тысяч рублей.

Длинные линии воздухопроводов создают дополнительные потери в среднем 5% расхода по электроэнергии.

Обслуживание компрессора требует большой численности персонала, в настоящее время штат: 1 мастер, 4 слесаря, 8 дежурных.

В данный момент предприятие работает не в полную силу. Поменялся режим работы различных цехов, для работы которых требуется сжатый воздух. Цеха оснащены более экономичным оборудованием, которое не нуждается в большом объеме воздуха.

В связи с этим предлагается законсервировать старые компрессоры и вместо них поставить новые непосредственно у потребителей – серии ДЭН, производства «Челябинского компрессорного завода».

Согласно методике, приведенной в [3], произведем расчет мощностей приводных электродвигателей компрессоров.

Результаты расчетов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Мощности приводных электродвигателей компрессоров

№ н/н	Наименование участка (подразделения)	Мощность электродвигателя, кВт
1.	<b>Сталелитейный цех</b>	
1.2	Марганцовистый участок	73,7 кВт
1.3	Углеродистый участок	77,4 кВт

<b>Термообрубный участок</b>		
2.1	Углеродистый участок	58 кВт
2.2	Марганцовистый участок	58 кВт
3.	Корпус механообработки – 1	39,8 кВт
4.	Корпус механообработки – 2	39,5 кВт
5.	Модельный цех	5,4 кВт
6.	Ремонтно-механический цех	31,8 кВт
7.	Автотранспортный участок	5,4 кВт
8.	Ремонтно-электрический цех	5,4 кВт
9.	Парокотельный цех	5,4 кВт
10.	Центральная заводская лаборатория	19,4 кВт

Результаты выбора стандартных значений мощностей электродвигателей и марок компрессоров сведем в таблицу 2.

Таблица 2

<b>№ н/н</b>	<b>Наименование цеха, участка подразделения</b>	<b>Мощность электродвигателей, кВт</b>	<b>Марка компрессора</b>
<b>1. Сталелитейный цех</b>			
1.2	Марганцовистый участок	75 кВт	ДЭН-75
1.3	Углеродистый участок	90 кВт	ДЭН-75
<b>2. Термообрубный участок</b>			
2.1	Углеродистый участок	75 кВт	ДЭН-75
2.2	Марганцовистый участок	75 кВт	ДЭН-75
3.	Корпус механообработки – 1	45 кВт	ДЭН-45
4.	Корпус механообработки – 2	45 кВт	ДЭН-45
5.	Модельный цех	5,5 кВт	ДЭН-5,5
6.	Ремонтно-механический цех	37 кВт	ДЭН-37
7.	Автотранспортный участок	5,5 кВт	ДЭН-5,5
8.	Ремонтно-электрический цех	5,5 кВт	ДЭН-5,5
9.	Парокотельный цех	5,5 кВт	ДЭН-5,5
10.	Центральная заводская лаборатория	22 кВт	ДЭН-22
<b>Итого:</b>		<b>486 кВт</b>	

Установленная мощность всех предлагаемых компрессоров в 1,3 раза меньше мощности существующего компрессора. При максимальном коэффициенте использования 0,8 оплата за электроэнергию составит 842 400 рублей, вместо 1 – 1,2 млн. рублей в настоящее время, т.е. экономия составит порядка 300 000 руб./мес. или 3 600 000 руб./год. Кроме того, экономия фонда заработной платы составит порядка 2 млн руб./год, т.е. затраты на реконструкцию всей системы окупятся в течение 1,5 – 2 лет.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Беляева, А.В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ. – Л.: Энергоатомиздат, 2013.
- 2 Белорусов, Н.И., Саакян, А.Е. Электрические кабели, провода и шнуры – М.: Энергия, 2013.
- 3 Дьяков, В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию – М.: Высшая школа, 2012.
- 4 Коновалова, Л.Л. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М: Энергоатомиздат, 2013.
- 5 Правила устройства электроустановок – М., НЦ ЭНАС, 2003.
- 6 Васильев, В.Д. Монтаж компрессоров, насосов и вентиляторов. – М.: Высшая школа, 2009.
- 7 Борисов, Е.Ф. Основы экономики. – М.: Дрофа, 2013.
- 8 Грибов, В.Д., Гузинов, В.П. Экономика предприятия – М.: Финансы и статистика, 2012.
- 9 Корнейчук, Б.В. Экономика. – М.: Экономистъ, 2012.
- 10 Сафронов, Н.А. Экономика предприятия. – М.: Юристъ, 2013.
- 11 Шепеленко, Г.И. Экономика организации. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2012.

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА

- 1 [www.kompressorov.ru](http://www.kompressorov.ru)
- 2 [www.arskon-el.ru](http://www.arskon-el.ru)
- 3 [www.kuzovlevs.narod.ru](http://www.kuzovlevs.narod.ru)

## **РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ООО «КАТАВ-ИВАНОВСКИЙ ЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД»**

Немытов Д.А., руководитель – Виноградов М.К.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

Катав-Ивановский литейный завод официально был запущен 10 октября 1757 года. Источником энергии и движущей силой механизмов была на первом этапе энергия падающей воды с плотины заводского пруда на реке Катав.

В последующие годы при использовании электроэнергии на заводе была построена электростанция, генераторы которой приводились в действие с помощью паровых турбин. С ростом производства, т.е. увеличением энергопотребления, была построена главная понизительная подстанция, вошедшая в районную систему электроснабжения. Питание подстанции осуществлялось по одной ВЛ-35 кВ, протяженностью около 16 км. ГПП завода расположена на берегу пруда на расстоянии 600 м за территорией завода. В настоящее время электроснабжение производится по двум ВЛ-110 кВ. На ГПП установлены 2 трансформатора ТДН-16000/110/35/6. До 2006 года питание городских потребителей также осуществлялось от ЗРУ-6 кВ ГПП.

Три распределительных пункта завода соединены с ЗРУ-6 кВ кабельными линиями протяженностью 600-800 метров, проложенными частично в земле, кабельных каналах, на стенах зданий и сооружений.

### 1. Задачи реконструкции системы электроснабжения завода.

В настоящее время городские потребители получают питание от другой ГПП, т.е. нагрузка на трансформатор снизилась, к тому же расположение ГПП вдали от центра электрических нагрузок завода, протяженность соединительных КЛ вызывает дополнительные потери электроэнергии, создает проблемы в обслуживании и эксплуатации КЛ.

### 2. Проектирование системы электроснабжения.

При проектировании системы электроснабжения завода определяем электрические нагрузки потребителей.

По методике, изложенной в [3] определяем центр электрических нагрузок. Он расположен внутри литейного цеха. Но ГПП желательно расположить рядом с цехом в сторону реки Катав. Расположение ГПП-110/6 кВ показано на рисунке 1.

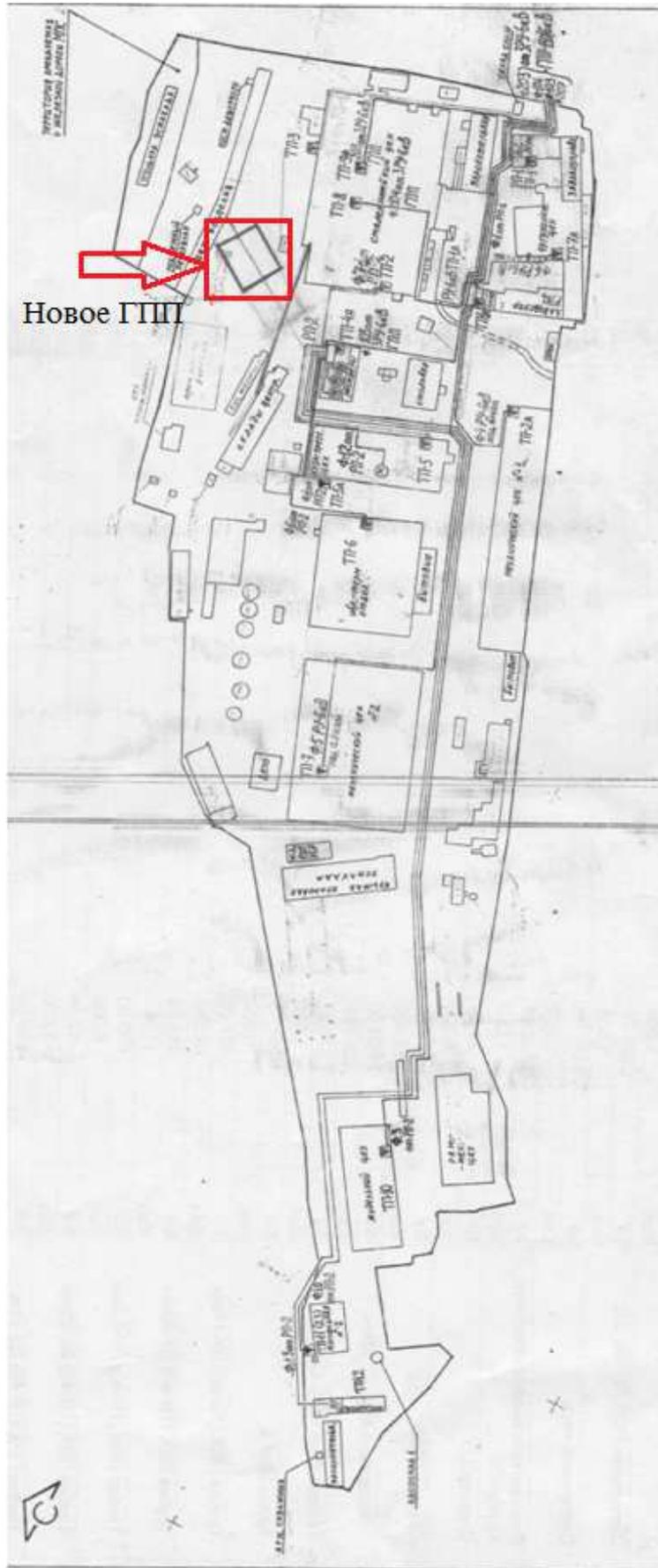


Рисунок 1 – Предлагаемое расположение ГПП

Дальнейший расчет, проведенный согласно [3] и [5] показывает, что на ГПП необходимо установить два трансформатора ТДН-10000/110, и ЗРУ-6 блочного типа. На территории завода, для питания потребителей, расположить 4 РП-6 кВ, также блочного типа. Вид снаружи и внутри показан на рисунке 2.



КРУ 6 кВ (вид изнутри)



КРУ 6 кВ (вид снаружи)



КТП-СЭЩ-П (вид снаружи)



КТП-СЭЩ-П (вид изнутри)

Рисунок 2 – Вид снаружи и внутри

Необходимость данного вида монтажа заключается в том, что расположение ГПП переносится на территорию предприятия, что сокращает расходы на передачу электрической энергии от ГПП до потребителей (за счет уменьшения потерь), уменьшает расходы на эксплуатацию оборудования, исключены кабельные линии от ЗРУ до промежуточных распределительных пунктов РП1, РП2, ПС1. На порядок снижена установленная мощность силовых трансформаторов ГПП.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Астанский, Л.Ю. Экономика, организация и планирование производства. – М.: Стройиздат, 1988.
- 2 Иванов, Б.С. Охрана труда в литейном и термическом производстве. – М.: Машиностроение, 1990.
- 3 Коновалова, Л.Л. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Энергоатомиздат, 1989.

- 4 Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. – М.: Академия, 2013.
- 5 Липкин, Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1990.
- 6 Нестеренко, В.М. Технология электромонтажных работ. – М.: Академия, 2004.
- 7 Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанции и подстанции. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
- 8 Соколов, Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: Академия, 2001.
- 9 Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. – М.: Профбиздат, 2001.
- 10 Чекалин, Н.А. Охрана труда в электрохозяйствах промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
- 11 Шеховцов, В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: Форум - инфра - М, 2008.

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ПЛАВНОГО ПУСКА В ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Ткачук А.Н., руководитель – Меняшева С.Б.

ФГБОУ ВПО «МГТУ» Многопрофильный колледж

Обеспечение энергоэффективности – одна из наиболее актуальных и в то же время сложных задач в настоящее время. Сокращение затрат на потребление электроэнергии – это один из методов повышения рентабельности производства и эффективной эксплуатации технологических линий. Общий анализ предприятий в самых различных областях применения показывает, что затраты, связанные с закупкой оборудования и простоем производства из-за обслуживания и ввода нового оборудования в эксплуатацию, могут быть частично компенсированы за счет экономии на потреблении электроэнергии.

Целью исследования является - исследование различных способов пуска асинхронного двигателя.

Цель определила выбор следующих задач:

- изучить способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором;
- провести сравнительный анализ способов пуска для электропривода центробежного насоса.

Объектом исследования является асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором электропривода центробежного насоса.

Ожидаемые результаты: определение наиболее эффективного способа пуска асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором электропривода центробежного насоса.

### 1. Способы пуска асинхронного двигателя

Пуск асинхронного двигателя сопровождается переходным процессом, обусловленным переходом ротора и механически связанных с ним частей исполнительного механизма из состояния покоя в состояние равномерного вращения, когда вращающий момент двигателя уравнивается суммой противодействующих моментов, действующих на ротор двигателя. Пусковые свойства двигателя определяются в первую очередь значением пускового тока  $I_{\text{п}}$  или его кратностью  $I_{\text{п}}/I_{\text{ном}}$  и значением пускового момента  $M_{\text{п}}$  или его кратностью  $M_{\text{п}}/M_{\text{ном}}$ . Двигатель, обладающий хорошими пусковыми свойствами, развивает значительный пусковой момент при сравнительно небольшом пусковом токе. Однако получение такого сочетания пусковых параметров в асинхронном двигателе сопряжено с определенными трудностями, а иногда оказывается невозможным.

Помимо пусковых значений тока  $I_{\text{п}}$  и момента  $M_{\text{п}}$  пусковые свойства двигателей оцениваются еще и такими показателями: продолжительность и плавность пуска, сложность пусковой операции, ее экономичность (стоимость и надежность пусковой аппаратуры и потерь энергии в ней).

Существует несколько способов запуска АД:

**1.1. Прямой пуск.** Пуск двигателя осуществляется напрямую, подачей питания на обмотку статора. Этот способ наиболее экономичный, так как не требует дополнительных устройств для запуска. Но, чаще всего такой способ применяется для маломощных

двигателей, так как пусковые моменты и токи при таком способе достигают больших значений и способны повредить не только сам двигатель, но и механические привода соединенные с ним.

## 1.2. Пуск при пониженном напряжении

### 1.2.1 Реакторный пуск

Недостаток этого способа пуска состоит в том, что уменьшение напряжения в  $U'_1/U_{1ном}$  раз сопровождается уменьшением пускового момента  $M_{п}$  в  $(U'_1/U_{1ном})^2$  раз.

### 1.2.2 Автотрансформаторный пуск

Автотрансформаторный способ пуска сопровождается уменьшением пускового момента, так как значение последнего прямо пропорционально квадрату напряжения. С точки зрения уменьшения пускового тока автотрансформаторный способ пуска лучше реакторного, так как при реакторном пуске пусковой ток в питающей сети уменьшается в  $U'_1/U_{1ном}$  раз, а при автотрансформаторном - в  $(U'_1/U_{1ном})^2$  раз. Но некоторая сложность пусковой операции и повышенная стоимость пусковой аппаратуры (понижающий автотрансформатор и переключающая аппаратура) несколько ограничивают применение этого способа пуска асинхронных двигателей.

### 1.2.3 Переключением со звезды на треугольник

Для асинхронных двигателей, работающих при соединении обмоток статора треугольником, можно применить пуск переключением обмотки статора со звезды на треугольник. В момент подключения двигателя к сети переключатель ставят в положение «звезда», при котором обмотка статора оказывается соединенной в звезду. При этом фазное напряжение на статоре понижается в  $\sqrt{3}$  раз. Во столько же раз уменьшается и ток в фазных обмотках двигателя. Кроме того, при соединении обмоток звездой линейный ток равен фазному току, в то время как при соединении этих же обмоток треугольником линейный ток больше фазного в  $\sqrt{3}$  раз. Следовательно, переключив обмотки статора звездой, мы добиваемся уменьшения линейного тока в  $(\sqrt{3})^2 = 3$  раза.

Рассмотренный способ пуска имеет существенный недостаток - уменьшение фазного напряжения в  $\sqrt{3}$  раз сопровождается уменьшением пускового момента в три раза, так как, пусковой момент асинхронного двигателя прямо пропорционален квадрату напряжения  $U_1$ . Такое значительное уменьшение пускового момента не позволяет применять этот способ пуска для двигателей, включаемых в сеть при значительной нагрузке на валу.

### 1.2.4 Плавный пуск асинхронного двигателя

Задача устройства плавного пуска – организовать плавный пуск асинхронного двигателя переменного тока.

Функциональные возможности устройства плавного пуска (УПП) во многом совпадают с частотными преобразователями, также используемыми в электроприводе, однако стоимость последних в разы превышает стоимость УПП. Современные устройства могут иметь дополнительные функции, как то: защита от перегруза, от перекоса фаз, неправильного чередования фаз, защита от малых токов (при кавитации в насосах), и пр.

Устройства плавного пуска асинхронных двигателей - это устройства, которые значительно увеличивают срок эксплуатации электродвигателей и исполнительных устройств, работающих от вала этого двигателя.

При подаче напряжения питания обычным способом, происходят процессы, разрушающие электродвигатель. Пусковой ток и напряжение на обмотках двигателей, в момент переходных процессов, значительно превышают допустимые значения. Это приводит к износу и пробое изоляции обмоток, «подгоранию» контактов, значительно сокращает срок службы подшипников, как самого двигателя, так и устройств «сидящих» на валу электродвигателя.

Для обеспечения необходимой пусковой мощности, приходится увеличивать номинальную мощность питающих электрических сетей, что приводит к значительному удорожанию оборудования и перерасходу электроэнергии. Кроме того «просадка» напряжения питания в момент пуска электродвигателя - может привести к порче оборудования, задействованного от этих же источников питания, эта же «просадка» наносит серьезный ущерб оборудованию электроснабжения, уменьшает срок его службы. В момент пуска электродвигатель является серьезным источником электромагнитных помех, нарушающих работу электронного оборудования, запитанного от этих же электрических сетей, или находящихся в непосредственной близости от двигателя. Если произошла аварийная ситуация и двигатель перегрелся или сгорел, то, в результате нагрева, параметры трансформаторной стали изменятся настолько, что номинальная мощность, отремонтированного двигателя, может снизиться на величину до 30%, в результате, этот электродвигатель окажется непригодным к использованию на прежнем месте.

Устройство плавного пуска электродвигателей объединяет функции плавного пуска и торможения, защиты механизмов и электродвигателей, а также связи с системами автоматизации.

Плавный пуск с помощью УПП реализуется медленным подъемом напряжения для плавного разгона двигателя и снижения пусковых токов. Регулируемыми параметрами обычно являются начальное напряжение, время разгона и время торможения электродвигателя. Очень маленькое значение начального напряжения может очень сильно уменьшить пусковой момент электродвигателя, поэтому оно обычно устанавливается 30-60% от значения номинального напряжения.

При запуске напряжения скачком увеличивается до установленного значения начального напряжения, а потом плавно за заданное время разгона поднимается до номинального значения. Электродвигатель будет при этом плавно и быстро разгоняться до номинальной скорости.

Применение УПП позволяет уменьшить пусковой «бросок» тока до минимальных значений, уменьшает количество применяемых реле и контакторов, выключателей. Обеспечивает надежную защиту электродвигателей от аварийной перегрузки, перегрева, заклинивания, обрыва фазы, снижает уровень электромагнитных помех.

2. Применение различных способов пуска двигателя для электропривода центробежного насоса.

Применим рассмотренные ранее способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором для электропривода центробежного насоса.

Прямой пуск насоса обычно не представляет проблем при использовании асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Проблема заключается в износе и прорывах, возникающих вследствие давления в трубопроводе при слишком быстром старте

или остановке двигателя. При прямом пуске двигатель имеет слишком большой стартовый крутящий момент и достигает номинальной скорости очень быстро (рисунок 1). Это связано с тем, что момент сопротивления нагрузки при пуске мал. Этот способ также вызывает максимальные пусковые токи.

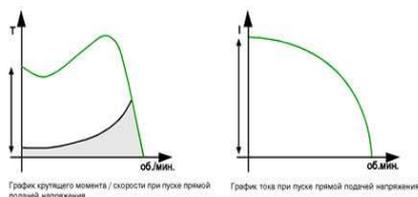


Рисунок 1- Прямой пуск двигателя

Используя пуск переключением со звезды на треугольник можно уменьшить стартовый крутящий момент. Крутящий момент двигателя при включении звездой мал, чтобы завершить пуск и достичь номинальной скорости (рисунок 2). Когда скорость достигнет 80-85% от номинальной, квадратично возрастающий, крутящий момент нагрузки становится велик для двигателя, а переключение на треугольник в этот момент приводит к пиковым нагрузкам и токам с образованием волн давления, возникающими при прямом пуске или превосходят его. При остановке насоса также возникают проблемы. При выполнении прямой остановки путем снятия напряжения питания с мотора, мотор останавливается слишком быстро. Из-за большого потока массы в трубопроводе, вода продолжает двигаться некоторое время с той же скоростью и затем возвращается назад, навстречу потоку. Это вызывает значительные всплески давления и оказывает большие механические перегрузки в трубопроводе.

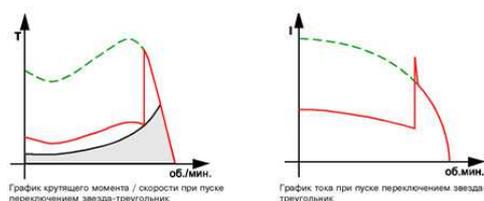


Рисунок 2- Пуск переключением со звезды на треугольник

Используя систему плавного пуска (рисунок 3), можно уменьшить напряжение в процессе запуска, что приводит к снижению крутящего момента двигателя. В процессе запуска система плавного пуска будет увеличивать напряжение таким образом, что двигатель будет иметь мощность, достаточную для раскручивания насоса до номинальной скорости без образования пиковых выбросов в крутящем моменте или токе. Нормальный стартовый ток, обеспечиваемый системой плавного пуска при полностью нагруженном центробежном насосе примерно в 4 раза больше номинального тока мотора. При этом в процессе остановки система плавного пуска также решает многие проблемы, а именно: плавно уменьшает напряжение в процессе остановки и двигатель становится слабее и слабее, благодаря чему скорость воды уменьшается очень плавно без образования давления.

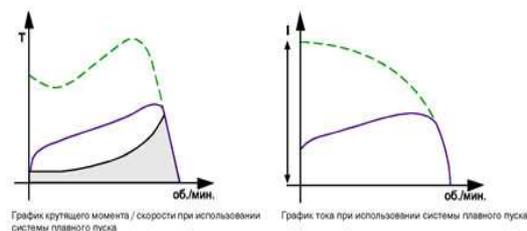


Рисунок 3- Использование системы плавного пуска

Применение устройств плавного пуска позволяет уменьшить пусковые токи, снизить вероятность перегрева двигателя, повысить срок службы двигателя, устранить рывки в механической части привода в момент пуска и останова двигателей. Наряду с эффектом от плавного пуска, устройства плавного пуска позволяют снизить активную потребляемую мощность, существенно снизить реактивную мощность, защитить двигатель, снизить шум, нагрев и вибрацию электродвигателя.

Рассмотрев предложенные способы пуска и применив их для запуска двигателя для центробежного насоса, можно сделать вывод о том, что к преимуществам использования устройств плавного пуска можно отнести:

- снижение бросков тока в статоре электродвигателя в момент его запуска;
- обеспечение полного контроля перегрузок двигателя;
- устранение рывков в приводном механизме, что повышает эксплуатационный срок всего оборудования;
- устранение гидравлических ударов в трубопроводах при запуске насосных агрегатов;
- управление остановкой электродвигателя в заданный момент времени;
- при отключении в аварийной ситуации такое устройство обеспечивает предельное быстрое действие.
- устройства плавного пуска электродвигателей просты в устройстве, монтаже и эксплуатации.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кацман М.М. Электрический привод [Текст]: Учеб. для СПО / Кацман М.М. – М.; Академия: 2011. – 384 с.
2. Системы плавного пуска. Учебное пособие

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://book-science.ru/exact>
2. [http://powergroup.com.ua/5\\_tsentrobezhniy\\_nasos](http://powergroup.com.ua/5_tsentrobezhniy_nasos)

## ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Радаева Л.В, Турлина А.А., руководитель – Кашина М.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова  
Многопрофильный колледж

В настоящее время в городах одной из важнейших проблем является загрязнение атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми автомобильным транспортом. Здания и узкие улицы являются препятствием для рассеивания вредных примесей газов, выброс и накопление которых происходит в основном около поверхности земли. В городах вдоль дорог и автомагистралей содержание вредных газов в несколько раз превышает предельно допустимые нормы

За последние годы скорость агрессивных воздействий окружающей среды, а особенно выбросов вредных веществ на материалы зданий возросла. Это демонстрируют нам трещины на фасадах, обрушение некоторых отдельных элементов зданий, разрушение карнизов, цоколей, балконов. Интерес вызывает еще и одно условие: агрессивная среда при своем воздействии способствует коррозионному разрушению материалов, которое не регламентируется в СНиПах и других документах нашей страны, поэтому даже тщательно подобранные строительные материалы не гарантируют надежности конструкций и не защищают их от обрушений (см. рис. 1)

• На долговечность фасадов зданий влияет целый ряд факторов как внешних, так и внутренних:

- деятельность человека,
- изменение климатических условий,
- колебания температурного режима,
- физико-химические,
- микробиологические процессы разрушения материалов

Разработки новых материалов затрагивают все сферы строительства без исключения:

• долговечности и технических параметров дорожного покрытия;

• возведение фундаментов и стен жилых и производственных построек требует новых материалов с улучшенными характеристиками;

• нужно повышать качество жилья, увеличивать сроки эксплуатации отделочных материалов и т.д.

• Информационные технологии в строительстве способствуют ускорению всех процессов. Компьютерная обработка информации и ее хранение в больших объемах, передача данных на любое расстояние помогают удешевить стоимость работ, а также свести к минимуму участие человека в производстве и непосредственно в строительстве.

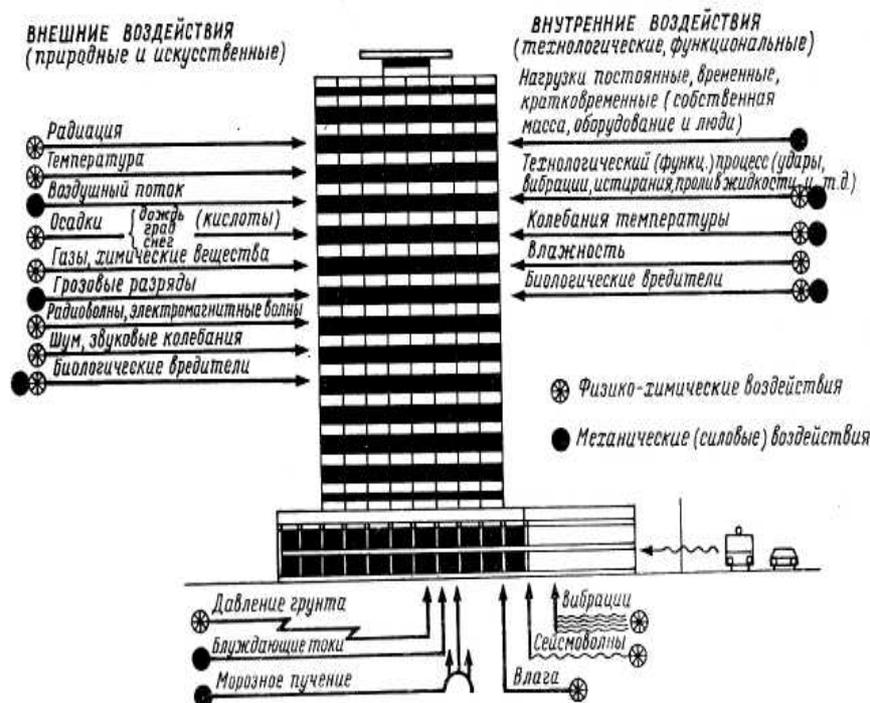


Рисунок 1. Внешние и внутренние воздействия на здания и сооружения

### Эффективные современные строительные материалы

Современные требования по энергосбережению, архитектурной выразительности, долговечности, комфортности малоэтажного жилья требуют новых подходов к разработке и выбору строительных систем, технологии и монтажа конструкций и инженерного обеспечения жилых домов.

В настоящее время большинство таких систем предусматривают трехслойные конструкции стен. Причем трехслойная конструкция может устраиваться непосредственно при возведении стен или кладкой из трехслойных блоков, изготавливаемых в заводских условиях.

Возведение трехслойных стен при строительстве малоэтажных домов предусматривает использование наружных слоев стен в качестве оставляемой опалубки. Эти слои могут выполняться из кирпича, керамзитобетонных блоков, вибропресованных бетонных и других мелкоштучных изделий, а также листовых композитных материалов. Внутренний (центральный) слой конструкции является теплоизоляционным и должен выполняться из соответствующих материалов. Толщина этого слоя определяется теплотехническим расчетом.

В качестве теплоизоляционных материалов могут применяться широко распространенные пенополистирольные плиты, жесткие минераловатные плиты, пенополиуретановые блоки, блоки из теплоизоляционного ячеистого бетона, фибролитовые плиты, торфяные плиты, эковата и др. Находят все большее распространение технологии, предусматривающие применение ячеистобетонных заливочных смесей в качестве теплоизоляционного слоя, которые заливаются непосредственно в установленную несъемную опалубку или колодцевую кладку.

Трехслойные блоки могут изготавливаться из различных материалов: пескобетона, обычного бетона, керамзитобетона, полистиролбетона и т.п. В качестве теплоизоляции в этих блоках используют пенополистирол, ячеистый бетон, пеногипс и т.п. Однако технология изготовления таких блоков достаточно трудоемка.

Более просто изготавливать пустотелые блоки, а заполнение пустот осуществлять при кладке стен, тогда можно применять заливочные теплоизоляционные материалы и засыпки, пенополистирол, пенополиуретан, минвату.

### **Новая технология гидроизоляции**

В надежной гидроизоляции нуждаются многие объекты строительства и их элементы. Защита от воды нужна фундаменту, кровле, стенам из некоторых материалов и так далее.

Для решения этой вечной проблемы не так давно был создан новый материал, так называемая проникающая гидроизоляция.

Этот материал наиболее часто используют для обработки подвалов и цокольных этажей.

Новые технологии в строительстве, обеспечивающие надежную защиту от воды, подразумевают использование специальных сухих порошков. Они поступают в продажу расфасованными в упаковки. После обработки влажной поверхности этими порошками,

Такая технология гидроизоляции обеспечивает надежную защиту цемента, бетона от влаги, предотвращает разрушение материала под воздействием сырости и позволяет ему «дышать».

Эта технология позволяет проводить гидроизоляцию внешних и внутренних поверхностей даже в тех случаях, когда здание уже отстроено, и воспользоваться другими способами защиты от влаги невозможно. Простое использование, а также доступная стоимость являются преимуществами данных порошков.

### **Сухие строительные смеси. Новые технологии строительства**

Эпоха смешивания песка с цементом для проведения строительства или ремонта закончилась. С новыми технологиями строительства пришли и новые технологии ремонта.(см. рис. 2)



Рисунок 2 - Сухие строительные смеси

Гораздо более эффективными для проведения строительных и ремонтных работ являются сухие строительные смеси. Сухие строительные смеси - это готовые к использованию сухие растворы, в состав которых кроме гипса, цемента, песка входят специальные химические вещества - модификаторы и пластификаторы, придающие

растворам дополнительные свойства пластичности, долговечности и стойкости к погодным условиям.

### **Новые оконные технологии при строительстве зданий**

Сегодня все большее число потребителей выбирает современные оконные системы с герметичными стеклопакетами. Конечно, о том, что новые технологии в области светопрозрачных конструкций полностью вытеснили устаревшие решения, говорить рано.

Современные окна имеют ряд важных отличий от своих предшественников. Как уже упоминалось, здесь вместо ординарных стекол устанавливаются стеклопакеты - несколько стеклянных листов, герметично соединенных по контуру. Пространство между ними в ряде случаев заполняется инертным газом аргоном.

Между коробкой окна и створкой находятся резиновые уплотнения, которые обеспечивают защиту от поддувания и попадания влаги. В старых окнах такие уплотнения отсутствовали, что способствовало проникновению холодного воздуха в помещение.

Ну и конечно, современные окна отличают качественные рамы, которые сегодня чаще всего изготавливаются из таких материалов как дерево, алюминий, поливинилхлорид (ПВХ), стеклопластик, а также из сочетаний этих материалов, например, из дерева и алюминия.

Вентилируемые фасады – новая технология в строительстве

Широко применяются при реконструкции и строительстве зданий. Основными преимуществами навесного вентилируемого фасада является простота сборки и возможность применения различных вариантов отделки (керамогранит, композитные материалы).

Вентилируемый фасад позволяет решить целый комплекс задач, среди которых: экономия энергии, сохранение тепла, защита от воздействия внешней среды, возможность реализации новых архитектурных решений.

Проанализировав эти примеры новых строительных технологий, можно без труда прийти к такому выводу: новаторские идеи воплощаются, как правило, двумя путями – разработкой принципиально новых материалов и разработкой новых технологий на базе традиционных материалов.

**Вывод:** Современные требования по энергосбережению, архитектурной выразительности, долговечности, комфортности жилья требуют новых подходов к разработке и выбору строительных систем, технологии и монтажа конструкций и инженерного обеспечения жилых домов. В обязательном порядке в ходе проектирования должны учитываться такие аспекты как акустика, шумозащита и светотехника. Выбор современных строительных материалов обеспечит экономическую эффективность строительства, а также повысит качество жилья.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Мисун Л. В. Инженерная экология в АПК: пособие / Л.В. Мисун, И.Н. Мисун, В.М. Грищук. - Минск: БГАТУ, 2007. – 304 с.
2. Иванов Ф.М. Биоповреждения в строительстве: учебник / Иванов Ф.М., Горшин С.Н. – М.: Стройиздат, 1984. — 320 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТКЛОНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ НА РАБОТУ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

Озмитель В.С., руководитель - Агутин В.М.

ФГБОУ ВПО «МГТУ» Многопрофильный колледж

Целью исследования является определение зависимости напряжения розжига и тока розжига на работу энергосберегающих люминесцентных ламп.

Люминесцентная лампа это газоразрядный источник света низкого давления, световой поток которого определяется в основном свечением люминофоров под воздействием ультрафиолетового излучения электрического разряда. Световая отдача до 85 лм/Вт, срок службы более 10 тыс.ч. Применяются главным образом для общего и местного освещения.

Принцип действия люминесцентных ламп состоит в использовании электролюминесценции (свечения паров металлов и газов при прохождении через них электрического тока) и фотолюминесценции (свечение вещества люминофора при его облучении другим, например, невидимым УФ светом). В люминесцентной лампе электрический разряд происходит при низком давлении ртути и некоторых инертных газов; электролюминесценция характеризуется очень слабым видимым и сильным УФ излучением. Световой поток лампы создаётся главным образом за счёт фотолюминесценции – преобразования УФ излучения в видимый свет слоем люминофора, покрывающим изнутри стенки трубчатой стеклянной колбы. Таким образом, лампа является своеобразным трансформатором невидимого света в видимый. Энергоэкономичность - это основное преимущество люминесцентных ламп. Их световая отдача, в зависимости от цветности, качества цветопередачи, мощности и типа ПРА находится в пределах от 50 до 90 лм/Вт. Наименее экономичны лампы небольшой мощности и высоким качеством цветопередачи.

Поскольку лампа не предназначена для непосредственного включения в сеть, значение напряжения на лампе при её маркировке не приводится. В комплекте с ПРА лампы обычно рассчитаны на питание от сети переменного тока промышленной частоты. Для питания от сети постоянного тока требуются специальные ПРА.

Лампы отличаются высоким сроком службы, достигающим 15000 ч. Некоторые производители приводят с учётом оптимизации расходов на освещение рентабельный срок службы, который может быть в два раза меньше. Указанные в технической документации значения срока службы значительно меньше продолжительности жизни лампы до полного отказа. В режиме частых включений срок службы лампы сокращается.

Люминесцентные лампы – наиболее массовый источник света для создания общего освещения в помещениях общественных зданий: офисах, школах, учебных и проектных институтах, больницах, магазинах, банках, предприятиях текстильной и электронной промышленности и др. Весьма целесообразно их применение в жилых помещениях: для освещения рабочих поверхностей на кухне, общего или местного (около зеркала) освещения прихожей и ванной комнаты. Нецелесообразно применение ламп в высоких помещениях, при температуре воздуха ниже 5°С и при затруднённых условиях обслуживания.

Люминесцентный светильник состоит из арматуры и источника света. Источник света находится внутри арматуры, которая обеспечивает требуемое распределение светового потока и защиту от механических повреждений и воздействий окружающей среды.

В люминесцентном светильнике в качестве источника света служит люминесцентная лампа. Светильник представляет собой корпус, в котором смонтированы пускорегулирующее устройство, ламподержатели, стартеродержатели и соединительные провода. Корпус обычно имеет отражатель для увеличения отдачи светового потока от лампы и защитную прозрачную крышку, который обеспечивает равномерное рассеивание светового потока.

Люминесцентные лампы менее чувствительны к отклонениям напряжения сети. Отклонения напряжения на 1 % в среднем вызывают изменение светового потока лампы на 1,25%. Люминесцентные лампы менее чувствительны к отклонениям напряжения. При повышении напряжения потребляемая мощность и световой поток увеличиваются, а при снижении – уменьшаются, но не в такой степени как у ламп накаливания. При пониженном напряжении условия зажигания люминесцентных ламп ухудшаются, поэтому срок их службы, определяемый распылением оксидного покрытия электродов, сокращается как при отрицательных, так и при положительных отклонениях напряжения. При отклонениях напряжения на 10% срок службы люминесцентных ламп в среднем снижается на 20 – 25%. Существенным недостатком люминесцентных ламп является потребление ими реактивной мощности, которая растет с увеличением подводимого к ним напряжения.

В работе исследуются стартерная схема включения лампы. Исследование производится по схеме, представленной на рис.1 , которую необходимо смонтировать по монтажной схеме рис 2.

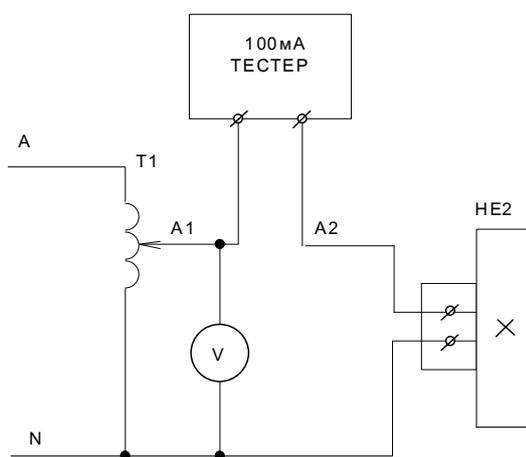


Рисунок 1 – Схема установки.

Проверяем правильность монтажа при помощи тестера. Подготовим стенд к работе от сети: выведем регулятор ЛАТРа в положение, соответствующее минимальному выходному напряжению, убедимся, что остальные аппараты, неиспользуемые в работе не попадут под напряжение при включении стенда.

После проверки схемы запитаем стенд от сети и подаём в схему напряжение. Проверяем работу схемы. Затем плавно увеличивая подводимое напряжение с помощью ЛАТРа, определяем напряжение устойчивого включения лампы, а также ток розжига лампы

и его величину в рабочем режиме. Эксперимент повторяют несколько раз. Данные заносим в таблицу 1.

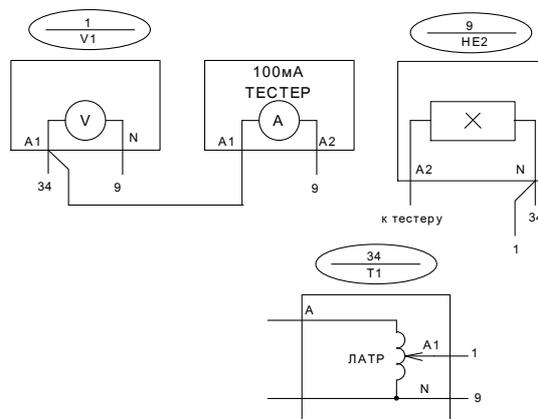


Рисунок 2 – Монтажная схема установки

Затем плавно понижая напряжение, определяем величину напряжения гашения лампы. Опыт повторяем несколько раз. Затем вновь плавно понижая напряжение от номинального, снимаем значения рабочего тока лампы в режиме свечения в нескольких фиксированных точках.

Таблица 1 - Результаты исследований.

№ опыта	1	2	3	4	5	Среднее значение
Опыт розжига лампы						
$U_{\text{розжига}}, \text{В}$	195	198	210	209	216	205,6
$I_{\text{розжига}}, \text{мА}$	0,15	0,16	0,25	0,22	0,23	0,202
Опыт гашения лампы						
$U_{\text{гашения}}, \text{В}$	100	108	101	105	100	102,8

По данным эксперимента рассчитываем средние значения искомым величин  $U_{\text{розжига}}$ ,  $I_{\text{розжига}}$ ,  $U_{\text{гашения}}$ ,  $U_{\text{ном}}$ ,  $I_{\text{ном}}$ , и сравниваем опытные данные для номинального режима с паспортными.

Исходя из выполненных исследований, можно сделать следующие выводы. Среднее напряжение розжига составляет 205,6 В, допустимое отклонение напряжения с -2,5 до + 5%, при номинальном напряжении сети 220 В, 2,5% составляет 5,5 В, что соответствует рабочему напряжению 214,5 В. Если отклонения напряжения соответствует требуемым показателям качества, то люминесцентная лампа работает устойчиво. Применение люминесцентных ламп вместо ламп накаливания позволяет экономить до 80% электроэнергии, потребляемой установкой с лампами накаливания. Величина напряжения в осветительной сети позволяет широко использовать люминесцентные лампы в бытовых и административных помещениях.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.e-audit.ru/quality/deviation.shtml>
2. <http://forca.ru/knigi/arhiv/ekspluataciya-elektricheskikh-sistem-8.html>
3. <http://elektroas.ru/forum/showthread.php?t=2381>
4. <http://eprints.kname.edu.ua/31809/1/44.pdf>

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Лапшин П.А., руководители – Яхина Л.П., Елифанова Ю.А.

ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Энергосбережение – это поиск и осуществление решений, которые эффективны как с энергетической, так и с экономической стороны хозяйствования в условиях определенного контроля над энергетическими ресурсами.

Федеральный закон Российской Федерации N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», принятый 23 ноября 2009г., был разработан с учетом современных технологий, мировых требований в сфере энергетики, энергосбережения и экологии. Целью принятия закона «Об энергосбережении...» было создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Самые жаркие споры вызвал переход с привычных ламп накаливания на энергосберегающие лампы, а также слишком высоких требований к энергоэффективности зданий. Закон «Об энергосбережении...» ввёл постепенный запрет на производство и продажу ламп накаливания: 100 Вт – с 2011 года, 75 Вт – с 2013-го, 25 Вт и более – с 2014 года.

Поэтому несколько лет назад обычные лампочки накаливания стали заменять люминесцентными лампами. Большинство смущала и цена на новые лампы, которые стоили гораздо дороже обычных ламп накаливания. В наши дни, такие лампы принято считать энергосберегающими. Энергосберегающие и светодиодные лампы называют «компактными люминесцентными» (рисунок 1). Так оно и есть: принцип действия тот же самый, а размеры – меньше. Миниатюризация оказалась возможной из-за того, что длинную лампу скрутили в спираль или сложили в несколько раз. Остальное осталось неизменным: трубка внутри покрыта люминофором, заполнена газом, на концах – два электрода, разогреваемых при запуске. Внутри цоколя расположена схема управления и элементы ее блока питания.



Рисунок 1 - Характеристики различных ламп

И действительно, по сравнению со своими аналогами они потребляют в 5-6 раз меньше электроэнергии. Их коэффициент полезного действия и срок службы намного выше, а характеристики – лучше, чем у предыдущего поколения осветительных приборов.

В последнее время большой популярностью стали пользоваться **светодиодные лампы**. Их основным элементом являются полупроводниковые приборы – светодиоды. Первый светодиод был создан еще в 1927 году Олегом Владимировичем Лосевым (1903- 1942), однако светодиоды не появлялись в продаже до 1962 г. (тогда появились красные светодиоды с длиной волны 650 нм). В 70-х гг. появились зеленые, оранжевые, а также инфракрасные светодиоды. В 1993 г. Сюдзи Накамура получил первые синие светодиоды. Эти дешевые светодиоды работали на основе соединения нитрида галлия и нитрида индия. Изобретение Сюдзи Накамура проложило дорогу для последующего развития белых светодиодов, получаемых из синих при помощи фосфорного покрытия.

Для целей освещения используются белые светодиоды. Такое освещение имеет несомненные преимущества, связанные с низким потреблением энергии, фактически отсутствием разогрева при работе, малым временем запуска и долгим сроком службы.

Необходимое для работы количество светодиодов устанавливается на плате, и электрически соединяются с устройством питания, называемым «драйвером». В состав драйвера входит выпрямитель (светодиоды работают на постоянном токе) и схема, понижающая напряжение до требуемой величины (рисунок 2).



Рисунок 2 - Устройство светодиодной лампы

Светоизлучающий диод – это диод полупроводникового типа, в котором используется принцип р-п-перехода. Полупроводник n-типа имеет избыток электронов (отрицательный заряд), р-тип – избыток дырок (положительный заряд). При их соединении и приложении электрического поля к диоду электроны и дырки стремятся к р-п-переходу, выделяется энергия в виде фотонов, то есть свет. Во всех диодах излучается фотон, но иногда видимого излучения не происходит, тогда эта энергия генерируется в тепло, иногда достаточное для нагрева полупроводника. Поэтому температуру р-п-перехода ограничивают с помощью теплоотводов. Цвет, излучаемый светодиодом, зависит от материалов, из которых состоят полупроводниковые р-п-переходы. Современные полупроводниковые кристаллы могут содержать огромное количество р-п-переходов. Интенсивность излучения зависит от тока: чем он больше, тем ярче светит светодиод (рисунок 3).

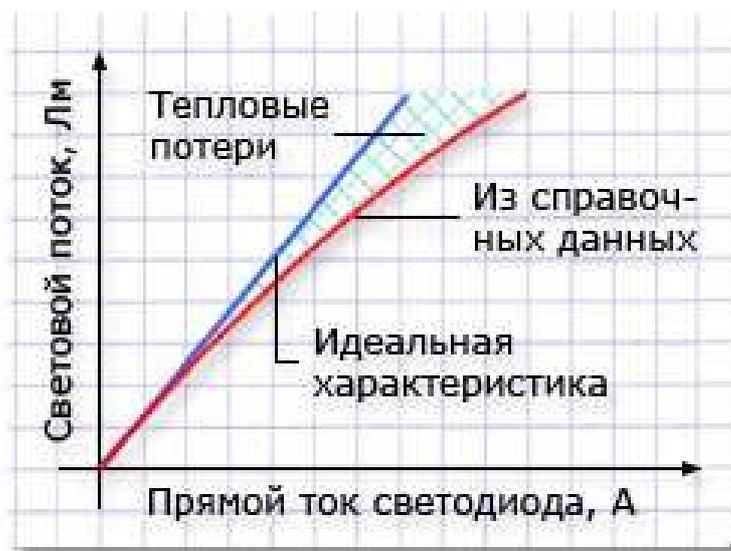


Рисунок3 - Зависимость светового потока от величины тока

К основным **достоинствам** относятся:

- 1) Светодиодная лампа является одним из самых экологически чистых источников света;
- 2) Светодиодные лампы не используют веществ, содержащих ртуть, поэтому они не представляют опасности в случае выхода из строя или разрушения;
- 3) Самые компактные и прочные, не боятся ударов и вибраций;
- 4) Начинают работать мгновенно, не боятся частых коммутаций;
- 5) Спектр цветов свечения намного шире, чем у компактных люминесцентных ламп, так как светодиоды можно изготовить практически любого оттенка свечения. Это расширяет возможности их применения, создавая простор для дизайнеров.

Рассмотрим экономическую эффективность светодиодных ламп. Системы освещения требуют постоянных расходов, и эти расходы ежегодно увеличиваются из-за роста тарифов на электроэнергию. Замена ламп накаливания и люминесцентных ламп на светодиодное освещение позволит уже с первых часов эксплуатации значительно экономить на оплате за электроэнергию, далее постоянно экономить средства и расходы, затрачиваемые на обслуживание и содержание системы освещения.

Сроки окупаемости устройств составляют от 10 месяцев до двух лет! Устройства надежны, практичны и рассчитаны на долговременную работу в линиях освещения с нестабильной характеристикой питания, поэтому будут служить долго и исправно, их сроки службы составляют не менее 15 лет.

Так светодиодные лампы выбрать или энергосберегающие? Сравним экономическую эффективность их применения и представим ее в виде таблицы 1.

Таблица 1

Параметры	Лампа накаливания	Люминесцентная лампа	Светодиодная лампа
Количество ламп, шт.	10	10	10
Мощность каждой лампы, Вт	100	20	9
Суммарная мощность ламп, Вт	1000	200	90

Суммарное количество работы часов день/год, ч	100/36500	100/36500	100/36500
Общее потребление электроэнергии в день/год, кВт	10/3650	2/730	0,9/329
Снижение потребления электроэнергии при замене на светодиодные лампы, день/год, кВт	-	1,1/401	9,1/3321
Расход на электроэнергию за год, руб. (в среднем 3 руб./кВт)	10950	2190	987
Затраты на покупку ламп (за 10 штук), руб.	≈ 200	≈ 1500	≈ 4500
Срок службы ламп, часов	2 000	7 000	50 000
Затраты на покупку ламп, взамен перегоревших, руб./год	3650	7821	-
Итого расходов руб./год	14800	11511	5487
Экономия при замене на светодиодные лампы, руб.	-	6024	9313
Окупаемость при замене на светодиодные лампы, при 10 часовой работе, год	-	1,9	1,6
Прибыль, после срока окупаемости, при замене на светодиодные лампы, руб.	-	10425	8780

На основе выполненной работы были сделаны следующие выводы.

1. Светодиодные лампы обладают сроком службы до 100 000 часов, что в десятки раз больше, чем у ламп накаливания и люминесцентных ламп.
2. Современные светодиоды имеют показатель светотдачи более 100 лм/Вт. Это делает светодиодные лампы лучшим вариантом для решения задач энергосбережения.
3. Светодиодные лампы не имеют задержки включения, как, например, люминесцентные лампы. Время включения для светодиодных ламп обычно составляет не более 1 миллисекунды.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугров, В.Е. Виноградова, К.А. Оптоэлектроника светодиодов. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013
2. Гутцайт, Э.М. Расчеты светодиодных устройств. – М.: МЭИ, кафедра светотехники, 2013.

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://forum220.ru/led-construction.php>

## СЕКЦИЯ 2

### МЕТЕОСТАНЦИИ ДЛЯ ШИРОКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Журавлев А.С., руководитель - Лыкова В.В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Цель работы: Анализ метеопараметров и выбор метеостанций для широкого использования.

Задачи:

- 1) Выявить влияние погодных условий на жизнь и хозяйственную деятельность людей.
- 2) Определить количество необходимых метеопараметров для сельского и городского населения.
- 3) Выполнить поиск метеостанций для прогнозов.

Погода влияет на все слои общества, разберем примеры:

К сожалению, не каждый житель планеты готов согласиться с выражением из популярной песни «У природы нет плохой погоды...» Как минимум 35 процентов от всего населения земли страдают при малейшем изменении погоды.



Метеозависимые люди сегодня не редкость. И с каждым годом их количество стремительно возрастает. Чтобы человеку было комфортно, атмосферное давление не должно сильно отклоняться от показателя в 750 миллиметров ртутного столба.

Всего десять–пятнадцать пунктов, резко изменившихся в любую сторону, на многих людей окажут существенное влияние.

Метеочувствительность возникает при приближении осадков или сразу после них, во время магнитных бурь и вспышек на солнце, и даже при сильном ветре появляются симптомы погодофобии.

При переменах погоды метеозависимые люди ощущают головные и суставные боли, скачки артериального давления, у них возникает головокружение, слабость и сонливость (а в некоторых случаях, наоборот, бессонница).

Большое значение для России имеет оценка климатических ресурсов для сельского хозяйства, то есть агроклиматическая оценка. Определяющими для произрастания сельскохозяйственных культур являются тепло и влага, а также их соотношение. Изменения климата могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия для сельского хозяйства. Положительные последствия связаны, главным образом, с предполагаемым потеплением.

	Измеряемые параметры	Дополнительное оборудование	Цена
<b>Городской житель</b>	1. Температура воздуха 2. Влажность воздуха в	1. Беспроводные датчики 2. Анемометр	500- 5000

	помещении/на улице 3.Уровень осадков 4.Атмосферное давление 5.Время, дата	3.Проектор 4.Лунный календарь 5.Синхронизация с ПК	рублей
<b>Сельский житель</b>	1.Температура воздуха 2.Влажность воздуха помещении/на улице 3.Уровень осадков 4.Атмосферное давление 5.Время, дата 6.Влажность почвы 7.Солнечный свет 8.Точка росы 9.Прогнозирование погоды	1.Дополнительные датчики, позволяющие определять данные в разных точках земельного участка 2.Беспроводные датчики 3.Анемометр 4.Лунный календарь 5.Время восхода/захода солнца 6.Запись погодных параметров 7.Питание от солнечных батареей	2000 – 20000 рублей

Отрицательные последствия связаны с сопровождающим это потепление увеличением засушливости, а также с наблюдаемой тенденцией повышения вероятности экстремальных гидрометеорологических условий, которые могут оказаться пагубными для земледелия.

При проживании в частном доме, ведении сада и огорода, прогноз погоды и точность данных играют важную роль. Полив огородов/газонов, опрыскивание деревьев, посадка и многие другие мероприятия при загородном проживании тесно связаны с погодой.

Во время проведения строительных работ зачастую помехой становятся погодные условия. Поэтому строительство, особенно земельные, фундаментные работы и возведение этажей дома, общепринято планировать на теплый сухой сезон для избежания стычек с непогодой. Но существуют осадки, которые стоит ожидать в любое время года. Их появление всегда нежелательно и нередко приостанавливает строительный процесс, но такова природа, и повлиять на неё не в наших силах. Но возможно предсказать ее изменение.

На автоводителей погода также имеет сильное влияние: дождь, туман, гололед, снегопад. Все это может стать причиной аварии.

Эта тема очень актуальна, все люди хотят знать какая погода на улице, чтобы не оказаться в неловкой и даже опасной ситуации, из-за того, что не были достаточно осведомлены.

Прогноз погоды и данные о погоде, которые дают централизованные каналы информации имеют большой недостаток. Данные даются на большую площадь и могут сильно отличаться от фактической погоды в каком-то конкретном районе. Поэтому домашняя метеостанция все больше становится необходимым предметом при проживании в собственном доме.

Метеостанции сильно различаются по функционалу. Есть простые, с функцией показа температуры внутри и снаружи помещения. В более сложных метеостанциях добавляется возможность показывать: влажность, давление, прогноз погоды, скорость и направление ветра, уровень осадков, температура воды в пруде. Станции с возможностью подключить до 7 датчиков, которые могут показывать температуру и влажность в 7 разных местах. С увеличением потребностей, компании изготовители предлагают все более профессиональные варианты метеостанций с высокой точностью измерений.

Профессиональная метеостанция автономна за счет солнечных батарей. Включает в себя датчик-ведро для подсчета осадков, анемометр, датчик температуры и влажности.

Пройдемся по параметрам, которые измеряют метеостанции.

Измерение температуры является самой основной и важной функцией каждой метеостанции. Стандартные приборы обычно предназначены для измерения температуры внутри и снаружи. Делается это при помощи специальных датчиков, внутренний встроен в устройство, а вот наружный придется монтировать самостоятельно.

Диапазон измеряемых температур метеостанций варьируется обычно от -70 до +50 градусов Цельсия. Еще один важный момент— беспроводных датчиков может быть несколько, и каждый из них может выводить температуру на свой отдельный участок дисплея базового модуля (чтобы, например, измерять температуру в разных частях дома или с разных сторон снаружи). Это очень полезно для людей, которые имеют большой земельный участок, благодаря нескольким датчикам они смогут лучше контролировать свою территорию.

Измерение давления. Атмосферное давление является важным параметром для метеопатов, т.е. людей, которые чувствительны к изменениям погоды. Прыжки давления могут вызвать у них головные боли, плохое настроение. Давление измеряет большинство метеорологических станций. С другой стороны, не каждая станция дает максимальное и минимальное давление для указанного диапазона времени.

Измерение влажности. Влажность также меряется внутри и снаружи помещения, при этом под данным термином подразумевается количество водяного пара в атмосфере. От неё зависит наш комфорт и здоровье. Оптимальное значение влажности воздуха внутри помещения должно находиться в диапазоне от 40 до 60 процентов, но, к сожалению, в отопительный сезон эти показатели часто ниже. При этом, внешний датчик, установленный в теплице, даст Вам понимание, насколько комфортно именно в теплице.

Ветер и дождь. Уровень осадков позволяет понять, насколько хорошо увлажнена почва, возможно ли образование луж и заболачивания.

Солнечный свет и излучение.

Точка росы. Многие метеостанции могут измерять точку росы. Это температура, при которой водяной пар, с учетом атмосферного давления, конденсируется, например, чтобы сформировать туман.

Прогнозирование погоды. Как мы уже говорили ранее, метеостанции используются не только для измерения фактической температуры, давления и влажности, но и позволяют предсказывать погоду. Эта функция есть у многих моделей, но вот качество прогноза у всех разное. На рынке доминируют станции, которые предсказывают погоду исключительно на основе анализа тенденций в погодных условиях, но это часто неточный и краткосрочный

прогноз. Более адекватный результат выходит у моделей, которые имеют возможность загружать из интернета данные из погодных служб, и на основе собственных показателей моделируют развитие событий.

Помимо прогноза погоды multifunctional домашние метеостанции могут показывать данные о фазе луны, восходе и заходе солнца, а также «мнимую» температуру, показывающую, как чувствует ее человек с учетом влияния уровня влажности и силы ветра.

Современные метеостанции являются мощным инструментом для получения высоких урожаев, позволяя четко контролировать погодные факторы в определенном месте, получать точный кратковременный прогноз, а при использовании дополнительных программ серьезно облегчить работу агрономической службы в хозяйстве. Сдерживающим фактором для массового применения метеостанций в сельском хозяйстве, пожалуй, является недостаточная информированность руководителей хозяйств о возможностях данного оборудования.

Рассмотрим таблицу, показывающую различия метеостанций, необходимых для городского жителя и загородного жителя. На ней видно, что сельскому жителю нужно иметь более полное представление о погоде, чтобы лучше контролировать свой участок и лучше о нем заботиться.

Изучив данную таблицу, становится понятно, что для сельского жителя, который сильно заботится о своем урожае, придется немного потратиться, но покупка будет того стоить.

	Погодная станция OREGON SCIENTIFIC BAR206	Погодная станция EA2 ED 609	Погодная станция OREGON SCIENTIFIC TW369
Измерение температуры	Внешнее/внутреннее	Внешнее/внутреннее	Внешнее/внутреннее
Измерение влажности	Внутреннее	Внешнее/внутреннее	Внутреннее
Измерение атмосферного давления	Есть	Есть	Есть
Минимальный интервал обновления данных	40 сек	60 сек	40 сек
Выносной датчик	Беспроводной	Беспроводной	Беспроводной
Максимальное число датчиков/			
Количество датчиков в комплекте	3/1	3/1	3/1
Прогноз погоды	Есть	Есть	Есть
Проекция изображения	Нет	Нет	Есть
Сохранение температурных значений	Есть	Нет	Есть
Индикатор заморозков и гололеда «ICE alert»	Есть	Нет	Нет
Цена	2390 р	3749 р	2499 р
Индикатор гололеда «ICE alert»			
Цена	2390 р	3749 р	2499 р

Сравним конкретные метеостанции, производители которых являются лидерами на рынке. Таким образом, на мой взгляд самыми оптимальными метеостанциями для городского жителя являются станции OregonScientificbar 206 и OregonScientificTW 369.

Но также существует альтернативный вариант - при достаточном знании можно самому собрать устройства, измеряющие нужные параметры, пример можем увидеть на видео.

Эта тема в дальнейшем не останется без внимания, так как домашние метеостанции являются моим дипломным проектом. Я планирую в ближайшее время собрать устройство, позволяющее снимать самые необходимые погодные параметры и дающее полное представление о погоде.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://novchronic.ru/6120.htm>
2. <http://www.realtrophy.ru/katalog/internet-magazin/aksessuary-dlja-sobak/portativnaja-meteostancija-vetromerkestrel-4000-night>
3. <http://www.meteo-station.ru/catalog/digital-meteo-stations>
4. [http://woman-l.ru/kakuyu-cifrovuyu-meteostanciyu-vybrat-dlya-doma/#h2\\_1](http://woman-l.ru/kakuyu-cifrovuyu-meteostanciyu-vybrat-dlya-doma/#h2_1)
5. <http://jdcpribor.ru/skywatch-xplorer4?yclid=7028104442936035254>

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛОГО ДОМА В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Барышников Д.Ю., руководитель Наследова О.В.

Южноуральский энергетический техникум

По оценкам ученых углеводородного топлива на земле осталось на 60 – 100 лет, но это перспективная проблема. Сегодня в мире используется свыше 12 млрд. кВт энергии в год, на ее производство расходуется: угля – 26%, газа – 20%, нефти – 42%, энергии воды – 4%, атомной энергии – 5%, а это ведет к выбросам в атмосферу сотни тысяч тонн вредных веществ.

На данный момент актуальность состоит в том, что современные виды энергии интенсивно изменяют экологическую обстановку на планете и к сожалению в худшую сторону. Практически вся энергия вырабатывается из полезных ископаемых, а это - 97%. А что же входит в 3%? Это альтернативные виды энергии – солнце, ветер, геотермальные источники, установки использующие силу приливов и отливов, и т. д.

А в результате развития технологий получения солнечных панелей в 2010 году установка солнечных батарей стала рентабельнее, чем строительство атомных станций. Наиболее интенсивно этот вид альтернативной энергии применяют в Европе, первенство удерживают Германия и Швейцария. Великобритания к 2025 году будет отказываться от электростанций, работающих на угле.

По "солнечному ресурсу" часть нашей территории не уступает ведущим потребителям солнечной энергии. Для города Южноуральска среднегодовая мощность инсоляции 650Вт/м<sup>2</sup>. Солнечные батареи размещаются как на крыше, так и на южной стене дома. Их количество определяется необходимой мощностью потребления с учетом возможной экономии при использовании бытовой техники на 12 В (например, телевизор 12 В, холодильник 12 В, насос 12 В). Освещение дома лучше перевести на 12 вольт, это в 10 раз сэкономит необходимые расходы электроэнергии и снизит затраты на приобретение солнечных батарей.

“Солнечные” аккумуляторы – накапливают и сохраняют, вырабатываемую батареями в течение дня энергию для дальнейшей её отдачи в необходимый момент. Инверторы – преобразуют вырабатываемый батареями постоянный ток в переменный с чистым “синусоидальным” сигналом на выходе. Имеют все виды защиты (от короткого замыкания, перегрузки, перегрева и др.) Контроллеры – регулируют заряд аккумуляторов, продлевая срок их службы. Отображают информацию в состоянии работы системы на жидкокристаллическом дисплее.

Стоимость солнечных батарей различна. Однако на сегодняшний день 1м<sup>2</sup> эффективных фотоэлементов стоит примерно от 100\$ и выше до 250\$ в зависимости от компании производителя. Техническое решение, предоставленное компанией «ЭнергоЛайф» г. Челябинск, для двух этажного коттеджа площадью 160м<sup>2</sup> и проживающей семьи из 5 человек: Сумма составляет 700000 рублей.

Конфигурация и рассчитанные параметры системы:

№	Наименование оборудования	Кол-во	Ед	Цена, руб.	Сумма, руб.
1	MAP HYBRID 48В-9кВт Инвертор	1	шт	104000	104000
2	Контроллер КЭС DOMINATOR 200/100	1	шт	40900	40900
3	АКБ DELTA DTM L 12-200	8	шт	27000	216000
4	Солнечная панель 200Вт mono	12	шт	15500	186000
5	Сплит система на солнечных коллекторах	1	компл	155000	155000
Итого:					701900

Был произведен подсчет при использовании газового отопления, и электричества для жилого дома в поселке Увельский Челябинской области площадью 160 кв м, в котором проживает семья из 5 человек. Получилось при расценке на газ 4,116 – за 1 м<sup>3</sup>, при расходе газа 8300 м<sup>3</sup> платим 34162 рублей в год, за электричество при стоимости 1 кВт=2,04 рубля тратим 5400 кВт, получается 10812 рублей в год. Итого в год у нас тратится 44974 рубля. Но с каждым годом тарифы поднимаются, и приходится платить все больше и больше. Исследуемый дом взят для обоснования расчетов по энергопотреблению (квитанции об оплате коммунальных услуг в период с октября 2015 по ноябрь 2016 г.)

Мы предлагаем установить на крыше солнечные батареи площадью 15 м<sup>2</sup> плюс к ним аккумуляторы и вспомогательное оборудование, и все это нам обойдется в 700000 рублей. Делим сумму за установку солнечных батарей 700000:44974= получаем, что батареи нам окупятся через 15 лет, а с растущими ценами на газ, свет и т.д. гораздо раньше. Трудность в реализации обеспечения населения солнечными батареями состоит в том, что если за коммунальные услуги мы платим ежемесячно маленькими суммами в год, выкладывая 45 тысяч. То выложить сразу 700000 рублей за установку солнечных батарей и вспомогательного оборудования очень трудно, так как это большая сумма для простых жителей любого населенного пункта в нашей стране.

Но при сроке службы элементов оборудования автономного отопления и потребления электричества: Инвертор - 30 лет, Контроллер заряда - 30 лет, Солнечная панель - 30 лет (через 30 лет снижение выработки на 25%), они окупятся через 15 лет, а с растущими ценами на газ, свет и т.д. гораздо раньше, следующие 15 - 20 лет потребление солнечной энергии будет бесплатным. В данный момент это дорого, но с развитием технического прогресса удешевление будет возможно на АКБ с появлением новых технологий, и на солнечные панели, когда КПД модуля будет не 17-20% как сейчас, а более 30%. С возможностью развития заводов по производству солнечных модулей - цена была бы приемлемой для простых граждан.

Альтернативная энергетика во всем мире развивается стремительными темпами, вот только Россия достаточно сильно отстает от большинства европейских стран в этом вопросе. Если в Германии, Норвегии, Швеции солнечные батареи можно встретить практически на каждом жилом доме, то в России их используют единицы. Но, несмотря на это, в нашей стране существует 3 крупных завода, которые производят панели, работающие благодаря энергии солнца. Конечно, с китайскими производителями нашим не сравняться. Их продукция одна из самых доступных, их солнечные батареи заполнили все мировые рынки, и в России, и в Европе.

Если бы наше государство продвигало бы такие проекты как «Сто тысяч солнечных крыш» в Германии, "Миллион солнечных крыш" в США, то возможно мы бы из развивающейся страны превратились в страну, крепко стоящую на ногах, и никакой топливный кризис нам был бы не страшен. Далеко ходить не надо - самая ближайшая заграница это Казахстан - там принята программа по субсидированию оснащения солнечными батареями жилых домов. В нашей стране тоже существует программа по повышению энергоэффективности компаний, но она настолько бюрократизирована, что получить субсидию просто невозможно.

В 2012 году примечательный пример продемонстрировали красноярские ученые, представив разработанные ими солнечные батареи под названием «ВЕК». Как уверяют ученые, срок службы их творения составляет не менее 100 лет, и это при минимальной себестоимости и высоком качестве. По подсчетам российских ученых 1 Ватт, полученный солнечные батареи из Красноярска, обойдется в 10 раз дешевле.

А в 2016 году компания Tesla Motors совместно с Solar City создала солнечные панели, успешно маскирующиеся под кровельную черепицу. От привычных солнечных батарей новинка отличается тем, что является элементом кровли, не нарушая композиции здания и его внешнего вида. Именно новые знания могут помочь обойти китайских производителей, чья продукция на сегодняшний день самая доступная. Время покажет, удастся ли нашим ученым стать первыми в области альтернативной энергетики.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Данные комитета ЕТО челябинской области по расценкам за коммунальные услуги для поселка увельского челябинской области.
2. Документы общества с ограниченной ответственностью «энерголайф».

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. Балтийская кремниевая долина <http://www.bkdproject.ru>
2. Проект "исследование солнечной системы" <http://galspace.spb.ru>
3. Copyright © 2007-2009 powerinfo.ru <http://www.powerinfo.ru>
4. Ооо " ппу 21 век " <http://www.ppu21.ru>
5. Газета коммерсант <http://www.kommersant.ru/doc/3126112>

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ВЫХЛОПАМИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Урецкий М.Е., руководитель – Пашнина Т.Е.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Челябинск сегодня – один из наиболее развитых промышленных городов Российской Федерации, а это связано со значительными антропогенными нагрузками на окружающую среду в целом и атмосферный воздух в частности.

Челябинск сегодня – один из наиболее развитых промышленных городов Российской Федерации, а это связано со значительными антропогенными нагрузками на окружающую среду в целом и атмосферный воздух в частности.

Число автомобилей, зарегистрированных в масштабах всего мира, перевалило за миллиард еще в 2010 году (по данным компании Wards Auto). Общее количество транспортных средств, включая легковые автомобили, грузовики различных классов (не считая тяжелый внедорожный транспорт) и автобусы, составило 1,015 млрд. единиц в 2010 году. Теперь эта цифра, конечно же, увеличилась.

Транспортные средства заполнили улицы городов и автострады, то и дело возникают многокилометровые «пробки», без толку сжигается дорогостоящее горючее, воздух отравляется ядовитыми выхлопными газами. Во многих городах они превышают суммарные выбросы в атмосферу промышленных предприятий.

Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 200 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, оксиды азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (бензопирен и бензоантроцен). Под выбросами автотранспорта подразумеваются отработавшие газы (выхлопные газы) - это продукты окисления и неполного сгорания углеводородного топлива, которые являются основной причиной превышения допустимых концентраций токсичных веществ. Один легковой автомобиль в среднем поглощает ежегодно из атмосферы больше 4 тонн кислорода, выбрасывая примерно 800 кг оксида углерода, около 40 кг оксида азота и почти 200 кг различных углеводородов. Медиками доказано, что благодаря «экологическому прессингу» со стороны автотранспорта продолжительность жизни человека сокращается на 4-5 лет.

Таким образом, развитие цивилизации сопровождается значительным изменением в состоянии окружающей среды. Многолетние исследования и фактические данные подтверждают, что окружающая среда есть «детерминантой №1» состояния здоровья человека. Организм человека нормально функционирует лишь в гармоническом взаимодействии с окружающей средой. Здоровье – это богатство, которое не только дается нам природой от рождения, но и определяется условиями, в которых мы живем.

**Актуальность проблемы** обусловлена возрастанием числа автотранспорта, его влиянием на состояние окружающей среды и здоровье человека.

**Цель работы:** анализировать степень загрязненности атмосферного воздуха на определенном участке пр. Победы Калининского района; показать влияние загрязненного воздуха на здоровье человека.

**Методы**, используемые для достижения поставленных целей: мониторинг (рейды-наблюдения за потоком автотранспорта на определенных участках пр. Победы); экскурсия в СЭС; расчет (математическая обработка полученных данных); исследование (анализ данных Интернет-ресурса)

Токсичными выхлопами ДВС (двигателей внутреннего сгорания) являются картерные газы, пары топлива из карбюратора и топливного бака.

Таблица 1. Состав выхлопных газов в зависимости от видов топлива

Вещества	Двигатели		Примечание
	карбюраторные	дизельные	
$N_2$	74-77	76-78	Нетоксичные
$O_2$	0,3 -8	2 -18	
$H_2O$ (пары)	3,0 – 5,5	0,5 -4,0	
$H_2$	0 – 0,5	-	
$CO_2$	5,0 – 12,0	1,0 – 10,0	
$CO$	0,5 – 12,0	0,01 – 0,50	Токсичные
Углеводороды ( $C_xH_y$ )	0,2 – 3,0	0,009 – 0,5	
Оксиды азота ( $NO_x$ )	до 0,8	0,0002 -0,5	
$SO_2$ , соединения Рb	0,06	0,002	
Сажа	0 – 0,04 г/м <sup>3</sup>	0,01 -1,1 г/м <sup>3</sup>	
Бензопирен ( $C_{20}H_{12}$ )	10 – 20 мкг/м <sup>3</sup>	до 10 мкг/м <sup>3</sup>	
Альдегиды	до 0,2 мг/л	0,001 – 0,09 мг/л	

Анализ данных, приведенных в таблице 1, свидетельствует о том, что наибольшей токсичностью обладают выбросы карбюраторных ДВС за счет большего выброса  $C$ ,  $NO_x$ ,  $C_xH_y$  и др.

Дизельные ДВС выбрасывают в больших количествах сажу, которая в чистом виде нетоксична. Однако частицы сажи несут на своей поверхности частицы токсичных веществ, в том числе и канцерогенных. Сажа может длительное время находиться во взвешенном состоянии в воздухе, увеличивая таким образом, время воздействия токсических веществ на человека.

Влияние транспорта на окружающую среду чрезвычайно многогранно. Это влияние многочисленного парка средств передвижения: автомобилей, микроавтобусов, автобусов больших транспортных предприятий, автобаз и личных автомобилей.

При интенсивном движения 1500-2000 машин в час создают опасные условия для загрязнения воздуха. Санитарные требования к уровню загрязнения допускают поток транспорта в жилой зоне не более 200 авто в час.

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, может быть оценено расчетным методом. Исходными данными для расчета количества выбросов являются: количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку автотрассы в единицу времени; нормы расхода топлива автотранспортом.

### Методика проведения исследования

Для проведения исследования был выбран участок пр. Победы.

1. Определяем количество единиц автотранспорта, которые проехали через экспериментальный участок за полчаса. Отдельно определяется количество легковых автомобилей, грузовиков, микроавтобусов, автобусов.

2. Делаем перерасчет количества автомобилей в 1 час (умножаем значение на 2).

3. Вычисляем общий путь, который проходит автомобиль каждого типа за 1 час ( $L_i$ , км) по формуле:

$$L_i = N_i \cdot l$$

где  $l$  - длина пути (5 км);  $N_i$  - число автомобилей каждого типа;  $i$  - обозначение типа автотранспорта.

4. Вычисляем объем топлива, который сжигает при этом двигатель автомобиля, по формуле:

$$Q_i = L_i \cdot Y_i$$

Для вычисления пользуемся средними значениями  $Y_i$  (удельный расход топлива): легковые автомобили – 0,12; грузовики – 0,31; микроавтобусы – 0,325; автобусы – 0,425.

5. Вычисляем объем вредных веществ, выделяемых для каждого вида топлива по формуле:

$$V = Q \cdot K$$

Количество выбросов компонентов в литрах ( $K$ ) для участка в 1 км составляет, например, для легковых автомобилей с карбюраторным ДВС:

$K(\text{CO}) = 0,6$ ;  $K(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 0,1$ ;  $K(\text{NO}_2) = 0,04$ .

6. Вычисляем массу вредных выбросов по формуле:

$$m = \frac{V \cdot M}{22,4};$$

$M(\text{CO}) = 28\text{г} / \text{моль}$ ;  $M(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 72\text{г} / \text{моль}$ ;  $M(\text{NO}_2) = 46\text{г} / \text{моль}$ .

7. Вычисляем объем чистого воздуха, необходимого для растворения вредных веществ с целью обеспечения санитарно-допустимых условий среды, например, для легковых автомобилей с карбюраторным ДВС

$$V(\text{CO}) = \frac{\tau(\text{CO})}{0,003} = 553,5\text{г} / 0,003\text{г/л} = 184500\text{л};$$
$$V(\text{C}_2\text{H}_{12}) = \frac{\tau(\text{C}_2\text{H}_{12})}{0,025} = 237,2\text{г} / 0,025\text{г/л} = 9488\text{л}$$
$$V(\text{NO}_2) = \frac{\tau(\text{NO}_2)}{0,003} = 60,6\text{г} / 0,003\text{г/л} = 20200\text{л}$$

Таблица 2. Средние значения общего объема выхлопных газов и объема воздуха, необходимого для их разбавления (для карбюраторных двигателей)

Загрязнитель	Общий объём веществ, л	Объём воздуха для разбавления, л
	2016 р.	2016р.
Оксид углерода (II)	442,8	184500
Углеводороды (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	73,8	9488
Оксид азота (II), оксид азота (IV)	29,51	20200

Понятие "здоровье человека" многогранно. Оно охватывает его состояние и ощущение полного физического, психологического и социального комфорта. Сохранение здоровья человека в настоящее время является глобальной проблемой.

Загрязненный воздух вредно влияет на организм человека, растений, животных, наносит ущерб сельскому хозяйству. Это влияние проявляется в том, что загрязняющие вещества во время дыхания вместе с воздухом попадают в организм, вызывая отравления и различные заболевания. Из ядовитых веществ, которые могут содержаться в воздухе, вредным является угарный газ (оксид углерода (II)), метан CH<sub>4</sub>, оксиды серы, азота, соединения фтора, свинца.

Автотранспорт - основной загрязнитель атмосферы оксидами азота и углерода. В отработанных газах двигателей содержится более 200 химических элементов и их соединений. Соединения свинца вызывают интоксикацию, поражение центральной нервной системы, печени, почек, мозга.

На организм человека влияет почти 500 тыс. веществ, из которых известны лишь 5 - 10%. По прогнозу ожидается увеличение веществ, которые ранее не существовали в природе, влияющие на генетический аппарат клеток, ускоряя мутагенез.

Длительное воздействие загрязняющих веществ атмосферы снижает защитные функции организма, а следовательно, делает его менее устойчивым к воздействию других неблагоприятных внешних и внутренних факторов. Научной основой защиты здоровья человека являются гигиенические нормативы, которые определяют предельные концентрации загрязняющих веществ и такой уровень химических, физических, биологических воздействий их, который практически не сказывается на состоянии здоровья человека и его потомков.

Сейчас установлены определенные нормативы качества атмосферного воздуха, воды, почвы, продуктов питания и др. Санитарная охрана атмосферного воздуха – это комплекс законодательных, научных, технологических, технических и плановых мероприятий, направленных на сохранение, улучшение, обновление состояния атмосферного воздуха и предотвращение вредного воздействия атмосферных загрязнений на здоровье и санитарно-бытовые условия проживания населения. В нашем городе производятся замеры атмосферного воздуха на выбросы вредных веществ автотранспортом. За качеством воздуха, согласно Закона «Об охране атмосферного воздуха» РФ следят многие государственные органы.

### **Основные выводы:**

- В г. Челябинске явно наблюдается тенденция к увеличению загазованности и запыленности атмосферного воздуха.
- Для улучшения экологической обстановки в городе нужен немедленный переход на менее вредные виды автомобильного топлива (газ, биосинтетические топливо и др.)
- За последние годы уровень загрязнения атмосферного воздуха на пр. Победы увеличился, потому что объем грузоперевозок увеличился.
- Объем чистого воздуха, необходимого для разбавления вредных веществ с целью обеспечения санитарно-допустимых норм, на 4-х пунктах наблюдения в 2016 году - 114401,8 л.
- Главными причинами ухудшения экологического состояния на улицах являются:
  - а) увеличение количества маршрутов городского транспорта;
  - б) расширение сети торговых точек;
  - в) плохое состояние дорог;
  - г) недорегулировка двигателей.
- Вредные выбросы влияют на здоровье человека.
- За содержанием тяжелых металлов в продуктах питания наблюдает СЭС, особенно в детских садах и школах, но не на стихийных рынках.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аксенов И.Я. Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 2010. – 109 с.
2. Жегалин О.И., Лупачев П.Д. Снижение токсичности автомобильных двигателей. М., Транспорт, 2012. – 102 с.
3. Коровкин И.А. Автомобиль и экология, ж. «Методы оценки соответствия», №12, 2006
4. Федеральный Закон " Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.99 г., ст.24
5. Якубовский Ю. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. – М.: Транспорт, 2009. – 90с.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. [http://autoholding.net/326\\_sostav\\_otrabotavshih\\_gazov\\_avtomobilya.htm](http://autoholding.net/326_sostav_otrabotavshih_gazov_avtomobilya.htm).
2. <http://www.avtopiligrim.ru/osnovnye-avtotemy/skolko-avtomobilej-v-mire-v-godu.html>;
3. <http://www.ecolodesire.ru/deseccs-949-3.html>; <http://www.protown.ru>.

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Жуков Д.Л., руководитель – Перепелица Ю.С.

Карталинский многоотраслевой техникум

Проблема взаимодействия человеческого общества и природы стала важнейшей на современном этапе развития цивилизации. Угроза экологической катастрофы выдвигается на первый план, становясь даже более значимой, чем угроза термоядерного конфликта. Тяжёлая экологическая обстановка в мире сложилась не вдруг, а явилась результатом длительного антропогенного воздействия на природную среду, следствием непродуманных решений и действий.

В наше время тема влияния различных химических веществ на окружающую среду очень актуальна, так как она в первую очередь затрагивает жизнь и здоровье всего человечества в целом.

**Цель** состояла в том, чтобы разобраться в экологических проблемах современности, выяснить влияние различных химических веществ на жизнь и здоровье людей, а так же на окружающую среду.

Задачи, которые ставились в исследовании, требовали изучения основных экологических проблемах современности.

Для более детального изучения данного вопроса был выбран объект нашего исследования, им стало растение «Спатифиллум», именуемый в быту «Женское счастье».

Исходя из этого, на основе анализа имеющейся у нас литературы, статей из интернета, была выдвинута гипотеза о том, что различные химические вещества негативно влияют на окружающую среду.

Чтобы доказать, что различные химические вещества наносят природе непоправимый вред, был проведен эксперимент, для которого понадобились: 2 домашних цветка и различные химические вещества.

Два отростка цветка «Спатифиллум» рассадили в разные горшки. На эксперимент отвели три недели. В конце эксперимента нужно было ответить на вопрос: влияют ли различные химические вещества, поступающие в атмосферу с заводов, фабрик, выхлопа машин и т.д на окружающую среду.

Один цветок был выращен в нормальных условиях, то есть поливали чистой водой, опрыскивали периодически чистой водой, растили при нормальных температурных и световых условиях. Второй цветок, в дальнейшем «подопытный», опрыскивали различными аэрозолями, поливали жидкостью для снятия лака, капали в горшок бензин, оставляли в задымленном помещении на несколько часов, в гараже, где работал автомобиль. В итоге эксперимента «подопытный» цветок начал увядать под воздействием различных химических веществ, а цветок, который выращивался в нормальных условиях, принялся расти. Из этого следует, что в наше время, в результате деятельности людей огромное количество вредных химических веществ попадает в окружающую среду и сильно ее загрязняет, оказывая пагубное воздействие на природу.

В итоге нашего эксперимента, были сделаны выводы:

Гипотеза оказалась верной. Химические вещества, применяемые в опрыскивании цветка, действительно оказывают негативное влияние на его рост и развитие. Соответственно, одним из первоочередных действий в решении экологических проблем, является ликвидация экологической безграмотности. Это задача государственного или даже мирового уровня. Уже со школьной скамьи юным жителям планеты Земля необходимо научиться ценить природные богатства и постичь премудрости их сохранения. Людям нужно уметь не только варварски использовать всё самое лучшее, что может дать нам природа, но и возмещать нанесённый ущерб. Деятельность человека должна осуществляться в гармонии с окружающей средой.

Каждый человек должен осознавать, что Человечество на грани гибели, и выживем мы или нет? Заслуга каждого из нас.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. А.Асеевский, «Кто организует и направляет международный терроризм?», М.: Издательство политической литературы, 1982г.
2. Ахатов А. Г. Экология. «Энциклопедический словарь», Казань: Экополис, 1995г.
3. О.В.Крыштановская. «Нелегальные структуры России» Социологические исследования, 1995 г.
4. Е.Г.Ляхов А.В. Попов Терроризм: национальный, региональный и международный контроль. Монография. М.-Ростов-на-Дону 1999 г.
5. В.П.Максаковский, «Экономическая и социальная география мира», учебник для 10 класса - М.: Просвещение, 2004 г.,
6. Одум, Юджин, Основы экологии. — М., 1975г.
7. Энциклопедический словарь - справочник "ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА", издательство "Прогресс", М. 1993 г

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://ru.wikipedia.org>

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ БЛОЧНО - МОДУЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ПРУДА НА ТЕРРИТОРИИ АО «КОНАР»

Петривская Л.Т., Расулева Л.З., руководитель – Хидиятуллина А.А..

Южно-Уральский государственный технический колледж

Данный проект является актуальным, так как это реальный проект, который мы выполняли по заказу промышленной группы «КОНАР».

Целью данного проекта является защита от загрязнения пруда и прилегающих территорий, состоящих на балансе промышленного предприятия.

Так же перед нами стояли следующие задачи:

1. Анализ территории;
2. Подбор документации;
3. Выполнить анализ воды из пруда до очистки;
4. Определить расход дождевых сточных вод;
5. Подобрать установку по очистке сточных вод.

Промышленная группа «КОНАР» - группа производственных предприятий, занимающихся разработкой, проектированием и комплексным обеспечением для газовой нефтяной и нефтехимической промышленности.

Производственные мощности компании позволяют изготавливать до 350 тонн шпилек, до 450 тонн гаек, до 500 тонн фланцевой продукции в месяц.

В настоящее время на территории завода очистка ливневых сточных вод не производится, сброс дождевых сточных вод осуществляется в ближайший водоем - пруд, который состоит на балансе данного предприятия. Руководство предприятия предложило нам выполнить проект по защите и восстановлению данного водоема.

Проведя химический анализ воды в водоеме мы определили показатели, превышающие нормы.

Таблица 1 - Показатели воды в водоеме до очистки

Показатели	Единицы измерения	Исходная вода	Требования
Взвешенные вещества	мг/л	300	3
Нефтепродукты	мг/л	20	0,1
Запах при 20°C	баллы	6	2
Цветность	градус	100	20

Для подбора нового оборудования был произведен расчет расхода дождевых вод с площади стокообразования.

Расходы дождевых вод в сетях водоотведения формируются в результате сложных процессов, происходящих на поверхности бассейна стока и в самой сети. Дожди, выпавшие

даже в одной местности, различаются по количеству осадков, продолжительности и интенсивности.

Интенсивность выпадения дождя - это слой атмосферных жидких осадков, выпавших на поверхности в единицу времени.

В соответствии с рекомендациями СП32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» для обслуживаемого объекта устанавливаем величины  $q_{20}$ ,  $p$ ,  $t_r$ ,  $\gamma$  и  $P$ , находим по формулам величины  $A$  и  $z_{mid}$ .

Коэффициент стока ( $z_{mid}$ ) учитывает потери стока. Потери зависят от многих факторов, в том числе от типа почвы и растительного покрова, от условий предшествующего увлажнения и состояния поверхности почвы. Дождевая сеть обычно обслуживает территории, имеющие различные поверхности: с покрытиями и без них. Сумма полученных коэффициентов дает средневзвешенное значение коэффициента стока.

Основываясь на метеорологических параметрах, определим расход дождевых вод по формуле

$$q_r = \frac{z_{mid} A^{1,2} F}{t_r^{1,2n-0,1}}, \quad (1)$$

где  $z_{mid}$  - среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока, определяемое согласно п. 2.17 (СП 32.13330.2012);

$A$ ,  $p$  - параметры, определяемые согласно п. 2.12 (СП 32.13330.2012);

$F$  - расчетная площадь стока, га;

$t_r$  - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин, и определяемая согласно п. 2.15 (СП 32.13330.2012).

Параметры  $A$  и  $p$  надлежит определять по результатам обработки многолетних записей самопишущих дождемеров, зарегистрированных в данном конкретном пункте. При отсутствии обработанных данных допускается параметр  $A$  определять по формуле

$$A = q_{20} \cdot 20^n \left( 1 + \frac{\lg P}{\lg m_r} \right)^\gamma, \quad (2)$$

где  $q_{20}$  - интенсивность дождя, л/с на 1 га, для данной местности продолжительностью 20 мин при  $P = 1$  год, определяемая по черт. 1 (СП 32.13330.2012);

$n$  - показатель степени, определяемый по табл. 4 (СП 32.13330.2012);

$m_r$  - среднее количество дождей за год (от 50 до 170 дождей в год в зависимости от района), принимаемое по табл. 4 (СП 32.13330.2012);

$P$  - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, принимаемый по п. 2.13 (СП 32.13330.2012);

$\gamma$  - показатель степени, характеризующий ход ливня, принимается по табл. 4 (СП 32.13330.2012).

Для Челябинска:  $q_{20} = 58$  л/(с·га),  $P = 5$  лет;  $n = 0,71$ ;  $m_r = 150$ ;  $\gamma = 1,54$

$$A = 58 \cdot 20^{0,71} \cdot \left( 1 + \frac{\lg 5}{\lg 150} \right)^{1,54} = 94,6$$

Значение коэффициента  $z_{mid}$  определим из условия распределения площади водосбора: 25 % - площадь озеленения; 75 % - твердых покрытий. Вычисление средневзвешенного значения коэффициента стока  $z_{mid}$  приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Средневзвешенное значение коэффициента покрытия

Вид покрытия	Доля площади стока, L	Z	L·Z
Твердые покрытия	0,75	0,31	0,233
Озеленение	0,25	0,038	0,009

$$z_{mid}=0,242$$

Расчетная продолжительность дождя  $t_r$ , вычисляется по формуле

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p \quad (3)$$

где  $t_{con}$  – продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка или при наличии дождеприемника в пределах квартала до уличного коллектора, принимаем 5 минут;

$t_{can}$  - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника, мин.;

$$t_{can} = 0,021 \frac{l_{can}}{v_{can}} \quad (4)$$

$l_{can}$  – длина лотка, м;

$v_{can}$  – расчетная скорость течения на участке, м/с;

$$t_{can} = 0,021 \frac{632,2}{0,91} = 14,5 \text{ мин.}$$

$t_p$ - продолжительность протекания дождевых вод до рассчитываемого сечения, мин.;

$$t_p = 0,017 \frac{l_p}{v_p} \quad (5)$$

$l_p$ – длина расчетных участков коллектора, м;

$v_p$  – скорость движения воды на соответствующем участке, м/с.

$$t_p = 0,017 \frac{632,2}{0,91} = 11,8 \text{ мин.}$$

$$t_r = 5 + 14,5 + 11,8 = 31,3 \text{ мин.}$$

Формула для определения расхода дождевых вод приобретает вид

$$Q_r = \frac{0,242 \cdot 94,6^{1,2} \cdot 12,1}{31,3^{1,2 \cdot 0,71 - 0,1}} = 30 \text{ л/с}$$

Проведя сравнительный анализ современного оборудования по очистке ливневых сточных вод, мы подобрали очистные сооружения ливневых сточных вод НВК, рассчитанную на производительность 30л/с, что соответствует расчетам. Очистные сооружения ливневых сточных вод предназначены для глубокой очистки стоков, ливневых сточных вод, поступающих с территорий завода.

Таблица 2 - Эффективность очистки

Показатели	Единицы измерения	Исходная вода	Очищенная вода	Требования
Взвешенные вещества	мг/л	300	3	3
Нефтепродукты	мг/л	20	0,05	0,1
Запах при 20°C	баллы	6	2	2
Цветность	градус	100	20	20

Принцип работы заключается в последовательном прохождении ливневыми стоками модулей очистных сооружений ливневых стоков.

1. Поверхностные сточные воды попадают в пескоотделитель. Здесь песок, крупные взвешенные частицы песка осаждаются на дно и отфильтровываются от загрязненного ливневого потока.

2. Жидкость перетекает в модуль нефтеуловителя, где удаляются масла, нефтепродукты, и бензинная пленка.

3. Сточные воды перетекают в сорбционный блок, где проходит завершающая стадия очистки ливневых вод. На этом этапе улавливаются эмульгированные в воде продукты нефтехимии.

Преимущества установки:

1. Корпусы оборудования изготовлены из стеклопластика в соответствии со СанПиН 2.1.1.729-99 «Строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности».

2. При изготовлении очистного сооружения компания «НВК» использует смолы лучших импортных производителей.

3. Оборудование является изделием полной заводской готовности и поставляется укомплектованными блоками, готовыми к монтажу в день доставки на объект, что сокращает стоимость и время монтажных работ.

4. Термостойкость установки и устойчивость к агрессивной среде.

5. Применение армированного стеклопластика с использованием полиэфирных компонентов ведущих мировых производителей обеспечивает долговечность и прочность корпуса станции.



Рисунок 1 - Очистные сооружения НВК

Вода после очистки используется на нужды предприятия, а именно для полива зеленых насаждений, мытья дорог, мытья автотранспорта состоящего на учете завода и часть сбрасывается в пруд.

В данном проекте мы провели исследование экологического состояния пруда, состоящего на учете предприятия, рассчитали расход образующихся ливневых сточных вод, он составил 30л/с и предложили установку очистных сооружений, которая очистит сточные воды до качества соответствующего СанПин, и ее можно использовать повторно для полива зеленых насаждений, мытья дорог и мытья автотранспорта. Очищенная вода, попадая в пруд, возобновит его экосистему. Тем самым мы решили проблему загрязнения водоема и восстановления его экосистемы.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 87 с.
2. Лихачев Н.И., Ларин И.И, Хаскин С.А. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 2013. – 639 с.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://stancii-ochistki.ru/livnevye-stoki>
2. <https://www.google.ru/search?q=очистные+сооружения+НВК>

## РАЗРАБОТКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И АГРОПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА

Никонова А.А., Еренков К.А., руководитель: Дженис Ю.А., к.с.-х.н

Южно-Уральский государственный технический колледж

Проблема очистки сточных вод, начиная со второй половины 20-го века, является актуальной для всех стран мира. С коллоидно-химической точки зрения сточные воды – это гетерогенная смесь растворённых, коллоидных и взвешенных в воде примесей органического и неорганического характера. Одними из основных загрязнителей природных вод являются ионы тяжёлых металлов, поступающие со сточными водами предприятий горнодобывающей промышленности, чёрной и цветной металлургии, машиностроительных заводов.

Методов очистки существует довольно много, однако простыми и эффективными методами очистки воды являются адсорбционные.

Мы предлагаем проект по производству инновационного композитного сорбента для очистки сточных вод, созданного из вторсырья и осадка сточных вод.

**Цель работы:** разработка и применение ресурсосберегающих композитных сорбентов на основе осадка сточных вод, строительного лома и стеблей кукурузы.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

1. Провести анализ литературных данных по химическому составу сточных вод промышленных предприятий Челябинской области за последние 5 лет.
2. Предложить технологические рекомендации по созданию и использованию ресурсосберегающих композитных сорбционных материалов для минимизации антропогенного воздействия на водные объекты промышленных предприятий Челябинской отрасли.
3. Исследовать эффективность очистки сточных вод с использованием композитного сорбента
4. Предложить способы утилизации отработанных сорбционных материалов.
5. Разработать финансовый план реализации проекта

Объект исследования: композитный сорбент для очистки сточных вод от тяжёлых металлов и углеводов.

Предмет исследования: сточные воды

По мере интенсивного развития технологий возникает большое количество отходов промышленности и агропромышленного сектора.

Мы планируем изготовление сорбента из 3х составляющих, в пропорции 20-40-40%, для очистки сточных вод предприятий горнодобывающей отрасли.

Наш сорбент состоит из:

1. Осадок сточных вод
2. Измельченный стебель кукурузы
3. Лом пеноблока

В настоящее время на иловых полях очистных сооружений канализации осадок сточных вод хранится в больших количествах, что в дальнейшем представляет опасность для

окружающей среды. Применение осадка в качестве сорбционного материала является новым подходом к его утилизации, но первоначально осадок должен пройти этап сушки для уничтожения патогенных микроорганизмов.

Растительные составляющие часто использовались в качестве сорбентов, например шелуха зерновых культур.

Кукуруза хороша тем что, высокое содержание целлюлозы в структуре стержня позволяет считать, что свойства продуктов на его основе будут зависеть в основном от пространственных свойств указанного полимера, актуальным представляется направленная физико-химическая и химическая модификация стебля кукурузы для получения на его основе сорбентов с заданными свойствами для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Сорбционные свойства стебля кукурузы можно оценивать по таким критериям, как плавучесть, гидрофобность, олеофильность.

Пеноблок– это глина с семидесяти процентным содержанием монтмориллонита, то есть высокодисперсного слоистого алюмосиликата. Главной его особенностью является химически-кристаллическое строение, которое обуславливается наличием на поверхности бентонита ионообменных катионов, что определяет его физические и химические свойства как минерала.

При опускании пеноблока в водяной раствор вода проникает сквозь межслоевое пространство монтмориллонита, чем вызывает гидратирование последнего, вследствие чего и возникает набухание. При дальнейшем разбавлении, бентонит способен образовать вязкую суспензию, в которой ярко выражены тиксотропные свойства. Помимо этого, монтмориллонит обладает достаточно высоким адсорбционным свойством.

Связующим веществом нашего композитного сорбента будет являться крахмал. Крахмал представляет собой природный полимер. Причем крахмал не индивидуальное вещество, а смесь двух полимеров состава  $(C_6H_{10}O_5)_n$ – амилозы (10–20 %) и амилопектина (80–90 %), состоящих из остатков -D-глюкозы.

Наш композитный сорбент будет дешёвым, экологически безопасным и эффективным.

В качестве технологических параметров применения сорбента можно отметить его высокую ёмкость катионного обмена, что говорит о долгосрочном применении сорбента в течение 20 лет, а в дальнейшем на промышленных предприятиях может использоваться как топливо для доменных печей.

Таким образом, можно отметить, что исследования продолжаются, на следующей конференции будет представлен финансовый план проекта, и проверка эффективности нашего сорбента.

В качестве дополнительной практической части нашей работы, на основе её итоговых результатов, мы планируем разработку программного обеспечения, суть которого заключается в том, что при введении данных по химическому составу сточных вод промышленного предприятия, можно получить в процентах составные части композиционного сорбента для очистки соответствующего характера загрязнений. Имплементация нашей идеи будет выражена в виде приложения для Андроид ОС с количеством полей для ввода примерно равным 10. Эта операционная система была выбрана потому, что на данный момент она является наиболее распространенной среди мобильных приборов. Если полезность такого ПО окажется явной, то мы сможем двигаться дальше, создав приложения для iOS и других платформ.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киргинцев, А.Н. Растворимость неорганических веществ в воде: справочник / А.Н. Киргинцев, Л.Н. Трушникова, В.Г. Лаврентьева, Л.: Химия, 1972. - 248 с.
2. Лидин, Р.А. Химические свойства неорганических веществ / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева. - М.: Химия, 2000.
3. Тананаев И.В. Физикохимия ультрадисперсных систем / ред. И.В. Тананаев. М.: Наука, 1987.
4. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) / Ю.Г. Фролов. М.: Химия, 1982. - 400 с.
5. Шукин, Е.Д. Коллоидная химия / Е.Д. Шукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2014. - 348 с.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ГЛУБИННОГО ТЕПЛООВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Малкин А.С., руководитель - Руководитель – Ткачук О.А.

Челябинский энергетический колледж имени С.М.Кирова.

В настоящее время имеется множество способов добычи электрической энергии. Какие-то из них эколичны, но к сожалению малоэффективны. Другие же на оборот, требуют в плату своей эффективности большие экологические затраты. На самом деле, любая эко-станция способна многократно увеличить свои потенциалы, однако проблема в том, что для этого нужно выбрать разумное географическое расположение станции. К примеру, нет смысла строить ГЭС посреди пустыни, однако СЭС будет там очень даже кстати, точно так же и на северной части планеты, где долгие дни

В данной работе я хочу обратить внимание на решение части экономических, экологических и социальных проблем

Цель данной работы: Дать представление о возможности решения множества проблем, задевающих современное общество на глобальном, планетарном уровне

Задача: Изучить влияние нынешних способов энерго-добычи на экологию и предложить реальные альтернативы

Актуальность: Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку данное исследование основано на вопросах важных для каждого. Ведь продолжительность жизни человека на прямую зависит от экологии, общего уровня довольства жизнью граждан, экономического развития. Поэтому данная тема работы посвящена изучению данной проблемы.

На данный момент проблема перевода энергетики на экологический путь заключается в развале экономики.

Любое решение включающее в себя изъятие звена потребления топлива, приведет к отказу от добычи этого топлива. Тысячи людей трудящихся на горнодобывающие компании с целью добычи угля, тысячи работающих в ТЭЦ в цехах топливоподачи, останутся без работы. Компании разорятся а безработица поднимется до такого состояния, что нет кризисов в сравнение.

Мое предложение заключается в том чтобы использовать узко расположенные разломы земных недр

По своей сути все станции имеют примерно схожее строение. Преобразователь энергии(топлива, сторонней силы), механическая связь потребителя и производителя, и сам производитель энергии. Чтобы решить ранее сказанные проблемы, необходимо улучшить одну из составляющих.

Улучшать механическое связующее т.е. турбину особого смысла нет, разве что кто либо придумает способ передачи вырабатываемой механической энергии или тепловой, в производитель электрической энергии без потерь. Но это мало вероятно

Улучшать производитель энергии, смысл огромен. Учитывая, что современные генераторы имеют КПД свыше 85%, то новый генератор должен будет способен выдавать и 90 и 95 а то и все 100% КПД, но это маловероятно и экономически не выгодно.

А что если улучшить преобразователь???

Я решил рассмотреть возможность изменения топливоподачи, а точнее заменить привычное топливо на абсолютно экологический вариант. На самом деле замена топлива это мягко сказано. Я предлагаю подобие геотермальной станции, за исключением некоторых отличий. Эта станция будет использовать не воду, а саму магму...

Идея такой станции заключается в отказе от топлива и выработке чистой энергии. Станция будет и экологична и эффективна. К примеру на подобный геологический участок можно поставить небольшую ТЭЦ и оснастить ее 3-4 генераторами на 63МВт. И все это с учетом на 1 котел, и то не самый большой. В идеале можно оснастить станцию 3 котлами и 4 генераторами на 220МВт. Это решение позволит отдаленным участкам вроде Камчатки выживать без постоянной подачи топлива. Это стратегически выгодно, т.к. не отследить энергетическую установку которой не понадобятся внешние ресурсы. Это позволит снизить цену на электричество. Затраты на поддержание района существенно уменьшатся, а вот возможные доходы можно увеличить. Основав там различные промышленные предприятия. А учитывая, что на данный момент есть абсолютно чистые отрасли промышленности, то экономика и экология не будут тесниться.

К сожалению люди даже понятия не имеют о том, какова себестоимость электрической энергии, но в этом случае это играет все на руку. Если люди получают халявную энергию за копейки, начнется то, что я упомянул раньше. Если же люди получают эту же энергию с понижением предыдущей стоимости без опубликования причины понижения стоимости, да еще и с общим опубликованием того, что экономическое состояние страны (области, региона) улучшается, уровень счастья населения существенно вырастет. Следствием чего станет отсутствие терроризма. Счастливному населению нет смысла грабить и воевать друг с другом, тем более что начнется экономическая стабильность.

И так, я привел примеры того, чего можно добиться, развивая отрасли энергетики, и того что за ней все будущее мира. Если направить ее развитие в нужное русло, то можно решить весьма множество насущных проблем вроде бандитизма. Да, к сожалению это очень длительно развиваемый план преобразования, однако это далеко не предел. Есть множество альтернатив выбору того что используется, однако беда лишь в том кто это выбирает.

## **ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ**

1. Энергетические станции <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F>

## ГОРОД ЗДОРОВЬЯ

Жирова Е.И., руководитель - Смирнова Л.Л.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Развитие мирового технического прогресса, увеличение численности населения и нерациональное использование природных ресурсов Земли, привело к появлению серьезных глобальных проблем в области экологии.

**Тема актуальна**, т.к. от решения экологических проблем зависит прогресс и судьба цивилизации.

**Цель исследования** - анализ экологических проблем современности.

**Задачи:**

1. Изучить причины возникновения экологических проблем
2. Выяснить особенности города Челябинска
3. Сделать сравнительный анализ Челябинска с другим городом
4. Провести анкетирование
5. Рассмотрение основных путей решений экологических проблем

**Объект** - современный мир

**Предмет** - основные экологические проблемы современного мира, обусловленные воздействием человека и его деятельности на природу.

Стремительный рост городов осложняет экологически безопасное существование населения и природных составляющих городской среды.[5] Американские ученые рассчитали, что более 40% смертей происходит из-за загрязнения атмосферы, почвы и воды планеты. [3] Так, только по официальным данным в 2013 г. объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных и автомобильных источников на человека в год составил 222 тонны. В 57 % городов Российской Федерации степень загрязнения атмосферного воздуха характеризуется как очень высокая и высокая и в 22 % – низкая.[5]

Основные проблемы городов:

1. Проблемы, обусловленные чрезмерными нагрузками на литосферу города и ее поверхность
2. Проблемы, связанные с нагрузками на ландшафт
3. Проблемы, связанные с водоснабжением
4. Проблемы, связанные с загрязнением атмосферы
5. Проблема образования и утилизации твердых бытовых отходов.
6. Влияние электромагнитного излучения, шума, вибрации, светового и информационного загрязнений.
7. Проблемы, связанные с функционированием городских сетей. [2]

Все мы любим пофантазировать о будущем. Какой будет наша планета лет через 50? Как изменится климат? Какими станем мы? И, конечно же, одним из неотъемлемых вопросов в этой цепочке является: Каков он, город будущего?

Над этими вопросами задумываются и писатели-фантасты, и дизайнеры, и инженеры, да и каждый из нас. Я предлагаю познакомиться с 11 проектами городов будущего. Некоторые из представленных концептуальных проектов находятся лишь в стадии

разработки, а другие – уже строятся, чтобы через несколько лет дарить комфорт своим жителям и поражать воображение своих гостей.

1) Город без машин: Город будет рассчитан на 80 тысяч жителей, и любые передвижения по нему можно будет совершать пешком или на велосипеде без каких-либо сложностей.

2) Город без выбросов углерода: Главной особенностью города станет его полная независимость от традиционных источников энергии. Вместо нефти, газа и угля получать энергию город будет от солнца, ветра и геотермальных источников.

3) Зеленый город в пустыне: Проект включает в себя 550 комфортабельных вилл, учебных заведений и органических ферм, энергию для которых будут вырабатывать 200 квадратных километров солнечных панелей.

4) «Зеленый» город с плотной застройкой: Согласно планам, сверхплотная застройка и использование крыш для размещения на них огородов, солнечных батарей и ветряных мельниц полностью удовлетворит все потребности жителей в пище и энергии.

5) Вертикальный город: Город, который растет вверх и вниз. Новые воздушные и подземные пути открывают городу совершенно новые перспективы. Самолеты и городская топография позволяют в будущем собирать продукты питания, дождевую воду и энергию из новых источников.

6) Город пешеходов: Главной задачей города является отказ от автомобилей и создание красивейших пешеходных зон.

7) Город с центром комфорта: Проект, предлагающий отказаться от автотранспорта, и наполнить центр Афин зелеными зонами для создания более комфортных условий для пешеходов. А небольшая перепланировка позволит пешком без труда добираться из центра в соседние районы.

8) Город-лужайка: Проект представляет собой город с большим числом многофункциональных небоскребов. В каждом из них для жителей и гостей будут доступны десятки общественных мест с кусочками живой природы для спокойного отдыха и созерцания.

9) 3D-город: Дома в городе будут занимать лишь небольшую площадь на земле, но в воздухе на уровне 10-20 этажа они будут разрастаться во всех направлениях. Таким образом, удастся сберечь зеленые насаждения.

10) Город из камешков: Каждое здание будет выглядеть как пирамидка из морских камешков, поставленных друг на друга. Кроме того, «пирамидки из камешков» будут иметь ветрогенераторы и солнечные батареи, а высокая плотность квартир и домов уменьшит роль автотранспорта.

11) **Плавающий город:** 3-километровый в диаметре комплекс состоит из четырех кварталов в виде плавающих модулей, соединенных между собой линейной системой каналов. Способный выдерживать ураганы и тайфуны, город может быть при необходимости расширен.[1]

**Исследовательская часть:** Большинство людей считают, что Челябинск – один из самых грязных городов в России. Но команда сайта 74.ru и эксперты 3х лабораторий так не думают. Они взяли разовые пробы воздуха и почвы. И вот результат: практически все измеряемые показатели оказались в норме. За границы предельно допустимой концентрации

вещества не выходили. Но почему тогда Гидрометцентр регулярно фиксирует превышение по фенолу и формальдегиду? Все дело в том, что Посты Гидрометцентра расположены с подветренной стороны, и вещества улавливаются при любом направлении ветра. Челябинск проектировался с учетом существующей розы ветров, промышленные предприятия расположены с подветренной стороны. Когда направление ветра становится нетипичным, концентрация вредных веществ в некоторых районах города повышается. Отсутствие ветра тоже не облегчает жизнь: примеси оседают, концентрируются в отдельных местах, в зимнее время окрашивая снег в темные цвета. [4]

Но на самом деле большое количество неблагоприятных для здоровья веществ выделяется прежде всего транспортом. Если сравнивать обстановку с выбросами от работы автомобилей в России с обстановкой в странах Запада, то можно заметить, что при большей плотности автомобилей количество загрязнений от них в западных городах гораздо меньше, чем в российских. Это связано с тем, что: В российских автомобилях используется некачественное топливо; На российских дорогах еще много старых автомобилей, у которых плохая фильтрация выхлопов; Российские автомобильные дороги мало приспособлены для передвижения большого количества автомобилей, в результате чего двигатель автомобиля работает не в оптимальном режиме и дает много выбросов. [3]

Что касается промышленных предприятий, то при неблагоприятных погодных условиях они обязаны выполнять мероприятия по уменьшению выбросов в атмосферу.

А вот про город Новороссийск многие люди считают наоборот, что он чище, чем Челябинск. Но на самом деле - это один из самых экологически неблагополучных городов России.

В районе Сухумского шоссе и набережной оксиды азота превышают предельно допустимую концентрацию (ПДК) в 2,2 раза. Вблизи нефтебазы "Шесхарис" ПДК пыли выше в 5,6 раз. Загрязнение воздуха в безветренную погоду распределяется по слоям. Нижний (до 5 метров от земли) - это выхлопные газы, пыль, от 5 до 15 м - выбросы предприятий. В районе завода "Красный двигатель" ПДК формальдегида превышена в 4,7 раза, оксида азота - в 2 раза, угарного газа - в 3. На СРЗ ПДК оксидов азота выше нормы в 2,7 раза, а в ОАО "Новорослесэкспорт" - в 1,4. Также в атмосфере есть оксиды серы, которые в соединении с водой и с оксидами азота образуют так называемые кислотные дожди. Но также в море сбрасывается до одной тонны кубических метров плохо очищенной воды. По аммонийным соединениям предельно-допустимая концентрация в Цемесской бухте превышена в 2,6 раза, нитритов и нитратов - в 4,3 раза, нефтепродуктов - в 8,4. Нередки случаи, когда в порт Новороссийск приходят вагоны с грузом, значительно превышающим норму радиационного фона. А возврат этих материалов очень затруднен. Бухта загрязнена вдоль всей набережной настолько, что фактически не пригодна для купания. [6]

Тем самым, Челябинск является далеко не самым грязным городом.

А как подростки относятся к проблеме экологии? Я составила анкету и провела анкетирование у студентов ЮУрГТК. В опросе приняло участие 72 человека различных специальностей.

- 1) 94% опрошенных понимают, что значит слово экология;
- 2) 97% знают, что такое красная книга и для чего она нужна;
- 3) 77% считают, что больший вред окружающей среде наносит человек;

- 4) 43% готовы для улучшения экологической обстановки требуется озеленение улиц;
- 5) 81% ответили, что для охраны окружающей среды ходили бы на субботники и сортировали мусор;
- 6) 97% считают, что экологическая ситуация в нашем городе неудовлетворительная;
- 7) 60% студентов думают, что для повышения своей экологической культуры требуются встречи со специалистами и лекции;
- 8) 23% ответили, что глобальные экологические катастрофы представляют реальную угрозу здоровью и жизни человека;

Исходя из опроса я выяснила, что студенты знают, что такое экология, для чего нужна красная книга, и что причиняет больший ущерб природе, но не все до конца понимают, а что же нужно делать для улучшения экологии.

Все больше государственных и общественных организаций понимает глубину и опасность проблемы экологии. Работа над улучшением сложившейся ситуации набирает обороты. Уже сейчас современные технологии предлагают многие способы решения экологических проблем.

**Пути решения:** Для кардинального улучшения экологической обстановки, как на земле в целом, так и в отдельно взятой стране, необходимо осуществлять меры такого характера: 1) Правового; 2) Экономического; 3) Технологического; 4) Организационного; 5) Архитектурного.

**Действующие меры:** 1) Уменьшение бытовых и производственных отходов; 2) Очистка сточных вод; 3) Переход к чистым источникам энергии; 4) Охрана и восстановление земель и лесов.

Несмотря на все предпринимаемые в настоящее время шаги по снижению уровня антропогенного давления на окружающую среду, значительный результат не будет достигнут без повышения уровня экологической культуры человека, его экологического образования и воспитания.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году» Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
2. Источник: газета "Малая Земля"

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.qwrt.ru/news/1383>
2. <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/41495.php>
3. Источник: <http://greenologia.ru/eko-problemy/goroda>
4. <http://chelyabinsk.ru/text/eco/561822.html>

## ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО (РИСКОВАННОГО) ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БРЕДИНСКОМ РАЙОНЕ

Елькин В.А., руководители – Чеченёв В.Е., Тюшняков А.А., Саткангулов Ж.Н.

«Карталинский многоотраслевой техникум

**Актуальность** нашей темы исследования заключается в том, что проанализировав варианты современных технологий возделывания зерновых культур, мы сможем увеличить урожайность при уменьшении затрат на единицу продукции, улучшить плодородие и свести к нулю эрозию почвы.

**Цель исследовательской работы** - выявить какая из технологий возделывания зерновых культур дает возможность получить более высокий урожай в условиях засушливого (рискованного) земледелия.

**Задачи работы:** - охарактеризовать район возделывания зерновых;

- охарактеризовать и проанализировать технологии возделывания зерновых, позволяющие увеличивать валовой сбор зерна (сохраняя и улучшая экологический баланс почвы) при уменьшении затрат на единицу продукции.

В качестве **объекта исследования** выбраны технологии возделывания зерновых культур в условиях сельскохозяйственного предприятия ООО «Брединское» Брединского района Челябинской области.

Нашим консультантом-практиком был главный агроном хозяйства ООО «Брединское» Хамитов К.А.

Проверяем **гипотезу** о влиянии прогрессивных технологий земледелия на урожайность зерновых культур.

В исследовательской работе по технологии возделывания зерновых культур в условиях засушливого земледелия в Брединском районе мы выбрали **следующие направления:**

- повышение урожайности за счёт оптимизации сроков посева;
- повышение урожайности при безотвальной обработке почвы;
- повышение урожайности при нулевой обработке почвы;
- повышение урожайности за счёт технологии полосового земледелия.

Одна из технологий возделывания почвы, повышающая урожайность зерновых культур - выбор оптимальных сроков посевных работ.

Осадки - один из непостоянных элементов нашего Брединского климата, поэтому важны все технологии возделывания почвы, повышающие урожайность зерновых культур.

На основании имеющейся информации в ООО «Брединское» за 2009 год проведен расчет возможной урожайности яровой пшеницы при различных сроках посева. В связи с тем, что информации о запасах влаги на полях ООО «Брединское» недостаточно, то для расчета использованы осадки за апрель — сентябрь с коэффициентом их усвоения почвой 0,6. Зп – 306\*0,6. Осадки вегетационного периода: ранний срок посева - 121, средний – 140, поздний – 150 мм.

Урожайность яровой пшеницы при раннем сроке посева до 5 мая -5,4ц/га:

Урожайность яровой пшеницы при среднем сроке посева до 15-20 мая - 18,4 ц/га.

Урожайность яровой пшеницы при позднем сроке посева после 20 мая – 18,0 ц/га.

В данном случае просматривается общая закономерность в динамике изменения урожайности яровой пшеницы в зависимости от срока посева. Расчетная урожайность яровой пшеницы в степной зоне в ООО «Брединское» в зависимости от срока посева изменяется от 1,54 до 1,8 т/га. Расчет урожайности проводил главный агроном ООО «Брединское» Хамитов К.А.

В результате исследования мы пришли к выводу, что оптимизация сроков посева зависит от **предшественника** перед посевом зерновых.

Таблица 1 – Влияние сроков посева на урожайность пшеницы в лесостепи Южного Урала в связи с предшественниками, ц/га.

Срок посева	Предшественники			
	пар	горох	кукуруза	зерновые
Позднеспелый сорт Искра (1978–1980 гг.)				
Ранний до 5. V	30.6	33.5	26.8	19.0
Поздний 20. V	16.1	23.0	22.6	18.9
Раннеспелый сорт Комета (1981–1985 гг.)				
Ранний до 5. V		30.4	31.3	18.0
Поздний 20. V	33.8	29.7	32.5	22,0

По данным Челябинской гидрометеорологической станции на метеостанции Бреды из 38 лет 20 лет (53%) более урожайными были ранние (апрель – первая декада мая) сроки посева, 10 лет (26%) – средние (середина мая), 8 лет (21%) – поздние (третья декада мая и позднее). В отсутствие точных погодных прогнозов основным ориентиром служат многолетние наблюдения.

**Безотвальная обработка почвы** позволяет предотвратить распыливание верхнего слоя почвы. Стерня защищает почву от ветровой эрозии, способствует лучшему задержанию на полях снега и тем самым накоплению в почве влаги. Лучшее увлажнение почвы при безотвальной её обработке обуславливает получение в засушливых степных районах более высоких урожаев яровой пшеницы и других культур. Все хозяйства Брединского района проводят безотвальную обработку почвы.

**Нулевая обработка почвы** - это уже не обработка в обычном смысле слова, а обеспечение комплекса условий для создания оптимальной структуры почвы. Сегодня нулевая технология - это отсутствие обработки почвы, за исключением воздействия сеялки.

**Система нулевой обработки** почвы имеет ряд **преимуществ**, сравнительно с традиционной обработкой, основанной на пахоте:

- экономия ресурсов: горючего, удобрения, трудозатрат, времени, снижение амортизационных затрат;
- снижение затрат значительно превышает незначительное снижение урожайности и соответственно повышается рентабельность;
- сохранение и восстановление плодородного пласта грунта;

- снижение или же даже полное предотвращение эрозии грунтов;
- накопление влаги в грунте, что особенно актуально в условиях степи и соответственно заметное снижение зависимости урожая от погодных условий;

**Полосное рыхление Strip-Till** - это метод обработки почвы, который является многообещающим для современных земледельцев. Он соединяет в себе преимущества нулевой технологии и традиционной обработки почвы.

При полосном рыхлении обработка почвы состоит только из двух операций: рыхление осенью или весной и посев во взрыхленные полосы.

Преимуществом данной технологии является то, что одновременно с рыхлением почвы вносятся удобрения на глубину обработки

Полученная комбинация полос твердой и взрыхленной поверхности показала себя очень устойчивой по отношению к эрозии: взрыхленные полосы выполняют дренажную функцию, а твердые - придают поверхности желаемую стабильность. Уже впервые годы использования технологии, удаётся достичь положительных результатов: эрозия почвы была сведена к минимуму, а урожайность увеличилась.

#### **Эволюция совершенствования обработки почвы**

В ходе исследовательской работы «Технология возделывания зерновых культур в условиях засушливого (рискованного) земледелия в Брединском районе» мы столкнулись с интересными фактами, например в процессе эволюции земледелия в течение 100 лет произошел возврат от нулевой обработки почвы (сохой) снова к нулевой обработке (современными орудиями).

#### **Заключение**

Применяя все технологии земледелия, описанные в исследовательской работе, можно в засушливых районах получать более высокие урожаи зерна. ООО «Брединское» является хозяйством на базе, которого мы проверяли свои исследования. Поля хозяйства, которые прошли нулевую обработку почвы дали в 2015 году урожай зерна на 5 центнеров больше чем остальные.

Сельскохозяйственное предприятие ООО «Брединское» использует большинство рекомендуемых современных технологий обработки почвы в зонах засушливого земледелия. Однако не проводится полосовая обработка почвы из-за отсутствия необходимо сельскохозяйственной техники для данной технологии. Показателем использования современных технологий возделывания почвы является повышение урожайности зерна и плодородия почвы.

Регион	Средняя урожайность зерновых культур	
	2015г.	2016г.
Челябинская область	13,3ц/га	14,5ц/га
Брединский район	12,2ц/га	14,6ц/га
ООО «Брединское»	15,0ц/га	16,9цга

Наша исследовательская группа пришла к выводу, после окончания техникума, работая механиками, мы должны внедрять в хозяйстве современную технику и технологии возделывания почвы. Будущее села за грамотными инженерами, агрономами и механизаторами.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Бараев А.И. Почвозащитное земледелие. М.: Колос, 1975. 304 с.
- 2 Воробьёв С.А., Калитанов А.Н. Земледелие. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 479 с.
- 3 Козаченко А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельхозназначения. – Челябинск, 1997. – 147 с.
- 4 Крутиховский В.К. Вопросы агротехники чернозёмной лесостепи Зауралья. – Курган.: Курганская гос. сельхоз. им. Т.С. Мальцева, 1999. – 98 с.
- 5 Мальцев Т.С. Система безотвального земледелия. – М.: Агропромиздат, 1988. – 128 с.
- 6 Маландин Г.А., Малахов И.И. Севообороты Челябинской области, агротехническое обоснование. – Челябинск. ОГИЗ, 1940.
- 7 Шумских К.И. Агротехника возделывания зерновых культур. Челябинск, 1996. – 110 с.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. Министерство образования Российской Федерации [Электрон, ресурс] - Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электрон, ресурс] - Режим доступа: <http://www.edu.ru>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ Г. МАГНИТОГОРСКА

Блажко Е. Д., руководитель – Буркарт М.М.

ФГБОУ ВО «Многопрофильный колледж»

Шумовое загрязнение атмосферы постоянно растет. Шум – это звуковые волны, воспринимаемые людьми как неприятный, мешающий или даже вызывающий болезненные ощущения фактор. Бактериолог Роберт Кох (1843-1910) более ста лет назад предсказал, что “когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он борется сейчас с холерой и чумой”. Поэтому данную тему мы выбрали для изучения. Актуальность данной темы обусловлена возросшим количеством автомобильного транспорта и решением проблемы шумового загрязнения окружающей среды. Своей целью мы поставили: обобщить знания о шуме, раскрыть сущность связанных с ним экологических проблем. Задачи данной научно-исследовательской работы следующие: провести исследование, позволяющее оценить степень шумового загрязнения в разных участках города Магнитогорск; оценить пути решения экологических проблем.

Объект исследования – уровень шума.

Предмет исследования – шумовое загрязнение г. Магнитогорска.

Методы исследования: опыт, наблюдение, анализ литературных источников, математические методы. Отобранные нами методы для проведения экспериментальной работы соответствуют поставленным целям и решают поставленные нами задачи.

Шумовое загрязнение - раздражающий шум антропогенного происхождения, нарушающий жизнедеятельность живых организмов и человека. Раздражающие шумы существуют и в природе, однако считать загрязнением их неверно, поскольку живые организмы адаптировались к ним в процессе эволюции. Главным источником шумового загрязнения являются транспортные средства — автомобили, промышленные оборудования, санитарно-технические установки. На городских магистралях и в прилегающих к ним зонах уровни звука могут достигать 70 - 80 дБ, а в отдельных случаях 90 дБ и более.

Шумовое загрязнение быстро вызывает нарушение естественного баланса в экосистемах. Шумовое загрязнение может приводить к нарушению ориентирования в пространстве, общения, поиска пищи и т. д. В связи с этим некоторые животные начинают издавать более громкие звуки, из-за чего они сами будут становиться в роли вторичных звуковых загрязнителей, ещё сильнее нарушая равновесие в экосистеме. Одними из самых известных случаев ущерба, наносимых шумовым загрязнением природе, являются многочисленные случаи, когда дельфины и киты выбрасывались на берег, теряя ориентацию из-за громких звуков военных гидролокаторов.

Шум в определённых условиях может оказывать значительное влияние на здоровье и поведение человека. Шум может вызывать раздражение и агрессию, артериальную гипертензию (повышение артериального давления), тиннитус (шум в ушах), потерю слуха. При чрезмерном уровне шум влияет на орган слуха, центральную нервную систему и сердечнососудистую систему. Шум влияет на обмен веществ, угнетает окислительные процессы, способствует развитию гипертонической болезни

Для определения шумового показателя мы использовали приложение на сотовом телефоне «Шумомер», а также нам понадобились блокнот и ручка. Сначала мы замерили уровень шума на оживленном перекрестке улиц Ленинградская и пр. К.Маркса. Шумомер показал данные от 80 до 88 дБ. Далее, зашли на Центральный рынок, где уровень шума составил около 40 дБ. Измерили уровень шума в сквере по пр. Metallургов – около 20 дБ. Прокатались на трамвае, где зафиксировали максимальные показатели уровня шума – до 110 дБ. И проверили уровень шума в квартире при закрытом и открытом окне, что составило соответственно 40 дБ и 80 дБ. Мы видим, что у нас в городе шумовое загрязнение находится на грани допустимого значения. Но оно может с легкостью перейти её.

Далее, мы выбрали участок дороги и подсчитали количество проехавших через него транспортных единиц в течение часа. Шумомером определили шумовой показатель каждого вида транспорта на обочине дороги и около дома, записали показания. По результатам полученных наблюдений, мы заполнили таблицу 1, определив шумовое загрязнение по формуле:

$$Ш = E (p \cdot n),$$

где: Ш — общее шумовое загрязнение, E — знак суммирования, p — шумовой показатель у дома, n — количество данного вида транспорта, проехавшего по участку за один час.

Таблица 1 - Определение общего шумового загрязнения

Вид транспорта	Шумовой показатель		Количество транспорта за час	Общее шумовое загрязнение
	На обочине	У дома		
Грузовик	90 db	---	6	540 b
Трактор	---	---	---	---
Автобус	87db	---	2	174 db
Легковой автомобиль	80db	60db	258	36120 db
Мотоцикл	---	---	---	---
Трамвай	95 db	---	6	570 db

Заполнили сводную таблицу 2.

Таблица 2 - Среднее шумовое загрязнение

Участок микрорайона	Среднее шумовое загрязнение
Перекресток	80-100 db
Парк	10-26 db
Колледж	89 db
Магазин	49 db
Квартира	49 db

Из приведенных табличных результатов, мы видим, что самым неблагоприятным участком города является перекресток. Так как он всегда подвержен шумовому загрязнению, в связи с постоянно большим потоком машин, максимальная точка шумового загрязнения достигается в час пик (6-8.30;16-18.30часов)

В настоящее время разработано много методик, позволяющих уменьшить или устранить некоторые шумы.

В России защита от шумового воздействия, регламентируется Законом Российской Федерации "Об охране окружающей среды", а также постановлениями правительства о мерах по снижению шума на промышленных предприятиях, в городах и других населенных пунктах. Госстандартом установлены единые санитарно-гигиенические нормы и правила по ограничению шума на предприятиях, в городах и других населенных пунктах.

Уменьшить шумовое воздействие транспорта можно путем ограничения движения грузового автотранспорта на внутригородских автомагистралях. Для защиты от шума необходимы новые решения по использованию материалов со звукоизоляцией и звукопоглощающими свойствами при проектировании зданий.

Возможно, многие люди даже не догадываются о том, что такое шумовое загрязнение и какой вред оно несет. Для этого нужно проводить уроки в учебных заведениях, чтобы с малых лет люди могли начинать бороться с ним. Так же, чтобы донести эту проблему до взрослых, можно раздавать буклеты с информацией о шумовом загрязнении на перекрестках и в парках. Провести информационную акцию в местах массового скопления людей (торговые центры, парки и т.д.)

В качестве борьбы за тишину многие жители нашего города устанавливают в своих квартирах или домах пластиковые окна. И как мы видим, они нас спасают от шума.

Проблема шумового загрязнения не должна стоять на последнем месте, т.к. с каждым годом она становится более тяжелой как для человека, так и для природы в общем.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Банников, А.Г., Рустамов, А.К., Вакулин, А.А. Охрана природы: Учеб. для с.-х. учеб. заведений / А.Г. Банников, А.К. Рустамов, А.А. Вакулин. – М.: Агропромиздат, 1995. – 287 с.
2. Валова (Копылова), В.Д. Экология: Учебник / В.Д. Валова (Копылова). – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. – 352 с.
3. Дрейер, О.К., Лось, В.А. Развивающийся мир и экологические проблемы / О.К. Дрейер, В.А. Лось. – М.: Знание, 1991. – 64 с.
4. Коробкин, В.И. Экология: Учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 9-е, доп. и перераб. – Ростов н/д: Феникс, 2005. – 576 с.

### **ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ**

- 1) <http://www.myshared.ru/slide/165730/>
- 2) [http://eco4freak.blogspot.ru/2012/11/blog-post\\_7857.html](http://eco4freak.blogspot.ru/2012/11/blog-post_7857.html)

**«ПОД МАЯКОМ ВСЕГДА ТЕМНО»  
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПУТЕЙ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ  
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО «МАЯК»**

Матвеева В.А., руководитель – Киреева Е.Г.

ГБПОУ «Ашинский индустриальный техникум»

Современная хозяйственная деятельность человека привела к существенным отрицательным изменениям окружающей среды. Реальностью сегодняшнего дня стали глобальные экологические проблемы, ставящие под угрозу само существование человечества.

Техногенный тип экономического развития приводит ко все большему распространению очагов экологического кризиса по территории нашей страны. Уже сейчас 20% территории России является зоной проявления кризисных экологических явлений.

Как передает корреспондент NDNNews.ru, Челябинская область заняла последнее – 85-е место в экологическом рейтинге, составленном по итогам лета 2016 года общественной организацией «Зеленый патруль».

Наряду с промышленным и сельскохозяйственным загрязнением окружающей среды в области, имеет место и радиоактивное - результат деятельности производственного объединения «Маяк».

Наиболее крупные радиоактивные загрязнения Уральского региона и, в частности, Челябинской области произошли в период с 1949 по 1956 годы, когда была загрязнена речная система Теча-Исеть-Тобол (суммарная активность сброшенных в реку радиоактивных отходов составила 2,7 млн. кюри), и в 1957 году - в результате взрыва емкости с высокоактивными отходами. Взрыв сопровождался выбросом радиоактивных веществ (суммарная активность - 20 млн. кюри), рассеянных ветром над районами Челябинской и Свердловской областей. Загрязненная территория получила название Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС). Площадь ВУРСа в Челябинской области около 23 тыс. кв. км. Эти территории Каслинского и Кунашакского районов изъяты из хозяйственного оборота на десятилетия.

Жители Челябинской области страдают от того, что в течение многих десятилетий находятся под влиянием деятельности ПО «Маяк». В то время, когда люди в других регионах пользуются электроэнергией от атомных станций, отходы с них, в том числе и с Кольской АЭС, свозятся для хранения и переработки на химический комбинат «Маяк». Южноуральцы более 50 лет расплачиваются за использование «мирного» атома своим здоровьем.

Под маяком всегда темно...

/Японская пословица/

На территории Челябинской области расположено больше всего в России «атомоградов». Здесь проводят изучение и испытания материалов для атомной промышленности, перерабатывают и утилизируют ядерное топливо, производят радиоактивные изотопы и приборы для отрасли. На момент строительства предприятий атомная отрасль была в начальной стадии своего развития. Многие процессы и технологии

были новы и не имели достаточной степени защиты для природы. Именно поэтому с 1949 по 1957 годы на них происходит ряд аварий, которые привели к существенному загрязнению радиоактивными веществами не только территорию нашей области, но и соседних. Введенное в эксплуатацию в 1948 году ПО «Маяк», из-за несовершенства технологии, недостатка знаний о поведении радиоактивных веществ в окружающей среде, отсутствия эффективных способов решения проблем обращения с радиоактивными отходами на первом этапе своей деятельности, явилось источником интенсивного радиоактивного загрязнения отдельных территорий Урала и радиационного воздействия на население. В результате, за 1949-1956 гг. был осуществлен сброс отходов радиохимического производства суммарной активностью около 2,7 млн. кюри в реку Теча (часть речной системы Исеть-Тобол-Иртыш-Обь). Облучению подверглись 124 тыс. человек, проживавших в прибрежной полосе рек Теча и Исеть в пределах Челябинской и Курганской областей.

Конструкционные недостатки первых емкостей для хранения жидких высокоактивных отходов привели осенью 1957 года к радиационному перегреву одной из них и последующему взрыву нитратно-ацетатных солей. При взрыве было выброшено около 20 млн. кюри радиоактивных веществ (Чернобыль - 50 млн. кюри), из которых 2 млн. кюри были рассеяны ветром на значительное расстояние, обусловив радиоактивное загрязнение северной части Челябинской области и юга Свердловской, названное впоследствии Восточно-Уральским радиоактивным следом (ВУРС). Образование ВУРСа привело к отселению в первые два года после аварии более 10 тыс. человек и изъятию из хозяйственного пользования около 800 кв. км сельскохозяйственных и лесных земель.

После прекращения сбросов в р. Теча, среднеактивные отходы сбрасывались в небольшое (45 га) мелководное и заболоченное озеро Карачай. Весной 1967 года, вследствие крайне засушливых условий береговая полоса водоема обнажилась и порывистыми ветрами, в течение двух недель, было разнесено на прилегающую территорию около 6000 кюри радиоактивных веществ.

Принятые до настоящего времени меры по ослаблению последствий радиоактивного загрязнения в этих зонах не обеспечили в полной мере защиту здоровья населения, среди которого зарегистрированы многочисленные случаи хронической лучевой болезни, лейкемии и онкологических заболеваний.

ПО «Маяк» продолжает оставаться потенциальным источником радиационной опасности для региона, на его территории накоплено большое количество жидких и твердых радиоактивных отходов, суммарная активность которых достигает 1 млрд. кюри, из которых 120 млн. кюри отходов находится в открытом водоеме (оз.Карачай). Кроме того, образовавшаяся в этом районе подземная линза радиоактивных вод медленно (со скоростью 84 м в год) продвигается в сторону речной системы Обь-Иртышского бассейна.

Более 15 лет назад (20 июня 2000 года) Госатомнадзор сделал следующее заключение: «Теченский каскад водоемов» (ТКВ) является источником загрязнения приземного слоя воздуха, поверхности подземных и поверхностных вод. Распространение радионуклидов в окружающую природную среду происходит в результате выноса радиоактивных аэрозолей в атмосферу за счет ветрового разноса и загрязнения подземных источников, а также за счет фильтрации загрязненных вод через борта водоемов и тело плотины № 11, большая часть которых разгружается в открытую гидрографическую систему реки Теча. Снижение уровня

миграции загрязнений возможно за счет снижения уровня водоема В-11. Прорыв этой плотины представляет собой наиболее тяжелую потенциальную опасность — крупномасштабное поступление загрязненной радионуклидами воды с донными отложениями в открытую гидрографическую сеть, что грозит катастрофическими последствиями для речной системы Исеть – Тобол - Обь».

Такая информация тогда повергла в шок даже российских законодателей. На свет появился известный парламентский запрос от 25 октября 2002 года. В нем Госдума России выражала серьезную озабоченность ситуацией, сложившейся на ТКВ: «В ТКВ произошло накопление значительного количества низкоактивных отходов, утечка которых может привести к заражению обширных территорий вплоть до акватории Северного Ледовитого океана и облучению населения. Объем загрязненной воды в водоемах превышает 400 миллионов кубометров. Таким образом, на ТКВ сложилась чрезвычайная ситуация, чреватая, при сохранении сложившегося темпа ежегодного повышения уровня воды, крупномасштабной экологической катастрофой».

Анализируя мнения российских и зарубежных ученых - атомщиков и экологов, можно выделить четыре предлагаемых ими варианта для решения данной проблемы:

1. Строительство дополнительного котлована в системе водоемов-накопителей отходов, примерная площадь — 40 кв. км.
2. Внедрение на химкомбинате «Маяк» современной технологии очистки воды непосредственно в каскаде.
3. Строительство установки, работающей по принципу гигантского кипятильника, который бы выпаривал «грязную» воду, а «накипь» превращал в стекловидную массу и — на захоронение.

Но, на наш взгляд, сегодня самым надежным и экономически целесообразным способом предотвращения нового экологического бедствия, является вариант № 4 — возобновление строительства Южно-Уральской атомной станции, строительство которой было приостановлено в 1990 году. Начатая в 1983 году, под натиском общественности, местных «зеленых», спустя семь лет стройка была заморожена. На областном референдуме большинство южноуральцев проголосовали против опасного объекта.

Областная программа по ликвидации последствий деятельности ПО «Маяк» тоже содержит ряд конструктивных предложений, а именно: для безопасности ТКВ предполагается обеспечить прекращение роста уровня воды в каскаде, понизив его на 1,5 - 2 метра (возможно при запуске АЭС), возможность регулировать наполнение водоема техническими средствами; в случае возникновения промоин в плотинах и ограждающих дамбах иметь технологии по ликвидации ЧП; разработать и реализовать мероприятия по снижению выноса радионуклидов из ТКВ с фильтрующей водой; создать общесплавную канализацию, что позволит резко сократить сбросы в Теченский канал.

Состояние проблемы характеризуется в настоящее время следующими моментами:

1. Недостаточным финансированием, из средств федерального бюджета, мероприятий, связанных с реабилитацией загрязненных территорий. Эта картина характерна для всех субъектов федерального округа, затронутых ВУРС.

2. Критической ситуацией на промышленных водоемах ПО «Маяк». ТКВ эксплуатируется в бессточном режиме и отделен от речной сети боковыми дамбами и

плотиной, замыкающей его. Это сооружение, отнесенное к объектам повышенной опасности, находится уже на пределе своих технических возможностей. В случае разрушения плотины радиоактивные отходы попадут в акваторию Северного Ледовитого океана.

Для кардинального решения проблемы необходимо возобновление строительства Южно-Уральской атомной станции.

Помимо значительного экономического эффекта (появление в энергодефицитном регионе новых генерирующих мощностей, получение дешевой электроэнергии), АЭС позволит комплексно решить экологические проблемы ТКВ, связанные с деятельностью ПО «Маяк» (использование почти 400 миллионами «кубов» технологической «грязи» каскада, в которых сейчас хранятся и незаметно делают свое «черное» дело более 300 тысяч бета-излучающих радионуклидов), а так же даст возможность властям проводить поступательную программу полной реабилитации ТКВ, включая очистку воды от радионуклидов и консервацию радиоактивных донных отложений.

3. Морально и физически устаревшие действующие системы охраны, контроля и защиты ядерных и радиационноопасных объектов. В разработанной Росатомом отраслевой программе совершенствования физической защиты ядерных материалов, установок и пунктов хранения ядерных отходов выделение средств крупнейшему объекту — ПО «Маяк» — не предусмотрено, а само оно не располагает достаточными средствами для модернизации систем физзащиты, что приводит к тому, что радиационно- и ядерно-опасные работы выполняются с большой долей риска для населения.

Мы абсолютно уверены, что и президент, и правительство страны должны с очевидностью признать, что Теченский каскад водоемов — это бомба замедленного действия.

Это не проблема «Маяка», как отдельного государственного или коммерческого предприятия, это — проблема всей страны и она обязана решаться в рамках федеральной целевой программы «Радиационная и экологическая безопасность», а специальные бюджетные средства должны выделяться не только на основное производство, но и на реализацию экологических задач.

За последние 10-15 лет в России проведены солидные исследования ученых, подтверждающих, что сегодня может быть создан безопасный, замкнутый энергетический цикл с переработкой ядерного топлива, который не даст какой-либо дополнительной нагрузки на окружающую среду. И атомная энергетика, наука, техника относятся именно к тем «локомотивам», которые в состоянии вытянуть из тупика всю российскую экономику.

Мы согласны, строительство АЭС — очень тяжелый вопрос. Есть за, есть против. Но если, говорят эксперты, это единственный сегодня выход из тупика, вопрос надо серьезно обсуждать.

Или, может, прав был все-таки великий Альберт Эйнштейн, утверждавший, что легче расщепить атом, чем победить один предрассудок?

Защита окружающей среды — одна из глобальных проблем, связанная с возможностью существования человеческой расы на планете Земля. Технологические прорывы в науке и технике улучшают жизнь людей, но, в то же время они вызывают многочисленные проблемы, связанные с экологией, которые были невообразимы в прошлых столетиях существования нашей планеты. За время своего существования и особенно в XX веке

человечество ухитрилось уничтожить около 70 % всех естественных экологических (биологических) систем на планете, которые способны перерабатывать отходы человеческой жизнедеятельности, и продолжает их уничтожение. Объем допустимого воздействия на биосферу в целом превышен сейчас в несколько раз. Как утверждают специалисты, через 30 – 50 лет начнется необратимый процесс, который на рубеже XXI–XXII веков приведет к глобальной экологической катастрофе. Очень больно и обидно, что Человек разумный, считающий себя хозяином планеты Земля, этого не понимает.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Маркова В.М. «Оценка эффективности новых экологически чистых энергетических технологий»: // Регион – 2012 - №4 – с.184-195;
2. Толстикова В. Г. Ядерная катастрофа 1957 года на Урале, газета «За народ! За справедливость!» №10(10) 25 сентября 2011 г.
3. И. С. Янгирова. 55 лет со дня трагедии на химическом комбинате "Маяк". Объединенный государственный архив Челябинской области

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://chelpogoda.ru>
2. [http://www.uralgeo.net/polut\\_ch.htm](http://www.uralgeo.net/polut_ch.htm)
3. <http://www.real-centre.ru>
4. <http://www.kp.ru>
5. <http://www.libozersk.ru>

## ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Нуруллина А. Р., руководитель – Шпагина Е. А.

Филиал Уральского государственного университета путей сообщения в г. Златоусте

Начало XXI века характеризуется обострением экологических проблем не только во всех странах мира, но и в мире в целом. Наличие передовых современных технологий отвечающих международным требованиям безопасности является основным показателем развития страны. Технологии, отвечающие данным требованиям, принято называть «зелеными» или «экологически чистыми» технологиями. Указанные технологии должны послужить основой экологически ориентированной экономики («зеленой» экономики), т. е. той, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее обеднение.

Крупнейшим сектором экологических технологий является энергетика. В 2015 г. исследовательская компания в сфере энергетики Bloomberg New Energy Finance выявила в мире 419 акционерных компаний, 50-100% продаж которых приходилось на «чистую» энергию. Исследование Ernst & Young определило выручку этих компаний в 2015 г. в 148,1 млрд долл., а занятость в 457,8 тыс. человек [2].

Компания GreenTech оценивает рынок технологий по повышению энергоэффективности в 2015 г. в 720 млрд евро по сравнению с 538 млрд в 2010 г. В 2025 г., по прогнозу, этот сектор рынка зеленых технологий сохранит свое значение в качестве наиболее значимого, а его продажи могут вырасти до 1,236 млрд евро. Основные сегменты рынка - энергоэффективные производственные процессы, технологии перекрестного применения для промышленности и торговли, энергоэффективные здания и сооружения, а также энергоэффективные бытовые приборы.

По другой оценке, американской исследовательской и консультационной фирмы Clean Edge, глобальный рынок чистой энергетики в следующем десятилетии вырастет до 396 млрд долл. В 2015 г. продажи только трех ключевых технологий этого рынка - ветровой, солнечных фотоэлементов и биотоплива увеличились на 31% по сравнению предыдущим годом до 246 млрд долл., а к 2021 г. повысятся до 385,8 млрд долл.

Согласно данным компании, в 2015 г. инвестиции в ветряные установки достигли 71,5 млрд долл. по сравнению с 60,5 млрд в 2014 г. Наибольший прирост новых мощностей в последние годы демонстрирует Китай, за ним следует Европейский союз. В 2021 г. этот показатель может увеличиться до 116,3 млрд долл.

Продажи этанола и биодизельного топлива в 2015 г. составили 83 млрд долл. по сравнению с 56,4 млрд в предыдущем году, а к 2021 г. могут достигнуть 139 млрд долл.

Глобальный рынок солнечных фотоэлементов (включая модули, системные компоненты и установку), по приблизительным данным компании, вырос с 71,2 млрд долл. в 2014 г. до рекордных 91,6 млрд в 2015 г., что в значительной степени стимулировалось снижением на 40% цен на эти технологии. В ближайшее десятилетие прогнозируется дальнейшее понижение издержек (на две трети по сравнению с текущим уровнем), что повлечет за собой соответствующий рост продаж.

Важным направлением развития зеленых технологий являются «умные города». Концепция их создания предполагает широкое использование информационных и коммуникационных технологий, которые позволят создать оптимальные системы транспорта, поставки энергии, зданий и сооружений, здравоохранения и пр., а также применять универсальные технологии для различных областей городского хозяйства.

С середины первого десятилетия 2000-х гг. важным пунктом развития зеленых технологий становятся экологические услуги, доля которых на рынке в 2010-2015 гг. выросла до 51%. Недавними примерами таких услуг могут служить приложения для мобильных смартфонов, позволяющие развивать услуги совместного использования частного автотранспорта, реализация и совместное использование теплотерь и др. [3].

В географическом распределении основная часть «зеленых» технологий концентрируется в относительно небольшом числе стран, при этом разные страны специализируются на тех или иных видах технологий. Технологии по борьбе с водным и воздушным загрязнением, по управлению отходами активно развиваются в странах ОЭСР: в Австралии – по борьбе с загрязнением воды, в Дании – по возобновляемой (в первую очередь ветровой) энергетике, в Германии – по борьбе с загрязнением воздуха, в Испании – по солнечной энергетике. Значительный прогресс в разработке «зеленых» технологий отмечается также в странах БРИИКС: Бразилия, Россия, Индия, Индонезия, Китай, ЮАР разрабатывают технологии по управлению отходами, контролю над загрязнением воды и возобновляемой энергетике.

К преимуществам внедрения «зеленых» технологий относятся, в первую очередь, улучшение окружающей среды и социальных условий, сбережение ресурсов, повышение эффективности производства, а значит, конкурентоспособности выпускаемой продукции и прибыли компаний. Например, крупнейшая американская розничная компания Wal-Mart поставила перед своими поставщиками задачу сократить упаковку на 5% в 2010-2015 гг. Учитывая, что годовой доход компании составляет 440 млрд долл., это существенный показатель, достижение которого может весьма ощутимо повлиять на экологию: потребуется меньше ресурсов для производства упаковки, топлива для перевозки облегченных грузов и пр.

Вместе с тем серьезным вопросом является экономическая эффективность разработки и применения «зеленых» технологий, особенно на первоначальном этапе, что во многом зависит от конкретной сферы, проводимой государством политики, призванной сглаживать различия в ценах на «коричневые» (технологии, характеризующиеся высоким уровнем загрязнения окружающей среды) и «зеленые» технологии. Именно высокая цена на электромобили до сих пор служит одним из главных сдерживающих факторов прогресса этого сектора. Так, несмотря на значительные дотации, доля электромобилей в общих продажах автомобилей на рынке Западной Европы до сих пор не превышает 1%.

Среди других важных ограничений внедрения «зеленых» технологий стоит отметить следующие:

- недостатки регулирования этой сферы (не только в России, но и в развитых странах);
- длительность процесса их разработки и внедрения зачастую при непредсказуемых результатах (что влияет на решения компаний);
- сложность перестройки громоздкой энергетической и транспортной инфраструктуры;

дефицит квалифицированных исследователей и управленцев;  
психологическая неготовность людей к серьезным переменам в бизнесе и частной жизни.

Вместе с тем, развитые и растущее число быстроразвивающихся стран переориентируют свою политику на «зеленое» развитие, стимулируют разработку и внедрение экологических технологий, нацеливают образовательные программы на формирование экологического сознания, проводят широкие информационные кампании.

Современный «зеленый» технологический уровень в России вряд ли можно охарактеризовать как высокий, к тому же экологические технологии у нас развиваются неравномерно в разных областях. Это происходит по многим причинам, в том числе в силу особенностей исторического развития страны, экономической структуры и политики, глубокого экономического кризиса 1990-х годов, недавнего экономического кризиса конца первого десятилетия XXI в. и экономических трудностей последнего времени, а также низкого уровня спроса со стороны компаний и граждан.

По уровню развития «зеленых» технологий во многих сферах Россия значительно отстает от развитых стран. Доля России в общем числе «зеленых» патентов в мире составляет менее 1%. По расходам на «зеленые» ИиР, а также числу патентов в основных «экологических» областях (загрязнение воздуха и воды, управление отходами) Россия уступает многим не только развитым странам, но даже Китаю и Индии. В 2016 г. инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное природопользование, составили около 116 млрд руб. Несмотря на то, что 70% составили собственные средства предприятий, в целом в российских компаниях отмечается очень низкий уровень расходов на ИиР. Еще более серьезные проблемы возникают при внедрении экологических технологий.

Согласно впервые опубликованному в 2012 г. Всемирным фондом дикой природы (WWF) и компанией «Cleantech» рейтингу стран, в которых созданы наиболее благоприятные условия для развития нового бизнеса в сфере экологически чистых технологий, Россия оказалась на последнем месте – вместе с Саудовской Аравией, Румынией, Грецией и Турцией. Среди лидеров рейтинга – Дания, Израиль, Швеция, Финляндия и США. В исследовании тридцать восемь крупнейших развитых стран оценивались по пятнадцати показателям, характеризующим состояние инновационной деятельности в сфере «зеленых» технологий в стартапах, соотнесенное с размерами страны. Рейтинг иллюстрирует, в каких странах могут быть созданы такие компании в ближайшие десять лет. Проведенный анализ показал, что Россия имеет неудовлетворительные позиции во всех сферах «зеленых» инноваций, за исключением частного финансирования исследований и разработок. В частности, для нашей страны характерны слаборазвитая общая инновационная и предпринимательская культура, низкий спрос на возобновляемую энергию [4].

Вместе с тем, неотложность решения накопившихся экологических проблем требует кратного усиления внимания к развитию зеленых технологий, что позволит не только улучшить природоохранную ситуацию, но и сэкономить ресурсы и средства на восстановление окружающей среды, повысить эффективность экономики. В настоящее время ежегодный экономический ущерб от неблагоприятного состояния окружающей среды

в России составляет 4-6% ВВП. Истощение природных ресурсов составляет значимые показатели. В стране ощущается нехватка качественной воды, площадь нарушенных земель равняется 1 млн га. Фиксируется высокие темпы накопления и низкий уровень утилизации отходов. Ежегодный объем образования твердых бытовых отходов (ТБО) составляет 250 млн т, а доля используемых ТБО – 11% [5].

В последние годы в России наблюдается активизация технологической деятельности в рамках реализации идеи инновационной экономики. Принимаются новые программы, планы и законы. В частности, в начале 2012 г. правительство одобрило проект Указа Президента РФ «Об основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации до 2030 года», в котором обозначена необходимость перенаправления экономики в сторону экологически ориентированного роста. Среди прочих мер документ определяет необходимость разработки и внедрения инновационных ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий.

На рациональное использование ресурсов направлены принятые государственные программы «Развитие лесного хозяйства» на 2013-2020 гг., «Воспроизводство и использование природных ресурсов», «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» и другие. Одним из уже реализованных высокотехнологичных проектов в этом направлении является строительство шести лесных селекционно-семеноводческих центров по выращиванию качественных пород деревьев, что позволяет ежегодно создавать 17,5 тыс. га новых лесов. В частности, самый крупный центр в Ленинградской области будет выращивать из генетически улучшенных семян до 13 миллионов саженцев хвойных пород, дефицит которых ощутим в лесном хозяйстве.

Развитие зеленых технологий может стимулировать и Государственная программа «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 г., а также ФЦП «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014-2025 гг. (подготовленная министерством природных ресурсов и экологии РФ); в последней доля инновационной составляющей очень высока – более 70%. На основе применения новейших высокоэффективных технологий предполагается проведение очистки, утилизации и ликвидации отходов. Для апробации новых технологий предлагается создать в регионах специализированные международные инжиниринговые центры, на создание которых будет направлена основная часть предусмотренных по программе 49 млрд руб. [5].

Вместе с тем, в то время как в развитых странах стимулирование развития экологически чистых технологий идет полным ходом, в России этот процесс только начинается. Однако в последние годы проявилась тенденция к росту спроса и инвестирования, в первую очередь в солнечную энергетику, энергосбережение и в разработку электромобилей.

Развитие экологических технологий в России имеет большие перспективы в случае реализации намеченных планов, особенно учитывая российский потенциал в области развития макротехнологий (ядерная энергетика, энергетическое оборудование, коммуникации и др.), лазерных, нано-, биотехнологий и др. Имеются отечественные технологии в области услуг по экологическому мониторингу, аудиту и прогнозированию, управлению отходами. Растут инвестиции в экологические инновации, в том числе и со стороны российского бизнеса, создаются «институты развития» инновационной экономики.

Вместе с тем, учитывая все более выраженную экологическую направленность мирового развития, можно утверждать, что, несмотря на риторику последнего времени, в нашей стране делается явно недостаточно для ликвидации отставания в данной сфере от передовых в этом отношении стран.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Пискулова Н.А. Экологический вектор развития мировой экономики. М.: Навона, 2010. С. 20.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://www.plunkettresearch.com/green-technology-cleantech-market-research/industry-and-business-data>
2. GreenTech made in Germany 3.0. Environmental Technology Atlas for Germany. February 2016
3. [www.rg.ru/2012/03/20/ekologia.html](http://www.rg.ru/2012/03/20/ekologia.html)
4. [www.priroda.su](http://www.priroda.su)

## НАНЕСЕНИЕ ВРЕДА ЭКОЛОГИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В БАТАРЕЙКАХ АА

Барелюк М.П., руководитель – Ткачук О.А.

Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова

**Актуальность темы** заключается в том, что в этой статье я хочу донести до жителей не только города Челябинска, но и для жителей все страны, об опасности “пальчиковых батареек”. Так как эта проблема в будущем может стать глобальной. Можно просто представить какое количество этих элементов питания было произведено и выброшено на свалки и не только на свалки, но и на улицах, в лесах. А только одна батарейка загрязняет почву тяжёлыми металлами областью в 20 кв. метров.



Рисунок 1 - pH-тестер указал на щелочную среду окрасившись в фиолетовый цвет.

### Состав батареек

Типов элемента АА несколько – это никель-кадмиевый, литиевый, солевой, щелочной и др.

**Щелочная батарейка.** Представляет собой небольшой цилиндр, в котором в качестве катода используется диоксид марганца, анода – порошкообразный цинк, а в качестве электролита – раствор щелочи, обычно гидроксид калия (что подтвердилось рН тестером «лакмусовой бумагой» см. Рис.1). Исходя из особенности химической реакции, электролит почти не расходуется. Но это только щелочные батарейки, что касается других типов, то там ситуация ничуть не лучше. В некоторых старых источниках питания содержится ртуть!

**Солевая батарейка (марганцево-цинковый элемент).** Этот источник схож с щелочным. Отличия у них в том, что в качестве электролита используется хлорид аммония, а цинк в металлическом виде. У таких батареек электролит жидкий и мог при неправильной эксплуатации или долгом хранении вытекать. По мере разрядки цинковый стакан

покрывается слоем цинкдиамминхлорида, за счёт чего увеличивается внутреннее сопротивление элемента. Частично восстановить ёмкость элемента можно, если удалить этот слой с поверхности цинкового стакана.

**Никель-кадмиевый аккумулятор.** В этом гальваническом элементе в качестве катода используется гидрат закиси никеля с графитовым порошком, анода гидрат закиси кадмия, а электролитом служит раствор гидроксида калия с добавкой гидроксида лития. К счастью сейчас использование такого вида источника ограничено по экологическим соображениям. Но раньше такие батареи использовались свободно.

#### **Влияние веществ в батарейках на растения.**

Из выше изложенного ясно, что выброшенная батарейка при коррозии или механических воздействиях разрушится и все металлы: цинк, марганец и калий попадут в почву. А их воздействие на растение очень значительно. Как в поговорке “Всего должно быть в меру” так и в растениях.

**Калий.** Калий наряду с азотом и фосфором относятся к главным элементам питания растений. В растениях калий находится в ионной форме (как и в электролите). Установлено, что он стимулирует нормальное течение фотосинтеза. Калий увеличивает осмотическое давление клеточного сока и тем самым повышает холодоустойчивость и морозостойкость растений.

Однако его избыток вызывает задержку поступления азота, который как клей делает растение прочным и поддерживает в вертикальном положении. Накопление калия в тканях также приводит к задержке роста растений. Междоузлия удлиняются, листья светлеют. В более поздних фазах на листьях появляются мозаичные пятна. Листья вянут и опадают.

**Марганец.** Марганец в растениях преимущественно активизирует действие различных ферментов, имеющих большое значение в окислительно - восстановительных процессах, фотосинтезе, дыхании. Наряду с кальцием он обеспечивает выборочное усвоение ионов из окружающей среды, повышает способность растительных тканей удерживать воду, положительно влияет на их плодоношения.

Если же в почве много марганца, между жилками молодых листьев появляется хлороз, различного цвета некротические пятна. Листья искривляются, сморщиваются и сыпаются. Развитие болезни идет от более старых листьев к молодым.

**Цинк.** Так же, как марганец и медь, играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах живых организмов, принимает непосредственное участие в синтезе хлорофилла и увеличивает интенсивность фотосинтеза. Специфическая роль цинка заключается в способности его содействовать росту растений. Дело в том, что под влиянием цинка в растениях увеличивается образование гормона роста - ауксина. При отсутствии этого элемента в питательной среде растения погибают вскоре после появления всходов, несмотря на наличие всех других элементов питания.

На некоторых растениях избыток цинка приводит к появлению прозрачных участков у основания главных жилок, которые остаются зелеными. Между жилками развивается хлороз. Верхние почки отмирают, старые листья опадают без признаков увядания. Жилки на них окрашены в красный или черный цвет. Ранняя стадия отравления сходна с признаками недостатка железа.

### **Влияние на человека**

**Цинк.** Избыток цинка получить сложно, он достаточно легко выводится из организма. Получить большую дозу можно на каких-либо промышленных предприятиях. При хронической интоксикации яркие симптомы отсутствуют, но постепенно патологии охватывают органы дыхания и пищеварения, печень, почки. Мужчины страдают от нарушений работы предстательной железы. Длительное токсическое воздействие цинка приводит к развитию онкологических заболеваний.

**Марганец.** Избыток марганца так же получить не просто, как и цинка. Его избыточное накопление проявляется в виде постоянной сонливости, ухудшении памяти, повышенной утомляемости. Марганец является политропным ядом, который оказывает вредное воздействие на работу легких, сердечнососудистой системы, может вызвать аллергический или мутагенный эффект. Доза, приводящая к отравлению марганцем, составляет 40 мг в день, появляется снижение аппетита, угнетение роста, нарушение метаболизма и функционирования мозга.

**Калий.** А вот интоксикацию калия получить возможно токсической дозой для человека считается 6 г калия, летальной – 14г. При избытке калия возможны раздражительность, гиперактивность, возбудимость, тревога, повышенная потливость, мышечная слабость, дегенеративные нервно-мышечные нарушения, аритмии, нейроциркуляторная дистония, паралич скелетных мышц, нарушения работы кишечника, расстройства мочеиспускания, повышение риска развития сахарного диабета.

### **ЭКСПЕРИМЕНТ.**



Рисунок 2- Разбор батарейки



Рисунок 3- Побледнение на концах листьев.

Я решил разобрать батарейку и растворив ее содержимое вылить под молодой куст черемухи. Использовал батарейку типа АА компании Duracell. При разборке элемента я обнаружил пастообразное вещество синего цвета, оказалось это смесь цинка, электролита и загустителя (см. Рис.2). Пронаблюдав за кустом около 2 недель. Стали проявляться признаки

интоксикации калием. Из-за задержки поступления азота, молодые листья стали хрупкими и под действием ветра опали. Через примерно 3 недели старые листья близкие к основанию на концах стали бледнеть из-за нарушений процесса фотосинтеза. Ещё позже на листьях появились темные пятна.

**Вывод:** По результатам исследования я сделал следующий вывод. Если учитывать какое огромное количество батареек было произведено и выброшено, страшно подумать только какую площадь плодородных почв они могли уничтожить. А попав в воду тяжелые металлы, содержащиеся в них, достигнут человека и нанесут вред ему. Дело в том, что информация об этой проблеме узко распространена и нужно её активно продвигать в обществе. Это можно сделать, разместив объявления о приеме батареек на остановках, в лифтах, распространять листовки в почтовые ящики. Это ведь не так сложно просто по пути на работу зайти в ближайший пункт приема и сдать батарейки, которые уже отработали свой срок. Я надеюсь, что объективно раскрыл тему о том какую опасность несет одна лишь “пальчиковая батарейка”. Нужно чтобы на эту проблему обратило внимание государство и приняло меры. Например, создало программу финансирования для распространения информации.

#### ИНТЕРНЕТ- РЕСУРСЫ

1. <http://receptdolgolet.ru/organizm/vliyanie-cinka-na-organizm-cheloveka.html#i-2>
2. <http://www.agrocounsel.ru>
3. <http://agromania.ru>
4. <http://urozhayna-gryadka.narod.ru/kaliy.html>
5. [http://www.bwt.ru/useful-info/?ELEMENT\\_ID=1069](http://www.bwt.ru/useful-info/?ELEMENT_ID=1069)
6. <http://receptdolgolet.ru/organizm/kalij-dlya-cheloveka.html>
7. <https://ru.wikipedia.org>

## ИЗУЧЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПЫЛЕВЫМИ ЧАСТИЦАМИ В Г. МАГНИТОГОРСКЕ

Ерофеев В В., руководитель – Буркарт М.М.

ФГБОУ ВО «Многопрофильный колледж»

В большинстве городов мира воздух загрязнён. То, чем он засорён, на ладони не ощутить, глазом не увидеть, но ежегодно на головы жителей городов падает до 100 кг загрязняющих веществ. Загрязнители могут быть естественного (природного) или искусственного происхождения. Естественные загрязнители — космические частицы, вулканический пепел и др., искусственные — отходы производственной деятельности, выбросы транспорта. Основные источники загрязнения — автотранспорт (40–70%), отопление (20%), промышленность (14%), сжигание мусора (5%).

Большой проблемой, особенно для жителей городов, становится запылённость — насыщенность воздуха твёрдыми частицами. Пылью считаются любые твёрдые частицы, взвешенные в воздухе. Безвредной пыли не существует. Экологическая опасность её для человека определяется природой и концентрацией в воздухе.

С целью изучения состава атмосферного воздуха и его загрязнённости мы провели исследовательскую работу.

Пыль можно подразделить на две большие группы.

1. Мелкодисперсная пыль состоит из лёгких частиц размером до  $10^{-6}$  м. Она может находиться в воздухе длительное время и, попадая с воздухом в лёгкие при дыхании, накапливаться в организме.

2. Крупнодисперсная пыль состоит из тяжёлых и малоподвижных частиц, быстро выпадает из воздуха при отсутствии ветра, образуя пылевые отложения (например, пыль на мебели, полу, окне и т. д.).

Твёрдые частицы оседают на поверхности зданий, на почве и растениях, не только загрязняя их, но и затрудняя процессы дыхания растительных объектов. Загрязнение воздуха отрицательно сказывается на состоянии здоровья человека и животных: механические частицы, дым и копоть в воздухе вызывают лёгочные заболевания.

Запылённость воздуха увеличивается за счёт промышленной пыли, газовых выбросов в атмосферу, распашки почв, опустынивания земель под влиянием деятельности человека.

Регулярное вдыхание запыленного воздуха наносит колоссальный вред здоровью, а проявляется он у всех разными болезнями. И здесь немалую роль играет наследственная предрасположенность к той или иной патологии, для развития которой нужны благоприятные или способствующие факторы. Так вот пыль является одним из них.

В пыли присутствуют различные живые микроорганизмы. После проникновения в организм человека они продолжают свою деятельность, вырабатывая при этом ядовитые вещества. Иммунная система порой устает с ними бороться или вообще недостаточно крепка для этого, из-за чего снижаются защитные силы, повышается восприимчивость организма к различным аллергенам, обостряются хронические болезни, формируются новые патологические процессы.

Самыми распространенными заболеваниями, вызванными пылью являются различные аллергии, бронхиальная астма, болезни почек, суставов, поджелудочной железы, сердца, легких. И это далеко не полный список. Возникшие болезни способны повлечь за собой нарушение работы зависящих от них органов, поэтому вредное влияние пыли на организм намного шире.

В практической части для исследования уровня запыленности атмосферного воздуха, мы провели такой опыт как “Анализ пылевого загрязнения”.

Для проведения этого опыта, мы использовали клейкую ленту, так как поверхность клейкой ленты уязвима для пыли из-за липкой поверхности. Сделав специальные ловушки и разместив их на разных участках своего микрорайона, мы провели этот эксперимент. Это позволило нам наглядно проверить и проанализировать степень запыленности каждой из ловушек, где они были установлены. А с помощью математических методов подсчитать количество пыли осаждающееся на  $1 \text{ м}^2$  в течение одного часа.

Первым, что было сделано - это было дано описание места проведения опыта, а также время проведения опыта.

Следующим действием для нас следовало расстановка ловушек в выбранных нами местах на высоте 1,5 метра от земли. Для проведения опыта были выбраны такие места как: оживлённый перекрёсток, игровая площадка, подоконник, сквер, находящийся рядом со школой, а также центр парка.

По истечении некоторого времени, ловушки были сняты и исследованы. Нужно было с помощью лупы или микроскопа, подсчитать количество пылевых частиц на каждой “ловушке» (для этого необходимо разделить липкий участок клейкой ленты на четыре части, подсчитать количество в одной и умножить на четыре).

После этого нужно вычислить средний показатель по группе (сложить все пылевые частицы и разделить эту сумму на количество членов группы).

Результаты подсчетов мы оформили в виде таблицы.

Участок городского ландшафта	Количество пылевых частиц
Оживлённый перекрёсток	320000(на $1 \text{ м}^2$ )
Игровая площадка	240000(на $1 \text{ м}^2$ )
Подоконник	80000(на $1 \text{ м}^2$ )
Сквер у школы	280000(на $1 \text{ м}^2$ )
В глубине парка	200000(на $1 \text{ м}^2$ )
<b>Средний показатель по группе</b>	<b>224000(на <math>1 \text{ м}^2</math>)</b>

Из всех полученных участков, как было подсчитано нами и показано на данной таблице, больше всего загрязнений на “оживлённом перекрёстке”. Но самым менее загрязнённым участком является подоконник, количество пылевых частиц существенно

меньше, а это значит, что и это место подвергается загрязнению, но в меньших количествах пылевых частиц на  $1 \text{ м}^2$ .

Значительную роль в нейтрализации и ослаблении негативных воздействий промышленных зон города на людей и живую природу в целом играют зеленые насаждения. Высаживаемые на городских улицах зеленые насаждения помимо декоративно-планировочной и рекреационной выполняют очень важную защитную и санитарно-гигиеническую роль. Не все растения способны выжить в современных условиях города. Деревья и кустарники, высаживаемые на запыленных улицах, должны выдерживать мощный натиск цивилизации. Мы хотим, чтобы растения не только радовали наш глаз, дарили прохладу в знойный день, но и обогащали воздух живительным кислородом.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б. Небел «Наука об окружающей среде», в 2-х томах, Москва, 1993
2. Научно-методический журнал «Химия в школе», № 2, 2008
3. Научно-методический журнал «Биология в школе», № 3, 2007
4. Банников А.Г., Рустамов, А.К., Вакулин, А.А. Охрана природы: Учеб. для с.-х. учеб. заведений / А.Г. Банников, А.К. Рустамов, А.А. Вакулин. – М.: Агропромиздат, 1995. – 287 с.
5. Валова (Копылова), В.Д. Экология: Учебник / В.Д. Валова (Копылова). – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. – 352 с.
6. Дрейер О.К., Лось, В.А. Развивающийся мир и экологические проблемы / О.К. Дрейер, В.А. Лось. – М.: Знание, 1991. – 64 с.
7. Коробкин В.И. Экология: Учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 9-е, доп. и перераб. – Ростов н/д: Феникс, 2005. – 576 с.
8. Новиков Ю.В. Природа и человек / Ю.В. Новиков. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с.
9. Потапов А.Д. Экология: Учебник / А.Д. Потапов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 528 с.
10. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования: Учебник для колледжей и средних специальных учебных заведений / Т.П. Трушина. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2006. – 348 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА

Локосов М.Л., руководитель - Козлов А.М.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Эпоха двигателей внутреннего сгорания приближается к своему концу. И на это есть две существенных причины. Первая – запасы нефти неуклонно истощаются, что вызывает стабильный рост ее стоимости. И вторая — растущие выбросы углекислого газа, который создает в атмосфере парниковый эффект, вызывающий глобальное потепление. Поэтому многие годы исследователи бьются над поиском альтернативы бензину как основному типу топлива для автотранспорта. Экологические и ресурсные причины нет смысла перечислять — о токсичности выхлопных газов не говорит только ленивый. Решение проблемы ученые находят в самых, порой, необычных видах топлива.

Чем же так привлекателен водород в качестве топлива для автомобилей? Прежде всего, в единице веса водород содержит почти в три раза больше тепловой энергии, чем все известные ископаемые топлива. Водород самый легкий элемент: даже в жидком состоянии он примерно в 14 раз легче воды. Этот элемент чрезвычайно быстро смешивается с другими газами, и в частности с воздухом атмосферы. Прекрасно горит в ней, и при этом процессе образуются пары дистиллированной воды, что просто замечательно с точки зрения экологии. К тому же запасы водорода на земле практически безграничны.

Водород, как впрочем, и некоторые другие альтернативы, является решением вышеперечисленных проблем. Использование водорода приводит к нулевым загрязнениям, поскольку в результате выделения энергии побочными продуктами являются лишь тепло и вода, которые могут быть использованы повторно для других целей. Запасы водорода также очень сложно истощить, учитывая, что он составляет 74% вещества во Вселенной, а на Земле входит в состав воды, которой покрыто две трети поверхности планеты.

В отличие от ископаемых источников энергии (нефти, угля, природных газов), водород не является готовым к использованию источником энергии, а считается ее носителем. То есть взять водород в чистом виде как уголь и использовать для получения энергии невозможно, необходимо сначала потратить некоторую энергию для того чтобы получить чистый водород пригодный для использования в топливных элементах.

Наиболее распространенным и недорогим методом получения водорода считается паровой риформинг, в котором используются углеводороды. Во время реакции воды и метана (CH<sub>4</sub>) при высоких температурах выделяется большое количество водорода. Недостатком метода является то, что побочным продуктом реакции является углекислый газ, поступающий в атмосферу точно так же как и при сжигании ископаемого топлива, что соответственно не снижает выбросы парниковых газов, несмотря на использование альтернативного источника энергии.

Получить водород можно и в процессе электролиза. При пропускании электрического тока через воду, происходит ее разделение на составляющие химические элементы, в результате чего получают водород и кислород.

Совсем недавно на горизонте появился еще один перспективный способ получения водорода с применением аммиака ( $\text{NH}_3$ ). При разделении этого химического вещества на составляющие получается одна часть азота и три части водорода. Наилучшими катализаторами таких реакций являются дорогостоящие редкие металлы. Новый способ вместо одного редкого катализатора использует два доступных и недорогих вещества, соду и амиды. Помимо низкой стоимости данный метод примечателен и тем что аммиак проще хранить и транспортировать по сравнению с водородом. А в необходимый момент водород можно получить из аммиака просто запустив химическую реакцию.

Главное неоспоримое преимущество автомобилей на водороде – это высокая экологичность, так как продуктом горения водорода является водяной пар. Конечно, при этом сгорают еще различные масла, но токсичных выбросов гораздо меньше, чем у бензиновых выхлопов. Так же плюс ДВС работающего на водороде – необходимы минимальные изменения в конструкции для того чтобы мотор перевести на новый вид топлива. Так же можно выделить отсутствие дорогостоящих систем топливоподачи, которые к тому же опасны и ненадежны.

Часто встречающиеся вещества дешево стоят. Значит и водородное топливо не должно быть дорогим.

А еще КПД электродвигателя на водородном топливе намного выше, чем у ДВС.

Минус номер один. Да, водород самый распространенный элемент во всей Вселенной, однако на Земле в чистом виде газообразный водород найти практически невозможно. Этот газ необычайно легок. Поэтому в чистом виде он быстро поднимается к верхним слоям атмосферы и уходит дальше в безвоздушное пространство. Поэтому, прежде чем он может быть использован в качестве топлива, водород сначала должен быть извлечен из этих веществ, а затем переведен в особое состояние, как правило, в сжиженный вид.

Следующим звеном в цепочке – идет отсутствие развитой сети водородных заправок. Стоимость оборудования для таких заправочных станций в разы выше, чем у обычной АЗС. Существует различные проекты для водородозаправляющих станций, от классических АЗС, до частных минизаправок. При сегодняшнем развитии смежных технологий, все эти проекты чрезвычайно дороги и относительно опасны.

Так же стоит отметить, что существует опасность возгорания и взрыва при работе водорода с традиционным топливом. Когда жидкий водород хранится в резервуарах, это безопасно, но стоит ему просочиться в окружающую среду, как он превращается в гремучую смесь (гремучий газ).

Все же водород является единственной приемлемой экологической энергией с огромным будущим. От ученых зависит только разработать инфраструктуру, обнаружить способ добычи водорода, наладить порядок в инструкциях по эксплуатации топлива, и тогда навсегда уже забыть о выхлопных газах, нефтяных вышках и других проблемах бензиновой зависимости.

### **Заключение**

В плюсах мы отметили, что водородом можно заправлять автомобили с обычным двигателем внутреннего сгорания, однако обычный двигатель проработает на чистом водороде не долго. При сгорании водородной смеси выделяется больше тепла, чем при

сгорания бензина, это может привести к перегреву клапанов и поршней при работе двигателя под высокими нагрузками.

А пока построенные объекты для заправки автомобилей водородом скорее используются в качестве рекламного хода и демонстрации возможностей будущего.

Топливные ячейки. Эти безопасные элементы также не избежали тернистого пути проб и ошибок. Как и с заправочными станциями и двигателями ДВС, все упирается в стоимость применяемых технологий.

Хорошая новость в этом дорогом деле заключается в том, что ученые непрерывно ищут замену драгоценному металлу. Разрабатываются новые технологии, тестирования проходят современные материалы. В итоге топливные элементы будущего могут снизить себестоимость в 1000 раз и более.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1) <http://www.monsterauto.ru/techno/plyusy-i-minusy-vodorodnogo-topliva/>
- 2) <http://www.1gai.ru/publ/516203-vodorod-v-avtomobilyah-opasnosti-i-slozhnosti-ispolzovaniya.html>
- 3) <https://gridder.ru/technologies/ispolzovanie-vodorodnyh-dvigatelej-pljusy-i-minusy/>
- 4) <http://tainy.net/13400-vodorodnoe-toplivo.html>
- 5) <https://ru.wikipedia/>

## КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ МАГНИТОГОРСКА

Мурзин В.А., руководитель – Петровская Н.А.

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова», Многопрофильный колледж

Растения являются первоисточником существования, процветания и развития жизни на Земле, в первую очередь, благодаря их свойству осуществлять фотосинтез. Фотосинтез протекает практически повсеместно на нашей планете, в связи с чем суммарный эффект его колоссален.

Растительность оказывает большое влияние на климат, водоемы, животный мир и другие элементы биосферы, с которыми она тесно взаимосвязана. Поглощая углекислый газ и выделяя кислород, зеленые растения обогащают атмосферу кислородом, нужным для дыхания всех живых существ. Растения играют огромную почвозащитную и водоохранную роль.

Зеленые насаждения активно очищают атмосферу, кондиционируют воздух, снижают уровень шумов, препятствуют возникновению неблагоприятных ветровых режимов, кроме того, зелень в городах благотворно действует на эмоциональное состояние человека, на температурный режим и влажность воздуха, защищают от сильных ветров, уменьшают городской шум. При этом зеленые насаждения должны быть максимально приближены к месту жительства человека, только тогда они могут оказать максимально положительный эффект.

Озеленение – один из основных методов коренного преобразования природных условий целых районов. Этот вопрос на сегодняшний день – один из самых актуальных. Однако ежегодно ведется обрезка и вырубка зеленых насаждений город. В связи с вышесказанным цель нашей работы заключается в следующем: доказать нецелесообразность способа обрезки, практикуемого в нашем городе или подтвердить его целесообразность. Для решения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

- 1) сравнить различные виды деревьев по степени обрастания в зависимости от а) вида б) возраста.
- 2) выявить количество погибших деревьев
- 3) выявить, как влияют природные катаклизмы (сильный ветер, обильный снег) на сохранность веток
- 4) выяснить отношение горожан к обрезке деревьев.

С целью объективного анализа состояния древесных насаждений с 2005 года проводится мониторинг. Наблюдения проводятся в районах, где была начата обрезка старых деревьев (Ленинский район, район Березок). Для выяснения степени обрастания нами были определены виды деревьев, учитывались погибшие деревья, у которых наблюдалось отслаивание и сползание коры и засыхание оставленных набегах. Далее полученные данные сравнивались в лабораториях с полученными результатами за несколько лет.

В ходе работы было установлено, что на улицах нашего города произрастают в основном: клены, ясени, карагачи, липы, вязы, тополя, березы. Обследовано всего около

1050 деревьев. Из них погибло 70. У 375 наблюдается усыхание оставленных ветвей и отслаивание, и облезание коры. На некоторых поселились грибы-трутовики. Стволы приобретают искаженную форму в местах, где убирают ветви. Новые ветви очень хрупки и от сильных порывов ветра и от обильного снега обламываются в местах отрастания от пня. Усыхание обрубки вызывают гниение древесины, образование дупел. Дуплистое или трухлявое дерево может внезапно упасть под действием сильного ветра.

Из анализа полученных нами данных следует что:

1. Большие необработанные срезы ветвей являются воротами для спор грибов-трутовиков. Горизонтальный, а не вертикальный срез вызывает застаивание воды. Все это приводит к отслаиванию и сползанию коры.

2. Обрезка тополей и кленов с диаметром ствола больше либо равным 35 см приводит к их постепенной гибели, вызванной ослаблением жизненных сил.

3. Ветви легко погибают в местах отрастания от обрезанного ствола.

Таким образом, обрезка в нашем городе ведется неправильно, что приводит деревья к преждевременной гибели

Крону и скелетные ветви можно удалять только в том случае, если усохла вершина (у нас такого нет). Если же вершина не усохла, но крона требует омоложения, следует удалять 1-3 скелетные ветви в год, чтобы не травмировать дерево, либо спилы смазать специальным составом.

Если обрезка будет продолжаться в таком стиле, как сейчас, и в таких масштабах, то деревья ослабеют и погибнут, а город останется без зелени, ухудшится экологическая обстановка.

Но есть и положительные моменты в системе озеленения Магнитогорска. Так, весной дорожные службы и молодежные организации высадили 540 деревьев и 2080 кустарников. Новый вид обрели скверы в 133 и 142 микрорайонах нашего города, новые саженцы появились возле домов на улицах Тевосяна и Доменщиков. Для посадки предпочли липы, сосны, ясень, ель и рябину. В октябре на улицах и проспектах города появились пятьсот новых саженцев.

В городе нельзя без обрезки, но такую, как в нашем городе, необходимо заменить на санитарную и формовочную, иначе город постепенно останется без зелени.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гольдберг М. С. Санитарная охрана атмосферного воздуха населенных мест. – М.: Медгиз, 1963.

2. Лаптев А. А., Маяк А.С. Справочник работники зеленого строительства. – Киев: Будивельник, 1984.

3. Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство. – М.: Стройиздат, 1988.

4. Слепян Э. И. Стратегия озеленения, категории растений озеленителей и проблемы сохранения и оздоровления городской природной среды // Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды. – Л.: Зоологический институт, 1984.

## ПРОБЛЕМА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА

Маняхин Г.С., руководитель Маликова М.Н.

Многопрофильный колледж

В настоящее время одной из основных экологических проблем является проблема загрязнения биосферы бытовым мусором. На каждого жителя нашей планеты приходится в среднем, по различным данным, от 300 кг до одной тонны мусора в год, и это не считая миллионов изношенных и разбитых автомобилей. Мусор, несмотря на запреты, сваливают в совершенно не предназначенных для этого местах. С «диких» свалок ветер разносит бумагу и другие легкие отходы. Эти свалки не только уродуют ландшафт, но и угрожают человеческому здоровью.

**Актуальность исследования** обусловлена тем, что на территории г. Магнитогорска в последние годы значительно увеличилось количество производимых твёрдых бытовых отходов, а также количество несанкционированных свалок. Для начала - немного цифр. В прошлом году в городе было выявлено 60 незаконных свалок. Убрали 52. Осталось 47. Вот такая нелогичная на первый взгляд, но вполне объяснимая на бытовом уровне арифметика: свалки убирают, а они появляются вновь - на том же месте или чуть поодаль, но возрождаются как птица феникс. В Магнитогорске вплотную за борьбу с несанкционированным мусором взялись примерно три года назад.

Можно назвать несколько причин увеличения количества бытового мусора:

- рост производства товаров массового потребления одноразового использования;
- увеличение количества одноразовой упаковки и тары;
- повышение уровня жизни, позволяющего пригодные к использованию вещи заменить новыми.

**Объектом исследования** являются твёрдые бытовые отходы населения г. Магнитогорска (на примере жителей поселков «Западный 1, 2», «Нежный»).

**Предмет исследования:** количество образуемого мусора и способы борьбы с несанкционированными свалками.

Борьба с несанкционированными свалками предполагает реализацию следующих **целей:**

1. Содействие молодежи в отлове участников создания свалок.
2. Помощь в привлечении к ответственности нарушителей.
3. Борьба за экологическую безопасность города.

Реализация поставленных целей предполагает решение ряда **задач**, в том числе:

1. Выявление причин создания и активного распространения несанкционированных свалок.
2. Организация добровольных молодежных патрулей.
3. Рассмотрение доказательной базы нарушения экологического права (фото- видео фиксация).
4. Создание единой базы нарушителей, для оказания значительного влияния в сферах деятельности города (рассмотрений прошений различной помощи).

5. Анализ положительные и отрицательные аспекты взаимодействия добровольных патрулей с экологическими организациями города (Спецэкология, ЦКС, САХ)

**Практическая значимость работы** заключается в поисках предложений по борьбе с возникновением несанкционированных свалок и недопущению загрязнения улиц конкретных поселков г. Магнитогорска.

Достаточное время по теле- и радиовещанию передают информацию о несанкционированных свалках и дорогостоящей борьбе с ними. Эта тема важна не только для показательных действий пропаганды с загрязнением экологической среды г. Магнитогорска и прилегающих к нему территорий, а прежде всего для донесение в подсознание и понимание людей, о том, что нельзя загрязнять природу, и необходимо вкладывать в очистку окружающей среды города в целом.

По моему мнению, данная проблема достаточно важна не только для города, но и для горожан, т.к. состояние окружающей среды касается каждого жителя.

Свалки бытового мусора в городских поселках города Магнитогорска Челябинской области становятся проблемой общегородского масштаба. Поселков в городе - 40, свалки есть практически в каждом. Ликвидация несанкционированных свалок в городских поселках - что палка о двух концах. Стоит на свалке появиться погрузчику, как жители сразу сообщают – значит, мусор выбрасывать можно, и твердые бытовые отходы появляются в неполюженном месте быстрее.

В отдельных районах поселка и его окраинах, мною были обнаружены захламливания мусором, в летний период сотрудники ДСУ произвели очистку окраин поселка от свалок, перекопали подъезды, но это не оказалось столь эффективно, т.к. «умудряются» объехать эти преграды, либо захламливания появляются в новых местах.

Свалки ликвидируются несколькими путями. Во-первых, средствами города: убирает МБУ ДСУ. Кроме этого, чистят в результате экологических акций и субботников. И если удастся поймать за руку, то свалки ликвидируются непосредственно нарушителями.

Для предотвращения свалок и очередных затрат города на очистку территорий, я предлагаю создать проект «СТОП-ХЛАМ». В проекте будут принимать участие молодежь и другие жители поселков совместно с городской экологической службой, по отлову и выявлению нарушителей, которым в последующем будет выписано предписание и административное наказание (штраф или исправительные работы 30 часов). Предлагаю создать единую базу нарушителей, которая будет иметь влияние в различных сферах действий, помимо штрафа принуждать к высадке 5 деревьев в отдельных районах города за свой счет.

Деятельность проекта в последующем происходит не только на уровне поселков: «Западный 1-2», «Нежный», но и по районам всего города, в которых будут принимать участие молодежь и горожане с поддержкой организации, занимающейся охраной экологии. Для наивысшей степени заинтересованности молодежи, предлагаю ввести систему поощрений за активное, систематическое, результативное патрулирование, в качестве (путевок, билетов в развлекательные центры, материальных выплат).

Находясь на открытых площадках, под воздействием атмосферного воздуха, солнца и осадков, вредные вещества размываются и проникают в землю, в почву и подземные бассейны вод, грунтовые воды. В результате различных физико-химических и

биологических процессов на свалках происходит постоянное выделение газов. Например, из-за анаэробного разложения находящихся внутри свалок органических веществ образуются горючие газы, в основном, метан. Образование газов не контролируется. Они постоянно поступают в атмосферу, могут воспламеняться самостоятельно либо в результате несанкционированного воздействия человека (порой в результате умышленного поджога с целью увеличения вместимости).

Отметим, что выделяющиеся на свалках газы, в частности метан, относятся к газам, создающим сильный парниковый эффект. Отходы на свалках медленно, но постоянно сгорают – тлеют. Как известно, тление представляет собой фазу сжигания, характеризуемую наибольшим образованием стойких органических загрязнителей. В состав отходов, поступающих на местные свалки, (накопители) входят: стекло, керамика, ткань, кожа, пакеты из-под различных напитков. Часто бумага, картон, пластики, полимерные (порой галогенизированные) материалы. Кроме того: пищевые отходы, нетоксичные промышленные отходы, моющие средства, медные провода, строительный мусор, включающий строительные материалы, упаковочные материалы, дерево, асфальт, краски и растворители.

Поступающие в почву химические соединения накапливаются и приводят к постепенному изменению химических и физических свойств почвы, снижают численность живых организмов, ухудшают плодородие почвы. Вместе с загрязняющими веществами, часто в почву попадают болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы. В фекальных остатках могут быть возбудители тифа, дизентерии, туберкулёза, полиомиелита. Некоторые болезнетворные бактерии могут долгое время сохраняться в почве и даже размножаться - это возбудители столбняка (до 12 лет), газовой гангрены.

Несанкционированные свалки мусора являются главной причиной распространения клещей.

Таким образом, в результате удачного воплощения проекта, администрация города Магнитогорска будет вынуждена тратить меньше средств на очистку территорий от несанкционированных свалок, будет улучшаться экологическое состояние отдельной территории за счет отсутствия свалок ей и посадки новых деревьев.

Так же, нарушители будут обязаны отработать 30 часов исправительных работ, благодаря которому работникам ДСУ и ЖРЭУ будет оказана помощь и у них будет больше времени на уборку и очистку города.

Благодаря проекту на уровень подсознания молодежи будет закладываться правильный уклад и взгляды на равнодушное отношение к окружающей среде родного города, который будет передаваться последующим поколениям.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Оксенгендлер Г. И. Яды и организм: Проблемы химической безопасности. – СПб.: Наука, 2015. – 320 с.
2. Проблемы химической безопасности. Сообщение UCS-INFO.274, 5 июня 2013 г. Из жизни инопланетян (к Дню окружающей среды): “Опасно ли жить возле свалки?”.
3. Черп О. М., Виниченко В. Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. – М.: Эколайн, Ecologia, 2010. – 48 с.

4. Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Учебное и справочное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000.

5. Утилизация отходов. <http://pererabotka-musora.ru/.shtml>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ВОДОЕМОВ ЮЖНОГО УРАЛА

Авдейчук Н.В., руководитель – Склярова О.Н.

ГАПОУ Челябинской области «Политехнический колледж»

В исследовательской работе затронута актуальная проблема — загрязнения водоемов Южного Урала. Современное развитие промышленных предприятий различных отраслей экономики оказывает негативное влияние на качество водных объектов. Во избежание техногенного загрязнения водоемов Южного Урала промышленными, сельскохозяйственными и коммунально-бытовыми стоками, отходами своевременный и постоянный контроль состояния водных объектов остается одной из актуальных задач мирового масштаба.

Одним из важнейших показателей качества воды, во многом определяющим характер химических и биологических процессов, происходящих в воде, является водородный показатель рН.

Вода — второе по значимости вещество после кислорода для человеческого организма. Наши тела состоят почти на две трети из воды. Именно поэтому человек может жить без пищи четыре недели, а без воды — не более одной. Для поддержания оптимального водного баланса организма необходимо ежедневно употреблять до двух литров жидкости. От качества воды зависит качество нашей жизни. Население планеты сейчас употребляет около 7-8 млрд. тонн воды каждые сутки. Ученые уверены, что при рациональном использовании водные ресурсы неисчерпаемы.

Актуальность исследования заключается в том, что от величины водородного показателя может изменяться скорость протекания химических реакций, степень коррозионной агрессивности воды, токсичность загрязняющих веществ, развитие растительного и животного мира водоема. Изменение рН водоема на одну десятую может привести к гибели фитопланктона и способствовать развитию сине-зеленых водорослей, которые оказывают негативное влияние на газообмен водного объекта, блокируя поступление кислорода.

Цель исследования заключается в определении водородного показателя (рН) водоемов Южного Урала оптимальным методом анализа.

Задачи исследовательской работы:

1) провести отбор проб воды из водоемов Южного Урала в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000;

2) рассмотреть возможные методы определения рН и выбрать оптимальный;

2) применить оптимальный метод анализа определения водородного показателя;

3) обосновать результаты исследования и сделать выводы.

Объектом исследования является вода рек и озер Южного Урала.

Предмет исследования — водородный показатель (рН).

Гипотеза исследования основана на том, что незначительное изменение водородного показателя влияет на химические и биологические составляющие водоема.

Водородным показателем (рН) называется отрицательный десятичный логарифм активности ионов водорода:

$$pH = -\lg[H^+]$$

В зависимости от уровня pH воды можно условно разделить на несколько групп:

- 1) сильнокислые воды <3;
- 2) кислые воды 3 - 5;
- 3) слабокислые воды 5 - 6,5;
- 4) нейтральные воды 6,5 - 7,5;
- 5) слабощелочные воды 7,5 - 8,5;
- 6) щелочные воды 8,5 - 9,5;
- 7) сильнощелочные воды > 9,5.

Существует несколько методик определения pH воды. Самым простым, но не точным, является метод определения водородного показателя с помощью индикаторной бумаги. В сложных методах — колориметрическом и потенциометрическом применяются электронные приборы.

Колориметрические методы, основанные на использовании индикаторов, развиваются в направлении подбора индикаторов для точного определения различных значений pH. Они обладают небольшой точностью и их рекомендуется применять в полевых условиях.

Потенциометрические методы определения pH в соответствии с ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 основаны на измерении электродвижущей силы (ЭДС) электрохимической ячейки, состоящей из пробы воды, стеклянного электрода и электрода сравнения. Этими методами достигается стандартное отклонение при определении  $\Delta pH=0,05$ .

Согласно международному стандарту ИСО 10523 определять pH можно для всех типов вод, в том числе и сточных.

Оптимальным методом данного исследования является потенциометрический, который обладает рядом преимуществ: в процессе измерений состав анализируемого раствора не изменяется, при этом не требуется предварительное выделение определяемого вещества из раствора; метод чувствителен; также существуют некоторые модификации потенциометрического определения, позволяющие проводить анализ в пробах объемом до десятых долей миллилитра, что важно для биологических исследований. Поскольку равновесное значение потенциала устанавливается быстро, то потенциометрические измерения не требуют значительных затрат времени. Определения можно проводить в мутных и окрашенных растворах, вязких средах. Немаловажным фактором является то, что метод не требует дорогостоящего оборудования. Использование специального прибора — «рН-метра» позволяет измерять водородный показатель потенциометрическим методом в широком диапазоне и точно (до 0,001 единиц), чем с помощью индикаторов.

В речных водах pH обычно находится в пределах 6,7-8,5, в атмосферных осадках 4,6-6,1, в болотах 5,5-6,0, в морских водах 7,9-8,3. Поэтому Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) не регламентирует величину показателя pH. Но вместе с этим известно, что при pH равном 6,0-6,4 вода обладает высокой коррозионной активностью, а при pH больше 11 вода приобретает характерную мылкость, неприятный запах, иногда вызывает раздражение глаз и кожи. Именно поэтому для питьевой и хозяйственно-бытовой воды оптимальным считается уровень pH в диапазоне от 7 до 8.

Для исследований водородного показателя взято по ГОСТ Р 51592-2000 двенадцать

проб воды из различных водоемов Южного Урала.(Таблица 1).

Таблица 1 — Водные объекты, использованные для проведения анализа

Проба	Наименование водоема	Результаты определения рН	Среднее значение результатов определений
1	2	3	4
1	Река Урал	06,345 06,436	06,391
2	Родник	06,646 06,567	06,607
3	Река Зингейка	07,450 07,489	07,470
4	Южный Уляндь (Покровка)	07,760 07,659	07,710
5	Маргыши	08,106 08,140	08,123
6	Озеро Мулдак—Куле (Соленое)	08,345 08,303	08,324
7	Озеро Сабакты	08,086 07,925	08,006
8	Река Каран	07,578 07,536	07,557
9	Озеро Карабалакты	08,515 08,512	08,514
10	Озеро Суртанды	08,530 08,705	08,618
11	Озеро Банное	07,816 07,953	07,885

Для природных водоемов показатель рН колеблется от 6,6 до 8,6. Следовательно, экологическое состояние и качество водных объектов находится в норме, кроме реки Урал (рН=6,391). Значения водородного показателя характеризуют воду реки в пределах от слабокислой до нейтральной. Кислотно-основные характеристики воды зависят от характера питания водоёмов, от происходящих в нём химических и биологических процессов.

Вода в реке Урал гумифицирована, то есть в ней присутствуют специфические гумусовые вещества, образовавшиеся в результате разложения и трансформации органических веществ. Вода имеет малозначительную минерализацию и относится к гидрокарбонатному классу (рН 6,3-6,8). В реке водится только карась и чебак – выносливые виды рыб, так как данные виды переносят сдвиг рН до 4,5, поэтому вода имеет характерный рыбный запах и желтоватый цвет в некоторых местах. Кислотность воды р. Урал увеличена

и если будет возрастать, то это тормозит естественные процессы самоочищения реки.

Деятельность человека, изменяющая гидрохимический режим водоема, сильно отражается и на уровне рН. В водохранилищах, образованных при зарегулировании стока рек, концентрация водородных ионов колеблется в широких пределах. Сточные воды предприятий химической, металлургической содержат как кислоты, снижающие рН воды, так и щелочи, соду и другие компоненты, повышающие рН. Значение рН среды оказывает сильнейшее влияние на устойчивость рыб к различным токсическим веществам, входящим в состав промышленных стоков.

Сероводород, образующийся в водоемах при рН = 4,0-6,5 и отсутствии кислорода, оказывает на рыб губительное действие. Минимальная его летальная концентрация для рыб 1,0 мг/л, однако разные рыбы реагируют неодинаково. Форель при концентрации сероводорода 0,86 мг/л погибает через 24 ч, карп, чебак и карась в то же время могут жить при концентрации 6,3 мг/л.

Река Урал, общая протяженность которой составляет 2 428 километров, протекает по территории трех субъектов Российской Федерации (Оренбургская, Челябинская области и Республика Башкортостан) и трех регионов Республики Казахстан (Западно-Казахстанская, Актюбинская и Атырауская области). С 1991 года река приобрела статус межгосударственного трансграничного водного объекта.

Экологические проблемы водных ресурсов связаны с моральным и физическим износом очистных сооружений и коммуникаций, стихийными свалками мусора в водоохраных зонах, заилением русла, закислением воды и трансграничным загрязнением р.Урал. Большинство очистных сооружений и коммуникаций были построены ещё в советский период и нуждаются в ремонте и реконструкции. Периодическая проблема заиления русла р.Урал превратилась в постоянную, из-за недостаточного финансирования дноочистительных и дноуглубительных работ.

Для нормализации водородного показателя р.Урал необходимо:

- сократить сбросы недоочищенных сточных вод в окружающую среду и минимизировать их негативное воздействие на поверхностные и подземные воды;
- разработать водосберегающие технологии, современные методы орошения и транспортировки воды;
- провести очистку берегов рек и восстановление лесов побережья реки Урал.

Таким образом, совместное использование трансграничных объектов, совершенствование межгосударственных водных отношений следует рассматривать как одно из важных условий обеспечения не только экологической, но и национальной безопасности.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алексеев Л.С. Контроль качества воды [Текст]/ Л.С. Алексеев. - М.: ИНФРА-М, 2009. — 159 с.
2. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб [Текст]. – Введ. с 2001-07-01. – Минск: Изд-во стандартов, 2001. – 16 с.
3. Курмангалиев Р.М. Оценка гидроэкологической ситуации в бассейне реки Урал и ее влияние на формирование биоресурсов [Текст] / Р.М. Курмангалиев, М.Х. Онаев, С.М.

Жумин . – 2009. – С. 135-140.

4. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом (с Дополнениями и Изменениями) [Текст] – Введ. С 21.03.1997 – Москва.1997, стр. 14

#### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. Химический состав воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://water-f.ru/Глоссарий/1335/Химический\\_состав\\_воды](http://water-f.ru/Глоссарий/1335/Химический_состав_воды)

## ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПРИВИВОК

Четверикова Анастасия Александровна, руководитель - Юдина Е. В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Приоритетным направлением развития садоводства на современном этапе является получение высококачественной, экологически безопасной продукции на основе разработки и внедрения новых технологий прививок, а также расширения ассортимента выращиваемых культур.

Целью работы является изучение, обоснование и разработка биологических и технологических основ применения прививки при выращивании древесно-кустарниковых пород.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

Дать сравнительную оценку способов прививки на приживаемость, особенности роста, развития

Определить влияние способа выполнения прививочных операций на приживаемость прививок

Определить влияние различных факторов на жизнеспособность привитых растений при создании новых декоративных древесно-кустарниковых пород.

Прививка - это искусственное сращивание прививаемого компонента-привоя- с растением, на которое прививается привой, -подвоем. Прививка растений позволяет решать многочисленные задачи в садоводстве, декоративном питомниководстве, а также на приусадебном участке, а именно:

- Посредством прививки размножаются практически все сорта плодовых деревьев и ягодные кустарники, которые не могут разводиться черенками и отводками, а при размножении семенами не воспроизводят сортовые качества материнского растения.

- Размножаются декоративные формы растений, отличающиеся от исходного вида интересной формой кроны, цветом и формой листьев, цветами и пр., а также различные сорта декоративных растений

- Можно увеличить многообразие сортов на маленьком участке путем прививания разных сортов на одном дереве;

- Помогает быстро заменить не понравившиеся сорта на новые;

Посредством прививки на различные подвои, прежде всего карликовые, можно облегчить сбор урожая и уход за растениями.

Для прививки растений необходимы следующие инструменты и материалы:

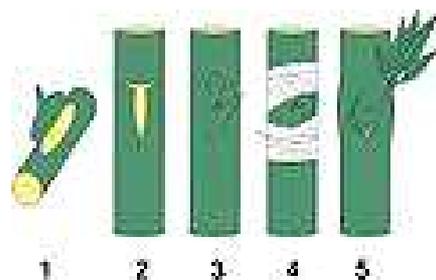
- садовый нож
- копулировочный нож
- окулировочный нож
- садовый вар
- обвязочный материал

Аблактировка – самый древний вид прививки и даже естественной самопрививки, которая иногда самопроизвольно происходит в природе. Основной ее принцип – плотное механическое соединение двух растущих рядом растений, с повреждением коры на их

стволах (ветвях) или даже без него. Аблакировку проводят в период вегетации растений: лучше всего с мая по сентябрь.

Основной принцип аблакировки – плотное механическое соединение двух растущих рядом растений, с повреждением коры на их стволах (ветвях).

Способ прививки древесных пород одиночной почкой (глазком - одна почка с тонким слоем древесины), взятой от черенка культурного сорта. Процедура окулировки проводится в следующей последовательности:



Опрос среди садоводов показал, что большинство людей отдают предпочтение окулировке, потому что окулировка **характеризуется высокой скоростью выполнения работ, производительностью труда, экономным расходом привойного материала, хорошей приживаемостью.**

На современном этапе выпустили **прививочный секатор.** Эта новинка при корректном применении позволяет добиваться от 90% до 100% результативных прививок. Прививка растения с помощью прививочного секатора занимает считанные секунды.

Эта новинка при корректном применении позволяет добиваться от 90% до 100% результативных прививок. Алгоритм работы прививочного секатора состоит в том, что лезвием специальной формы садовод делает срезы на привое и подвое. В результате срезы получаются идеального качества, привой и подвой прекрасно подходят друг другу. Их остаётся просто закрепить выбранным ранее способом. Этот уникальный инструмент делает зеркальный срез на привое и подвое, привой идеально плотно соединяется с подвоем, что обеспечивает быстрое срастание. Прививка растения с помощью прививочного секатора занимает считанные секунды.

Но есть положительные и отрицательные моменты.

#### Аргументы «за»

- **Можно не обладать специальными умениями и навыками** — и при этом успешно выполнять прививки.
- Процесс прививки становится **быстрым**, так как не нужно подгонять срезы друг под друга. Это хорошо и для дерева (ибо срезы не успевают подсохнуть), и для дачника (ибо экономится время).
- Благодаря скорости и лёгкости процесса, можно сделать гораздо **больше прививок.** И плодово-ягодный сортимент сада увеличится, и опыта прибавится.

#### Аргументы «против»

- Прививочный секатор рассчитан на **побеги одинакового диаметра.** Допустимая разница в диаметре — максимум 2-3 мм. А если наш подвой и привой заметно различаются по толщине, придётся всё равно обращаться к прививочному ножу.

- Толщина побегов для прививки ограничена показателями 4-12 мм. На практике, особенно при использовании омегаобразного профиля, разброс ещё меньше — от 7 до 10-12 мм. То есть, **выбор подвоев и привоев по толщине** довольно ограничен.

- Цена хорошего прививочного секатора «кусается». С ценой ножа даже сравнивать не будем.

Достижения науки в России привели к созданию принципиально **нового метода** вегетативного размножения растений - клонального микроразмножения. Микрочлонирувание позволяет получать взрослые растения из малых частей, так как часть стебля, сегмент листа или корня, выращенные в асептическом (отсутствие микроорганизмов) контейнере с возможностью полного контроля среды. Получаемые растения полностью идентичны растениям-родителям. Выращивание «in vitro» производится в лабораторных условиях.

Преимущества микрочлонирувания:

1. Получение генетически однородного посадочного материала.
2. Освобождение растений от вирусов.
3. Высокий коэффициент размножения.
4. Сокращение продолжительности селекционного процесса.
5. Размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами.
6. Возможность выращивания растений в течение всего года на небольшой площади

В Санкт-Петербурге в Пулковском цветочном питомнике есть своя биотехнологическая лаборатория, в которой успешно занимаются микрочлонируванием декоративных растений (чубушник махровый, коланхоэ, сорта сирени, герани, роз, папоротников и др.) и некоторых ягодных культур (земляника, ежевика, малина). В день в лаборатории пересаживают около 200 пробирок с клонами. Процент приживания растений достаточно большой и в год планируется получать до 100 тыс. экземпляров.

**Микрочлонирувание позволяет получить** генетически однородный посадочный материал, защищённый от вирусов, а также размножить растения, трудно размножаемых традиционными способами.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство: Цветоводство: учеб. для вузов / Т. А. Соколова, И. Ю. Бочкова. - М : Изд. центр "Академия", 2015
2. <http://kas32.com/plant>
3. <http://www.diy.ru/post/2883/>

### СЕКЦИЯ 3

## БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Попов Д.Д., Тимаков К.А., руководитель – Озорнина Н.В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Актуальность данной темы обусловлена тем, что от деревообрабатывающих предприятий после выполнения работ остаются около 25 – 40 % отходного древесного материала, дальнейшая судьба которого неизвестна.

Цель работы – использование отходного древесного материала в качестве вторсырья.

В рамках поставленной цели были выполнены следующие задачи:

1. Сравнить запасы лесных массивов в России и других странах.
2. Проанализировать природные богатства леса.
3. Выявить отходы деревоперерабатывающей промышленности.
4. Предложить решения для уменьшения отходов деревоперерабатывающей промышленности - использование арболита.

По существующим статистическим данным, Россия обладает наибольшим запасом леса во всём мире, их примерная площадь занимает более 851 млн. га на территории страны, эта цифра ровняется примерно 25% лесных насаждений всей планеты, представленные в таблице 1.

Таблица 1- Лесные массивы мира

Страна	Леса, млн. га	Леса на д.н., га	Доля лесов в площади страны
Россия	851	6	50
Бразилия	544	3	64
Канада	245	7,7	26
США	226	0,8	25
Китай	163	0,13	17
Австралия	154	7,7	2
Индия	64	0,06	21
Аргентина	35	0,9	13

Большая часть лесных насаждений располагается на Дальнем Востоке и в Сибири. Лес – это источник зверей, как известно это может привести к катастрофическому исходу, поэтому так важна, переработка отходов древесины, её использование в производстве не только сохранит первичный древесный материал, но и уменьшит отходы древесины, что позволит значительно сократить вырубку лесов. Также лес является источником многих видов ягод, лечебных трав и грибов, большинство из которых очень полезны не только для животных, но и для людей, их исчезновение может лишить человеческий организм нужных витаминов. А в некоторых случаях даже лекарственных препаратов, изготавлиющихся на органической основе лесных трав.

Деревообрабатывающие технологии развиваются, внедряется автоматизированное управление и прочие новшества, позволяющие извлекать максимум прибыли, но отношение к отходам практически не изменилось.

Помимо веток и зеленой массы в утиль отправляются кряжи и пни, кора, горбыль, кусковые отходы, щепка, стружка и опилки. Избавляться от отходов можно с помощью сжигания, однако рациональнее использовать их в деле, что позволит решить сразу несколько задач: повысить рентабельность основной отрасли и «открыть двери» для формирования более конкурентоспособных расценок на обработанную древесину; избавить от расходов на вывоз отходов к месту утилизации, трат за аренду земли под накопления из сырьевого «мусора»; снизить вредное воздействие на биосферу; улучшить рациональность использования спиленных зеленых насаждений.

Зеленая масса лиственных деревьев, кора и мелкие ветви после измельчения пригодны для применения в аграрном секторе - использование как мульчи – компонента для компостных ям, так и ценного компонента для создания грубого, богатого на клетчатку корма для скота и птицы.

Объемы снимаемой коры всегда значительны, поскольку окорка древесины – обязательный процесс ее обработки перед дальнейшим использованием.

Кора - сырье, которое целесообразно использовать в производстве кормосмесей и грубого корма для скота. Физические и химические свойства коры позволяют использовать ее при производстве каролита – плитного стройматериала.

Горбыль – отходы, считающиеся наиболее объемной группой бросового материала, появляются при вторичной обработке древесины. Горбыль в дальнейшем используют в производстве обапола (горбыльного и дощатого) и мелких пиломатериалов (черновые заготовки, дощечки для изготовления тары, клепки).

Обапол – продукт для обшивки креплений шахтных выработок.

Кусковые отходы, обрезки – бросовая древесина, являющаяся продукцией столярно-мебельных производств. Оставшиеся от процессов изготовления шпона, ДВП и ДСП применяются в производстве пустотелых паллет. Короткие идут на блоки для выстилки «чистых» полов. Как и горбыль, кусковые отходы пригодны для переработки в техническую щепу, идущую на производство целлюлозы, картона, на нужды аграриев, на сжигание.

Щепка – вторсырье, получаемое как при лесопильных, так и при деревообрабатывающих процессах. Используется при производстве ДВП, ДСП, тарного картона, целлюлозы, гидролизного спирта. Щепка эксплуатируется ландшафтными дизайнерами для декоративного мульчирования приусадебных участков, аграрными хозяйствами – для мульчирования садово-огородных гряд и приствольных кругов плодоносящих и декоративных деревьев.

Стружка необходима при производстве ДСП. Стружку используют аграрии, защищая грунт грядок с насаждениями от обветривания и пересыхания. Применяют ее и в тепличных комплексах для создания необходимых температурных условий.

Опилки используются при формовке ДОП-плит, необходимых для изготовления полов, декоративной отделки стен; хороший подстилочный материал для ферм, где содержат скот или птицу; утеплитель и в садово-огородных работах,

Измельченные особым образом опилки используют при производстве древесной муки, пластика, напольных покрытий (линолеума), взрывчатых веществ, глиняных и керамических изделий.

Большую часть древесных отходов допустимо эксплуатировать для производства древесного угля, получаемого за счет пиролиза без доступа кислорода. Сырье из твердолиственных пород идет на изготовление угля. Любые остатки древесины годятся для производства топливных брикетов из опилок.

Для использования отходного древесного материала- щепы, в качестве вторсырья, мы предлагаем использовать арболитовые блоки.

Компонентный состав арболита: вода, наполнители, цемент, химические добавки.

1. Наполнители- отходы переработки сельскохозяйственных культур (чаще костры льна) и деревообработки (щепы). Древесная щепа – длиной до 15 см и шириной не более 2 см, без присутствия листьев и примесей. Вместе со щепой можно добавить опилки или стружку в соотношении 1:1.

2. Химические добавки: хлорид кальция и сернокислый глинозем (1:1), жидкое стекло и гашеную известь (1:1). Каждую добавку перед применением необходимо растворить в воде.

3. Вода – берется обычная техническая.

4. Цемент – используется с маркой 400 или 500 (можно выше).

Самым распространенным размером арболитовых блоков является 500×300×200 мм.

Но в последнее время производители стали расширять свои производственные линейки и предлагают арболит в других типоразмерах.

#### **Основные эксплуатационные свойства-преимущества арболитовых блоков:**

- экологически безопасный материал;
- не горит;
- не гниет (древесина обработана минерализаторами);
- обладает низкой теплопроводностью;
- обеспечивает хороший воздухообмен;
- легко поддается обработке - пилится, рубится, в него можно забить гвозди, саморезы и т.д.;
- строительный блок имеет небольшую массу;
- обладает повышенной сопротивляемостью к ударным нагрузкам (удобен при транспортировке);
- имеет высокий предел прочности при изгибе (при колебаниях фундамента в зимнее время не трескается);
- обладает высокой звукоизоляцией;

Но есть и недостаток арболитовых блоков - необходимость защиты от прямого воздействия влаги (нанесение на поверхность штукатурных покрытий решает проблемы с проницаемостью).

Таким образом, используя арболит, в качестве вторичного сырья, мы можем сберечь лесные массивы России и Челябинской области в частности.

#### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://greenologia.ru/othody/derevoobrabotka/bezotxodnoe-proizvodstvo.html>
2. <http://srbu.ru/stroitelnye-materialy/>

## ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА – ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА

Борисов В. А., руководитель – Крстич Т. В.

Миасский геологоразведочный колледж

Из доклада регионального министра сельского хозяйства Сергея Сушкова, птицеводство Челябинской области занимает лидирующие позиции в рейтинге российских регионов по производству продукции. С 2006 года в строительство и модернизацию птицеводческих площадок вложено 20 млрд. инвестиций. В результате в 2016 году птицефабрики региона в месяц производят 30 тыс. тонн мясной продукции. Годовое производство яиц достигло 1,5 млрд. штук. Треть этой продукции вывозится за пределы региона, а география поставок включает 40 регионов России и Казахстана.

Такой уровень производства не может оставаться без соответствующего технологического и научного сопровождения, которое позволит минимизировать влияние производства на окружающую среду и обеспечить устойчивую основу производства на долгие годы вперед.

Население ближайшее к территориям птицефабрик неизбежно сталкивается с последствиями работы птицеводческих комплексов.

Многие питательные вещества свежего помета находятся в трудно усвояемой для растений форме, и только под влиянием воздействия различных факторов: биологических, микробиологических, физических, химических и других могут превращаться в более доступные формы. В свежем помете могут содержаться значительное количество семян сорняков, яйца гельминтов, возбудители инфекционных заболеваний. Кроме того, свежий помет является хорошей питательной средой для развития патогенной микрофлоры. При ненадлежащих условиях хранения и неправильном применении в качестве удобрения помета (разлив жидкого помета по поверхности почвы, снега, льда и длительное его пребывание там без запахивания и т.п.) допускаются большие потери питательных веществ, загрязнение атмосферы, водоемов, почв и подпочвенных вод токсическими и неприятно пахнущими веществами.

Исходя из вышеизложенного, встает вопрос о переработке и (или) утилизации птичьего помета. Основными целями переработки являются: повышение усвояемости и доступности питательных веществ, уменьшение их потерь, обезвреживание патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорных растений, получение новой хозяйственно-полезной продукции (биогаз, этанол, метанол, биотепло), защита окружающей среды.

Из множества способов переработки птичьего помета сегодня можно выделить следующие, которые прошли широкую производственную проверку и зарекомендовали себя с положительной стороны:

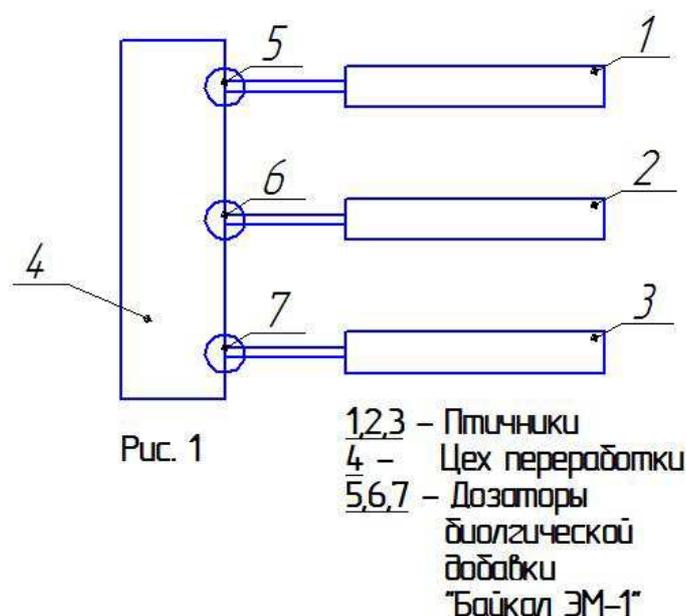
-  биотермический (компостирование);
-  вермикомпостирование;
-  термическую сушку;
-  биоэнергетический (анаэробное сбраживание).

Применяют также те или иные комбинации данных способов.

Первые три способа переработки помета рассчитаны на переработку сырья влажностью не более 75%. Экономическая эффективность их применения повышается при снижении исходной влажности помета. В связи с этим, уже на стадии уборки помета из птичников перед производственниками должна стоять задача получения сырья как можно меньшей влажности.

На сегодня известны много способов и установок по переработке птичьего помета. Основной проблемой их использования является их энергозатратность, стоимость оборудования, обслуживание.

На основании изученного материала был разработан технологический процесс переработки птичьего помета, представленный на рисунках 1 и 2.



На рисунке 1 представлены три цеха по выращиванию кур 1, 2, 3. В цехах птичий помет перемещается по ленточному конвейеру. Ленточный конвейер закрыт в трубу, к которой подводится тепло, вырабатываемое от газогенераторов и энергоустановок, обеспечивающих климат-уровень птичника. Внутри трубы установлены щеточк-ворошилки, они переворачивают помет, чтобы он не слипался при сушке.

После движения внутри птичника помет транспортируется к выходу с пониженной влажностью, где установлены дозаторы 5, 6, 7 подачи биологического вещества Байкал ЭМ-1. Это многоцелевое микробиологическое удобрение, одно из лучших на российском рынке. Представляет собой готовый водный раствор со специальным комплексом природных микроорганизмов: молочнокислые, фотосинтезирующие, азотфиксирующие бактерии, дрожжи и продукты их жизнедеятельности. Опыт переработки птичьего помета в СХП «Красногвардейский» Свердловской области с помощью Байкал ЭМ-1 показал эффективность его использования аккредитованной лабораторией Федеральное государственное учреждение «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу».

Пройдя птичник и дозаторы птичий помет поступает в перерабатывающий цех 4.

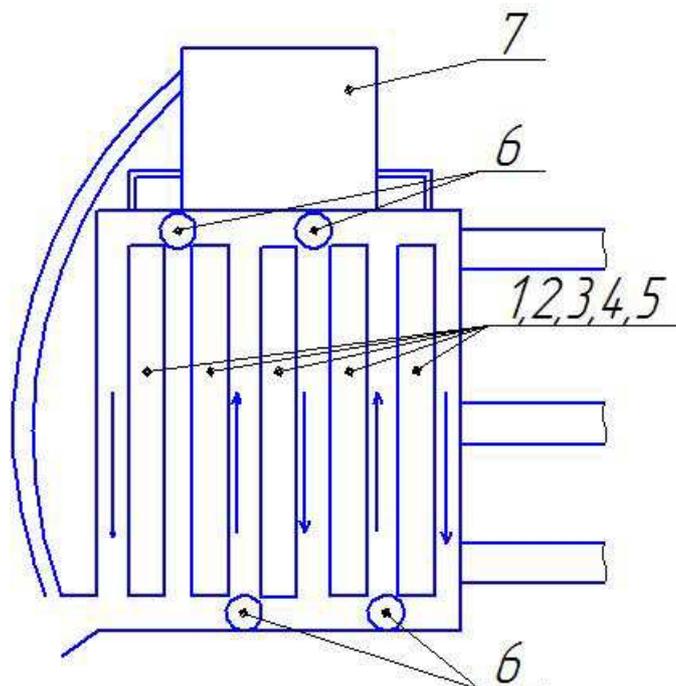


Рис. 2

1,2,3,4,5 – Ленточный  
конвейер  
6 – Межленточная  
труба  
7 – Биореактор

В цеху (рисунок 2) устройство по сушке помета заменяется рядами каскадных ленточных конвейеров 1, 2, 3, 4, 5, аналогичных конвейерам в птичниках закрытых трубами, к которым подведено тепло от биореакторов, работающих на биотопливе (птичьим помете). Внутри труб установлены щеточки-ворошители, которые не дают слипаться помету и помогают равномерно его высушивать. Конвейеры установлены таким образом, что при прохождении одного ряда подсушенный птичий помет свободно падает по трубам 6 на следующий ряд – это встряхивает его и проходит сушка в воздухе.

На последнем ряду ленточного конвейера установлены дополнительные дозаторы биологического вещества Байкал ЭМ-1.

При выходе птичьего помета из перерабатывающего цеха, предполагается, что он будет иметь влажность 20-30%, исчезнет специфический запах, его можно будет использовать в виде удобрения и биологического топлива.

Новизна разработанного технологического процесса переработки птичьего помета заключается в том, чтобы:

- ✓ снизить энергозатраты (биореактор работают на самом перерабатываемом материале);
- ✓ снизить время переработки (весь процесс занимает несколько дней);

✓ не использовать специализированные машины и оборудования (используются в данном процессе ленточные конвейеры).

Основные финансовые расходы для реализации данного проекта – это:

- строительство перерабатывающего цеха;
- оборудование цеха;
- биореактор.

Данные расходы разовые. Дальнейшие расходы связаны с обслуживанием и работой цеха.

Данный проект окупается за 1 – 1,5 года.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лысенко В. П. - доктор с - х. наук, Горохов А. В. - аспирант ВНИТИптицеводства. Статья: Утилизация птичьего помета на птицефабриках – пути решения.
2. Конвейеры: Справочник / Р. А. Волков, А. Н. Гнутов, В. К. Дьячков и др, Под общ. ред. Ю. А. Пертена. Л.; Машиностроение, Ленингр, отд-ние, 1984. 367 с с ил.
3. ОАО НПО Сибсельмаш. Ленточные конвейеры.г. Новосибирск. 2010год. 143с.
4. Интернет – ресурсы.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Царапкин И.В., руководитель – Лысенко Н.А.

ГБПОУ «Троицкий Технологический техникум» (филиал в с. Октябрьское)

Знаменитый господин Жиллетт прославился некогда на весь мир тем, что стал родоначальником одноразовых вещей, он придумал «величайшую из мелочей» - бритвенный прибор, настолько дешевый, что его не жаль выбросить сразу после использования. Это простое и в принципе оправданное изобретение преобразовалось со временем в промышленную идеологию, вынуждающую человека привыкать к недолговечности и одноразовости вещей.

Как известно, после использования одноразовый продукт превращается в мусор.

Первоначально проблема мусора не была столь серьезной. Природа до определенного времени справлялась с переработкой отходов сама, но технический прогресс человечества сыграл важную роль в этом моменте. Появились новые материалы, разложение или переработка, которых естественным путем, может длиться не одну сотню лет, а такие антропогенные нагрузки природе уже не под силу. Да и немало важный фактор – это современный объем производимых отходов. Он просто огромен. Ежегодно только в Челябинской области вырабатывается около 90 млн. тонн мусора и это количество постоянно растет. Проблема накопления и утилизации твердых бытовых отходов по праву стала одной из важнейших экономических, ресурсных и экологических проблем регионов и больших городов. Поэтому, промышленный и бытовой мусор, отходы – это глобальная проблема современности, которая несет угрозу для здоровья людей, а также загрязняет окружающую среду. На сегодняшний день проблема отходов требует огромных сил для ее решения.

Исходя из этого, мы считаем, что **актуальнейшей задачей сегодня**, является не просто сжигание отходов или создания новых свалок, а превращение их во вторичное сырье которое можно использовать еще раз в различных сферах деятельности.

Решение этой задачи определило **цель** нашего исследования.

Цель исследования: изучить и разработать новые технологии переработки и вторичного использования твердых бытовых отходов.

Объект исследования: технологии вторичного использования твердых бытовых отходов.

Предмет исследования: бытовые отходы

Для осуществления поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

1. Проанализировать научные источники и нормативные документы по проблеме утилизации, переработки и вторичного использования твердых бытовых отходов.
2. Определить количество и качество выбрасываемых отходов на примере ГБПОУ «ТТТ».
3. Разработать и предложить свои методы по переработке и вторичному использованию твердых бытовых отходов.

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования:

общетеоретические (анализ литературы, изучение государственных нормативных документов); эмпирические (наблюдение, эксперимент); статистические методы обработки результатов исследования.

Исследование проводилось на базе ГБПОУ «ТТТ».

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

-теоретически обоснована необходимость вторичного использования бытовых отходов, экспериментально доказана возможность их применения в строительстве.

Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенные технологии могут быть реализованы как в больших, так и в малых населенных пунктах, а переработанные отходы использованы в строительстве зданий или дорог.

#### 1. Анализ литературы по вопросу утилизации и переработки твердых бытовых отходов.

На первом этапе работы осуществлялся анализ научной и научно-технической литературы по проблеме использования твердых бытовых отходов. Изучался опыт переработки мусора в различных странах, а так же инновационные идеи некоторых ученых по данному вопросу.

#### 2. Определение количества и качества выбрасываемых отходов

На втором этапе нашего исследования мы решили определить примерное количество мусора, накапливаемого в помещении ГБПОУ «ТТТ», в течение дня, недели и года, а также установить качественный состав с целью разработки возможных технологий для дальнейшего его использования.

Мы в течение недели, в конце рабочего дня, собирали во всех кабинетах техникума весь имеющийся мусор и взвешивали его.

#### **Количество мусора выбрасываемого за неделю**

Таблица 1

День недели	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Среднее к-во за неделю
масса, кг.	11	10	10,5	12	9	12	10,75

В итоге получили:

среднее количество мусора за неделю  $= 11 + 10 + 10,5 + 12 + 9 + 12 / 6 = 10,75$  кг.

Мы в своих подсчетах использовали только твердые отходы (бумага, пластиковые бутылки, стеклянные бутылки, металлические скрепки и т.д.), так как этот мусор является основным в помещении. Пищевые отходы мы не брали в расчет, они полностью используются в подсобном хозяйстве техникума на корм скоту, поэтому проблем с их утилизацией нет.

Исходя из полученных нами расчетов количество выбрасываемых твердых отходов за неделю работы техникума приблизительно равнялось 64.5 кг, за месяц 258 кг, а за год 2580 (два месяца каникул мы не учитывали).

Для того чтобы установить качественный состав мусора, мы во время взвешивания разделяли отходы на четыре фракции: 1 фракция - бумага; 2 фракция - пластик; 3 фракция - стекло; 4 фракция - металл. Согласно полученным данным в общей массе отходов преобладает бумага -55%, пластик-40%, 3%-стекло, 2%- металл.



Рисунок 1 - Динамика качественного состава исследуемого мусора

Следовательно, бумага и пластик являются основными компонентами исследуемого мусора. А так же во время нашего исследования мы посетили свалку, расположенную за территорией села Октябрьское, и визуально определили состав выбрасываемых отходов. В основном это бумага, пластик, строительный мусор (кирпичи, шифер, различные железобетонные блоки), редко встречались стеклянные тары и почти не было металлических предметов. Следовательно, бумага и пластик являются основными компонентами выбрасываемого мусора.

3. Разработка методов по переработке и вторичному использованию твердых бытовых отходов.

Проанализировав полученные данные, а так же литературу по вопросу переработки и вторичного использования твердых бытовых отходов, мы предлагаем следующее:

-стеклотару использовать еще раз, предварительно измельчив её, переплавка такого стекла занимает гораздо меньше времени и средств, а так же использовать дробленое стекло, как один из компонентов при изготовлении строительных материалов (кирпичей, шлакоблоков, железобетонных изделий), такие материалы будут обладать гораздо меньшей теплопроводностью, так как стекло на 6% хуже проводит тепло, чем кирпич, что сократит затраты энергии на обогрев помещения

-металлический мусор почти 100% используют для вторичной переплавки, поэтому особых проблем с его накоплением и утилизацией нет.

Бумагу, пластик и строительный мусор, как мы отмечали, являются основными компонентами выбрасываемых отходов. Для них существует достаточно много технологий переработки, но основными являются:

для бумаги – это изготовление картона и туалетной бумаги;

для пластика – вторичная переплавка и литье декоративных изделий;

для строительных отходов – засыпка различных ям, заливка фундаментов зданий.

Мы в своем исследовании попытались соединить эти три компонента (бумагу, пластик, песок, щебень) воедино и получить новый материал, достаточно дешевый в производстве, а так же с нужными свойствами для применения его в строительстве.

Мы предлагаем на первом этапе переработки мусора разделять его на три фракции: 1- (бумага, одежда, дерево.), 2 -(бетон стекло), 3 -(пластик). После разделения все фракции достаточно мелко дробить, 1и 2 фракции можно вместе в соотношении 1/1 , а 3 фракцию отдельно. Полученная масса дробленого мусора 1, 2 и 3фракции попадает в специальный циклон, где смешивается при температуре от 300-350 градусов и превращается в однородную

консистенцию. После этого, расплавленная масса выдавливается поршнем из циклона в специально приготовленные прямоугольные формы размером 12 см на 25 см, и на 7 см и в них под действием гидравлического пресса уплотняется. Используя такую технологию, можно было бы, получать строительные кирпичи особой прочности, достаточно легкие по массе и обладающие низкой теплопроводностью, а это одно из важных качеств кирпича, особенно ценное в северных районах страны. Соединения таких кирпичей в стену осуществляется под средством обыкновенного цементного раствора.

Так же мы предлагаем смешивать фракцию 2 и фракцию 3 в соотношении 1/1,5. Полученную массу достаточно засыпать в специальный асфальтоукладчик, который бы нагревал смесь до однородной массы и одновременно укладывал ее как асфальт, тем самым можно получить дорожное полотно с хорошими свойствами, водостойкое с пониженной шумностью при соприкосновении асфальта с шинами колес, а самое главное, можно использовать при этом почти бесплатное сырье для приготовления такого асфальта. Мы считаем, что применение такого рода технологий, позволит частично очистить города и села от твердых бытовых и строительных отходов, а так же удешевить стоимость кирпича, строительных блоков, асфальта.

В результате проделанной работы мы полностью реализовали поставленную цель, изучили имеющиеся технологии и предложили свою модель по переработки и использованию твердых бытовых и строительных отходов. А так же в процессе экспериментов получили из отходов материалы которые, как мы считаем, вполне можно использовать в строительстве зданий и дорог.

Мы считаем, существует необходимость в дальнейшем, более глубоком изучении проблемы переработки и использовании всех видов отходов, так как ни в одной стране мира эти технологии не доведены до совершенства. Человечество обязано перейти к пониманию того, что дальнейшее развитие производственного процесса должно быть замкнутое, чтобы обеспечить неизменность тех основных параметров планеты Земля, которые влияют на ее экологическую стабильность. Поэтому человек должен максимально использовать достижения науки и техники для того что бы технологический процесс был организован таким образом, чтобы отходы производства не загрязняли окружающую среду, а вновь поступали в производственный цикл как вторичное сырье.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Д.А. Арашкевич. Вторичная переработка отходов пластмасс и специальные роторные дробилки / Пластические массы, 2013, № 5, с. 13
2. А.П. Цыганков, В.Н. Сенин. Циклические процессы в химической технологии. Основы безотходных производств. М.: Химия, 2008. С. 120 – 131.
3. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: Учебно – методическое пособие. – М.: АГАР, 2000
4. Самсонов А. Л. журнал «Экология и жизнь» – Г. Д. Сюнькова, 2000
5. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. М.:Москва, 1989

## ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВОЙ БУТЫЛКИ

Валиева А.С., Камнева В.А., руководитель – Магдалинова Т.В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Переработка пластиковой бутылки на сегодняшний день является довольно актуальной задачей, а бизнес в данной сфере можно назвать очень перспективным. Это связано с распространением и повсеместным использованием такой тары во всех отраслях народного хозяйства. Именно поэтому стоит оценить технологический процесс переработки, стоимость оборудования, используемого для этого, а также рынки сбыта получаемого сырья.

Предметом исследования является вторичная переработка пластиковой бутылки, а объект исследования – это пластиковая бутылка.

Целью исследования является выявление способов сбора пластиковой бутылки и изучение технологических этапов ее переработки.

Актуальность проблемы

Статистические данные говорят о том, что ежегодно человек выбрасывает около 300 килограмм различного мусора, треть из которого – пластиковые бутылки.

Уже использованная тара представляет не меньшую ценность, чем стеклянные бутылки или макулатура. В процессе переработки таких отходов получается материал, из которого изготавливается флекс в виде пластиковых хлопьев. А он, в свою очередь, пригоден для последующего изготовления тары.

Получается, что переработка пластиковой бутылки – это безотходное производство. Помимо того, такая идея оправдывает себя полностью в экологическом плане, так как для полного разложения полимера требуется 300 лет, не меньше. Все это, разумеется, не идет на пользу экологии.

Между тем, предприятий, перерабатывающих ПЭТ отходы в нашей стране очень мало. Можно сказать и точнее: в России перерабатывают не более 6% пластика. Для сравнения, в Европе эта цифра достигает 80%. В регионах и малых городах заводы по переработке мусора отсутствуют совсем.

Основные технологические этапы:

Можно рассмотреть процесс утилизации, который происходит на таком предприятии.

На первом этапе производится сбор бутылок и их сортировка. Тут нет никаких сложностей, а более детально этот процесс будет рассмотрен далее. Стоит отметить только одно: на этом этапе должна наладиться бесперебойная поставка сырья с его дальнейшей сортировкой.

Измельчение

Второй этап – дробление. Тут уже потребуется определенное оборудование для переработки пластиковой бутылки, а именно - специальная установка для дробления. В нее помещаются отсортированное сырье, которое дробится с получением на выходе хлопьев размером 0,8-1,2 см, все зависит от того, какая решетка используется в установке. Это и есть тот самый флекс. Далее эта измельченная масса подвергается тщательной промывке с применением каустической соды. Линия по переработке пластиковых бутылок направляет все это в центрифугу, где от основной массы отделяются кусочки бумажных этикеток.

Процесс флотации позволяет удалить колечки и крышечки, а также этикетки, выполненные из полипропилена. Флекс снова промывается, на этот раз используется чистая вода, после чего помещается в трубчатую сушилку, где поток горячего воздуха обеспечивает сушку. В конце станок по переработке пластиковых бутылок выгружает и расфасовывает флекс. В таком виде материал уже пригоден к продаже. Но можно использовать и немного иную технологию.

#### Агломерация и грануляция

Третий этап – агломерация. Иногда применяется и такая технология переработки пластиковых бутылок. Это простая процедура. Измельченная масса подвергается высокотемпературным воздействиям, в результате чего происходит ее спекание и превращение в комочки небольших размеров. Эти комочки можно продавать как уже готовое сырье, а можно гранулировать, благодаря чему они «улучшаются».

Четвертый этап – грануляция. Уже видно, насколько многогранной бывает переработка пластиковой бутылки. Технология в данном случае предполагает последующую обработку сырья. Это заметно повышает его качество и чистоту, что дает возможность увеличить стоимость продукта. Гранулирование часто называют брикетированием, суть этого процесса состоит в том, чтобы измельченная масса превратилась в куски правильной формы, то есть своеобразные гранулы, имеющие одинаковые размеры и вес. Делается это так: частицы уплотняются под незначительным давлением, так как между ними могут иметься пустоты. После этого происходит деформация самих частиц, благодаря чему они сцепляются на уровне молекул. Конечный этап предполагает повышение давления, чтобы превратить упругое видоизменение в пластичное. Итогом этого является получение прочных гранул одинаковой формы.

#### Сырье

Самым легким производственным этапом в рассматриваемом случае является организация поставок сырья. Речь идет о пластиковых бутылках, которых можно найти очень много в каждом городе. Добыча сырья может производиться одним из нескольких способов:

- можно установить по городу специальные мусорные контейнеры, предназначенные для сортировки. Вместо одного старого можно устанавливать по несколько новых. Их необходимо подписать соответствующим образом, чтобы люди, которые избавляются от мусора, сразу его сортировали. При этом вы можете рассчитывать на поддержку властей города, так как они всегда рады появлению новых урн для мусора.

- можно отправить людей прямо на полигон ТБО, где они будут сортировать мусор прямо на месте. Этот способ не настолько затратный, так как не потребуется тратиться на приобретение дополнительных контейнеров.

- организовать по городу пункты приема пластиковых бутылок. Сейчас стоимость одного килограмма составляет около 5-9 рублей. В этом случае затраты не настолько велики, как при необходимости приобретения урн или отправки людей на городскую свалку. Так как вашей целью является именно переработка пластиковой бутылки, а не прием, то можно не организовывать собственные пункты приема, а воспользоваться услугами уже действующих. Можно договориться и с городскими мусороуборочными службами о регулярных поставках сырья. Стоимость одной тонны при этом составляет около 9000 рублей.

- депозитная схема – это еще один вариант. Ее суть состоит в налаживании возврата использованной тары обратно в пункты реализации продукции за определенную плату.

#### Исследование

Мы провели опрос среди студентов нашего колледжа о том, готовы ли они собирать отдельно пластик на выброс и выбрасывать в специализированные контейнеры для пластикового мусора, результаты представлены на рисунке 1.

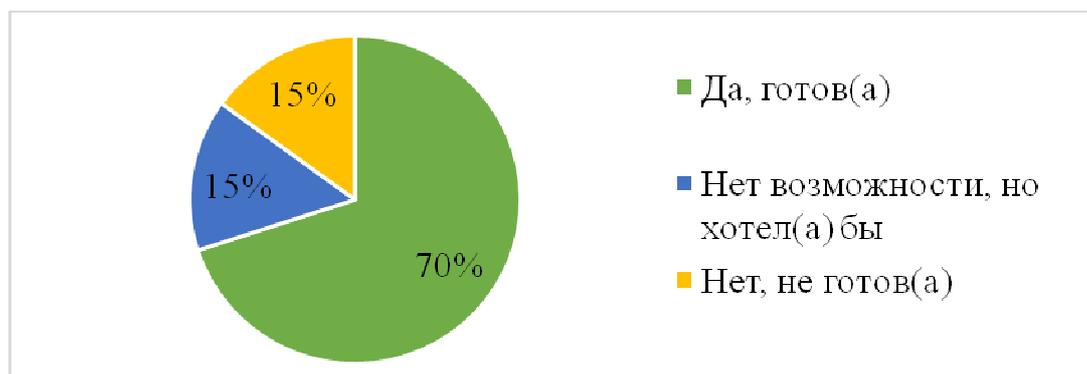


Рисунок 1 – Опрос студентов ЮУрГТК

По результатам проведенного опроса видно, что большинство опрошенных готовы сортировать мусор.

#### Вывод

По самым скромным подсчетам, жители провинциального города с населением 70000-100000 человек каждый месяц выбрасывают не менее 3-х десятков тонн полиэтиленовой тары, и огромную долю этих отходов занимают пластиковые бутылки. Дальнейшая судьба этих отходов проста: свалка и 300 лет разложения.

Переработка пластиковых бутылок – одно из приоритетных направлений в деле построения экологического общества, а также разумного использования пластиковых отходов.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быстров Г.А., Гальперин В.М., Титов Б.П. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. Л.: Химия, 1982. С. 178 – 214.
2. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных технологий химических производств, М.: Химия, 1982. С. 285.
3. Арашкевич Д.А. Вторичная переработка отходов пластмасс и специальные роторные дробилки / Пластические массы, 2003, № 5, с. 13

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.bizmama.ru/>
2. <http://www.syl.ru/>
3. <http://knowledge.allbest.ru/>

## ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ

Резниченко О.А., руководитель – Сорокина Н.В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Проблема утилизации твердых отходов промышленного и бытового происхождения приобретает в настоящее время все более острый характер, так как объемы отходов постоянно растут, в то время как темпы их переработки очень малы. В результате к настоящему времени накоплены сотни миллионов тонн различных твердых отходов, которые необходимо переработать и обезвредить. Тем не менее в настоящее время в России метод вторичного использования сырья не нашел широкого применения.

Материалы, которые подлежат вторичной обработке, а именно - стекло, древесина, биологические отходы, химикаты, пластмассы, макулатура, электроника, металлолом, нефтепродукты, резина, строительные материалы, сточные воды, являются у нас отходами, и то во что их перерабатывают, в дальнейшем становится выгодно для человека и также для предприятий.

Таблица 1 – Отходы и их вторичное использование.

<b>Материалы</b>	<b>Что получают</b>
Бумага	Этот вид сырья является самым податливым для переработки благодаря своим свойствам, поэтому в настоящее время около 50% всего бумажного сырья отправляется на переработку. В основном, использование бумажного вторсырья направлено на производство туалетной бумаги или картона.
Пластик	Перерабатывающие предприятия практикуют использование пластиковых бутылок для производства флекс хлопьев, а в последующем изготовление гранулята.
Стекло	Оно является сырьем для производства новых изделий из стекла, а так же для изготовления строительных материалов.
Строительный мусор	Вторичный щебень. Можно заметить использование получившегося материала в целях выравнивания рельефа, в строительных нуждах.
Резина	Материала для насыпи стадионных дорожек и детских площадок.
Текстиль	Непригодная для носки одежда очищается. А годная одежда и обувь направляется на благотворительные нужды. Вторсырье перерабатывается и используется для изготовления новой продукции, к примеру, некоторых видов бумаги.

Переработка является перспективной нишей для создания бизнеса, не только в финансовом плане, но и моральном. Главное, это способствует улучшению состояния окружающей среды и здоровья человечества.

По состоянию на сегодняшний день, в России функционирует только:

243 мусороперерабатывающих заводов.

50 мусоросортировочных комплексов.

10 мусоросжигательных заводов.

Само собой, их явно мало для того, чтобы суметь справиться с большими объемами ТБО, образующимися в нашей стране. Можно сказать, что предприятия России имеют дочерние подразделения по переработке отходов. Они перерабатывают только те отходы, которые сами и производят. Исключением является компания «**Tetra Pak**».

Таблица 2 – Крупные компании России по переработке вторичных отходов

Название предприятия	Что утилизирует
ОО «Москомет» (дочернее подразделение транснационального концерна «Куусакоски Ою»)	Аккумуляторы, батарейки, компьютеры, стиральные машины, старые автомобили.
Компания "Рециклен"	Вторичный регранулят ПВД, ЛПВД, ПНД, ПП (пластик)
Компания «Tetra Pak»	Картон, полиэтилен, полиалюминиевый слой.

Страны по переработке вторичных отходов - это Китай, Америка и Япония. В отличие от России зарубежные страны активно борются с отходами, а именно, например, Америка продает свои отходы Китаю и имеет с этого прибыль, а Китай - имеет свои мусорные острова, становится «Свалкой Мира», как его уже называют. В Японии и Америке отмечают даже праздник 15 ноября «День мусора», устраивают соревнования, по самому чистому городу, улице, и даже придумали расплачиваться за проезд в автобусе, стеклянной бутылкой, которая прямиком отправляется на утилизацию.

Таблица 3 – Страны по переработке вторичных отходов.

Страна	Что перерабатывает
Китай	Стеклотара, пластиковые бутылки, банки, коробки, бумажные и пластиковые упаковки.
Америка	Пищевые отходы, старая бумага, банки бутылки, бытовая техника, алюминиевые банки пластиковые упаковки, стекло, одежда, обувь, старые вещи, автомобили, свалочный газ.
Япония	Сгораемый мусор, банки и бутылки, упаковочный пластик, полиэтилен, старые вещи, банки, стекло и т.д.

Челябинская область по переработке вторичных отходов, немного уступает зарубежным странам, а именно в плане недостаточной материальной базы, которая не позволяет эффективно бороться с отходами.

Таблица 4 – компании Челябинской области по переработке вторичных отходов.

Название предприятия	Что перерабатывает
ООО «РАЛСТЕК»	Утилизация шин, отработанных покрышек, резины. Производство полимеро-песчаных люков, смотровых колодцев, резиновой крошки, резиновой плитки, укладка бесшовных покрытий и плитки из резиновой крошки на детские площадки, беговые дорожки в Челябинске, утилизация и закуп вторсырья: макулатуры, стекла, покрышек, резины, пленки, аккумуляторов, пластмасс, ПЭТ бутылок, ПВХ, ПВД, ПП
ООО «Завод экологический покрытий»	Обезвреживание отработанных шин, IV класс опасности.
ООО "АЛЬЯНС-СТРОЙТОРГ"	Картон, бумагу, полиэтиленовые отходы: мешки полипропиленовые, полимерные овощные ящики.

Исходя из предоставленных данных по анализу предприятий и стран, которые занимаются переработкой отходов, вносятся предложения, а именно:

1. Дать предложения по установлению запрета на эксплуатацию существующих объектов по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов потребления.

2. Оценить потребности создания новых объектов обращения с отходами, целесообразности реконструкции, либо закрытия существующих.

3. Оборудовать контейнеров для пластика.

4. Построить мини-предприятия по переработке отходов.

5. Обязать директоров предприятий принимать участие в создании участков для утилизации отходов.

Решаема ли проблема утилизации отходов? Несмотря на огромные масштабы, проблема утилизации отходов решаема. Конечно, каждый житель планеты должен начинать борьбу с себя. Но все, же сознание людей должно быть обязательно подкреплено мерами, принятыми на государственном уровне. Необходимо создание всеобъемлющей системы, занимающейся вопросами ответственного обращения с ресурсами природы и утилизации отходов.

Только комплексный подход к проблеме со стороны государства, местных властей, а также каждого отдельно взятого жителя планеты может свести к минимуму риски губительного воздействия отходов природу и на человека.

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. [Http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-i-vtorichnoe-ispolzovanie-otxodov-chelovechestva](http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-i-vtorichnoe-ispolzovanie-otxodov-chelovechestva) - Особенности вторичной переработки.

2. [Http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-otxodov-i-musora](http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-otxodov-i-musora) - Способы и проблематика переработки отходов.

3. [Http://www.studfiles.ru/](http://www.studfiles.ru/) - Зарубежный опыт переработки отходов.

4. [Http://www.orgpage.ru/chelyabinskaya-obl](http://www.orgpage.ru/chelyabinskaya-obl) – Переработка вторсырья в Челябинской области.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ КАК ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бочкарёв К.О., Дугина Е.О., руководители Дьячковская Н.М., Смирнова О.А

ГБПОУ «Магнитогорский строительно-монтажный техникум»

В деревообрабатывающем производстве остается большое количество отходов, другими словами древесных опилок. Чтобы их утилизировать потребуется большое количество времени, кроме того это влечет за собой дополнительные расходы.

Сырые опилки большой энергетической ценности не представляют. Но если пройти определенную обработку, то можно получить большое количество недорогих и полезных изделий и материалов.

Проанализировав использование древесных опилок, мы сделали вывод: опилки можно использовать в создании строительных материалов, в качестве биотоплива, в качестве звукоизоляционных и утепляющих материалов, подстилка для домашних животных и другое.

Целью нашей работы является использование древесной стружки для производства арболита.

Задачи:

1. Оптимальное применение отходов древесного производства с последующей их реализацией
2. Внедрение безотходного производства

В последние несколько лет в отрасли производства и использования строительных материалов все более популярной становится идея применения органических заполнителей.

Мы предлагаем использовать древесную стружку в качестве наполнителя для изготовления арболитовых блоков.

### **Технология производства арболита**

Получать арболитовые блоки, характеристики которых соответствуют заданным, можно, следуя определенному порядку технологических операций. Вода с добавлением минерализаторов готовится заранее. Расход компонентов принимается в следующих соотношениях: вода-1 литр, опилки -1 кг ,цемент-0.2 кг, хлористый кальций -0.1 кг..



Щепа засыпается в смеситель принудительного действия. Обычные гравитационные бетономешалки не обеспечивают достаточной гомогенизации. Вода с растворенным минерализатором перемешивается и равномерно распределяется по поверхности щепы. Перемешивание происходит на протяжении 20 секунд. На следующей стадии происходит добавление цемента. Перемешивание с цементом длится 3 минуты.



Достаточная для применения в строительстве прочность материала достигается только при применении цемента с маркой не ниже 400.

### **Формование блоков**

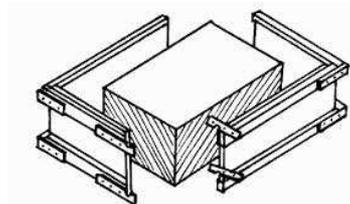
В зависимости от степени механизации последующих процессов различают следующие способы формования:

- ручное формование без вибрирования;
- ручное формование с вибрированием;
- производство на вибростанке;

Механизация процессов позволяет получать более высокие по качеству и стабильные по параметрам арболитовые блоки. При этом размеры, геометрия и плотность сохраняются от изделия к изделию.

Выдерживание изделия в опалубке применяют при кустарном производстве, когда снятию опалубки сразу после формования препятствует слишком жидкая консистенция раствора. В общем случае формы снимают без выдержки.

Сырые блоки остаются на съемном днище-поддоне или прямо на полу цеха.



Арболитовые блоки, состав которых одинаков, могут получать различные характеристики в зависимости от способа и степени их уплотнения.

Основной целью прессования смеси в форме не является повышение ее плотности. Главная задача – это создание равномерно распределенной по объему структуры из произвольно ориентированной, полностью укрытой цементным тестом, щепы.

Вибрация при уплотнении применяется очень дозированно. Чрезмерное вибрирование приводит к осадению цементного теста на дне формы. Важно сохранять его равномерное распределение по объему с полным укрытием зерен наполнителя. Цементное тесто работает, как клей, покрывающий зерна наполнителя. Меняется только концентрация щепы в объеме и толщина покрывающего ее цементного камня.

Необходимость точной дозировки всех компонентов и соблюдения технологии. Допустимые отклонения не могут превышать нескольких процентов.

Концентрация минерализаторов щепы, идущей в арболит, важна для прочности и долговечности материала. Дозировки компонентов, приводимые в нормативах, рассчитаны на определенный калибр заполнителя и его влажность на уровне 25 %. Оптимальную дозировку подбирают опытным путем на основе испытаний готовых образцов.

Для набора необходимой температуры в холодное время года воду подогревают или выдерживают в отопляемом помещении. Возможен также химический нагрев воды при применении в качестве минерализатора  $\text{CaCl}_2$ .

### Достоинства арболита

№	1	2	3	4	5	6	7	8
								
Наименование достоинства арболита	экологичность материала	лёгкость материала	лёгкость обработки	простой монтаж крепежа	низкая теплопроводность	низкая звукопроницаемость	биологическая стойкость	негорючесть

В арболит можно вбивать гвозди и вкручивать саморезы, как в дерево. Легкость материала и его упругость не требуют устройства мощного и жесткого фундамента.

### Недостатки арболита

№	1	2
Наименование недостатков арболита		
	недостаточная точность геометрии	необходимость защиты от прямого воздействия влаги

Ничем не защищенная кладка в теории может быть проницаемой для больших напоров ветра. Нанесение на поверхность штукатурных покрытий решает проблемы с проницаемостью.

Для увеличения водостойкости на поверхность изделия наносится поливинилацетатная краска с добавлением пигмента заданного цвета



Применение арболита в строительстве является экономически обоснованным, т.к. снижается стоимость строительства и уменьшаются сроки возведения зданий.

Таблица сравнительных характеристик строительных материалов

№ п/п	Характеристика	Строительные материалы			
		арболит	пенобетон	Красный кирпич	Силикатный кирпич
1.	Расход цемента для строительства 1м <sup>2</sup>	12,25	19,2	28,9	29,6
2.	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	650	700	1800	1900
3.	Водопоглощение, %	14	18	16	18
4.	Коэффициент теплопроводности	0,16	0,18	0,70	0,75
5.	Прочность на сжатие, кг/см <sup>2</sup>	50-70	35	75	75

Вывод: применение арболита является экономически обоснованным

### Применение

Предназначается для изготовления теплоизоляционных и конструктивных материалов и изделий, применяемых в зданиях различного назначения с относительной влажностью воздуха помещений не более 60% (изготовление стеновых блоков, панелей, возведение навесных и самонесущих стен и перегородок).

Арболитовый блок уникален в качестве строительного материала для малоэтажного строительства. Отличное сопротивление теплопередаче при достаточной для малоэтажного строительства прочности позволяет обходиться без дополнительного утепления и получать однослойную структуру стены.

Арболитовые блоки находят применение при изготовлении боковых стоек для лавок, мангалов, декоративных изделий (фигурок) для садовых участков.



Производство арболита и его применение в строительстве по сравнению с традиционными строительными материалами имеет ряд преимуществ:

- утилизируются отходы деревообработки, лесозаготовок, лесопиления;
- уменьшается масса зданий;
- сравнительно небольшие капитальные вложения на строительство одного квадратного метра конструкции;
- здания, построенные из арболита, безопасны для здоровья людей и природной среды.

Использование древесных отходов собственного производства приводит к получению экономически и экологически выгодного продукта – арболита, который можно полезно использовать с творческим подходом, внедряя безотходное производство.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наназашвили И.Х. Производство арболита - эффективный способ утилизации древесных отходов. М., ЦБНТИ Строительная индустрия, 2002, вып. № 11
1. Наназашвили И.Х. Производство арболита - эффективный способ утилизации древесных отходов. М., ЦБНТИ Строительная индустрия, 2002, вып. № 11.
2. Пономаренко Б.Н. Арболит - экономичный материал. - Экономика строительства, 2001, № 7.
3. Применение гвоздевых соединений в арболитовых конструкциях / И.Х. Наназашвили, И.М. Спиранский, А.Г. Ферджулян, Р.Б. Сироткина - Передовой опыт в сельском строительстве. М., 1991, № 4.
4. Склизков Н.И., Наназашвили И.Х. Технологические свойства арболита. - В кн.: Арболит, производство и применение. М., 2007.
5. Склизков Н.И., Наназашвили И.Х. Эффективный способ формования арболита. - Бюллетень строительной техники. М., 1998, № 4.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Спирина Н.С., руководитель – Лупина Н.С.

Копейский политехнический колледж имени С.В. Хохрякова

Невиданный размах производственной деятельности человечества является одной из главных причин угрожающего загрязнения природной среды. В настоящее время лишь 4 - 5 % сырьевых материалов переходят в конечную продукцию, а 95-85 % превращаются в отходы.

В связи с необходимостью уменьшения отходов производства возникла новая концепция развития промышленных производств, получившая название экологизации производства. Она предполагает ликвидацию всевозможных отходов, создание малоотходных, а в идеале - безотходных технологий.

В составе промышленных отходов можно выделить группу, которая носит название золошлаковые отходы. Они представляют собой смесь шлака и золы. По статистике в Российской Федерации каждый год образуется примерно 27 миллионов тонн этих отходов.

Соотношение золы и шлака в отходах составляет 80 / 20, то есть золошлаковые отходы примерно на 80 % состоят из золы и на 20 % из угольного шлака. С одной стороны отходы складывают на поверхности земли в так называемые шлакоотвалах, которые занимают большие территории. Но с другой стороны эти отходы являются подходящим сырьем для производства бетона и различных строительных материалов, так как уголь содержит в себе ценные компоненты, такие, как алюминий (Al) и железо (Fe)- редкие металлы, которые являются сырьем для других отраслей.

В России под золошлаковые отходы ТЭС отчуждено около 20 тыс. км<sup>2</sup> земельных участков (что приравнивается к территории Израиля или Словении), на которых хранится 1,3-1,5 млрд. тонн отходов сжигания угля. Кроме этого ежегодно электростанции производят до 30 млн. тонн отходов. Большинство полигонов переполнено, многие ТЭС по существующим нормам находятся под угрозой закрытия.

В этой связи актуальным является исследование возможности использования золошлаковых отходов в производственной деятельности

Цель исследования: возможность использования золошлаковых отходов в производственной деятельности.

Для достижения намеченной цели в работе поставлены следующие задачи:

- рассмотреть происхождение шлакозольных отходов;
- исследовать возможности применения и привести технико-экономические показатели шлакозольных отходов;
- сделать выводы.

Происхождение шлакозольных отходов.

На теплоэлектростанциях основным сырьем является уголь. Его измельчают и смешивают с мазутом. В процессе горения маленькие частицы золы отделяются от основной массы и уносятся вместе с дымом, такая зола носит название «зола уноса». Размеры частиц золы составляют примерно 5 – 150 микрон. Уголь сжигается в температурном

диапазоне 1100 – 1600 градусов С. Процесс протекает с образованием летучих и твердых остатков. Из органической горючей части угля образуется дым и пар, а из минеральной – зола и шлак. Зола представляет собой легкую пылевидную массу около серого цвета. В конечном итоге шлак и зола удаляются, образуя золошлаковые отходы. Они хранятся на специальных шлакоотвалах.

За сутки работы ТЭЦ мощностью 1 млн. киловатт сжигает 10000 тонн угля или примерно 140 вагонов (это усредненные цифры: примерно 8800 тонн высококачественного угля, с низкой зольностью, бурого нужно в 4 раза больше), на выходе получается 1000 тонн шлака и золы (при зольности 10%). Для захоронения такого количества отходов необходимо порядка 1 га площадей, если высота отвала не более 8 метров.

#### Применение шлакозольных отходов

Как и другие виды отходов, золошлаковые могут подвергаться переработке. Мы считаем, что золошлаковые отходы необходимо использовать для производства строительных материалов в большем количестве, чем это происходит сейчас в РФ. По результатам оценки оборудование одного шлакоотвала затрачивает примерно 3 миллиарда рублей.

Золошлаковые отходы используют для изготовления:

- ячеистого бетона;
- силикатного бетона;
- строительных смесей;
- керамического кирпича;
- земляного полотна автомобильных дорог.

Если говорить про шлак, то такое сырье получается при переработке угля и является лучшим наполнителем для строительных блоков.

В нашей стране функционирует более 170 ТЭС, которые работают на угле. На практике получается, что уже сейчас шлакоотвалы заполнены, а их расширение не происходит, так как этот процесс является затратным с финансовой точки зрения. На утилизацию направляется только 10 % всех золошлаковых отходов. Общеизвестный факт, что золошлаки являются доступным и практичным сырьем. Сибирский федеральный округ лидирует по использованию золошлака. В 2014 году объем использованных отходов составил 3 миллиона тонн. Не все остаются в стороне от этого вопроса, энергетики Новосибирска выдвинули предложение по использованию золошлаков для ямочного ремонта автодорог и выравнивания рельефа.

С помощью золошлаковых отходов можно выровнять заброшенные территории и использовать их для застройки. Можно насыпать золошлаковые отработки, сверху перекрыть все грунтом и делать из участка зеленую зону.

Добавив золошлаки в земляное полотно автодорог, снижается себестоимость выполняемых работ и улучшается качество грунта. Например, при сооружении насыпи трассы М4 было использовано 600 тысяч тонн золошлаковых отходов.

Плнтации золошлаковых отходов в городской черте насыщены тяжелыми металлами и токсинами. Если жить в непосредственной близости к ТЭЦ, то можно увидеть, сколько тонн золы складывается на открытых площадках. Плнтации и терриконы золошлаковых

отходов в городской черте растут каждый день, зачастую насыщенные тяжелыми металлами и токсинами.

В России зафиксированы несколько случаев аварий, вызванных утечкой золошлаковых отходов. В 1988 году на Иркутской ТЭЦ-11 смесь льда, воды и золошлаковых отходов пробилла 10-метровую дамбу и растеклась по равнине на 3,5 км. В результате все токсичные отходы стекли в Ангару. Похожий эпизод произошел в 1999 году на Красноярской ТЭЦ-2.

Второй момент: угольная зола более радиоактивна, чем ядерные отходы. В летучем состоянии, поступая в атмосферу и оседая на почве, она дает в 100 раз больше радиации, чем атомные электростанции со сходным показателем выработки электроэнергии.

По данным ЕЭС (единая энергетическая система) суммарная установленная электрическая мощность тепловых электростанций на 1 января 2016 года составляет 47 327,1 МВт или 93,3 % от установленной мощности электростанций Урала.

№	Название	Установлен ная мощность, МВт	Собственни к	Регион	Основное топливо
1	Троицкая ГРЭС	1296	ОГК-2	Челябинская область	уголь
2	Южноуральская ГРЭС	1587	Интер РАО	Челябинская область	уголь, газ
3	Челябинская ТЭЦ-1	137,8	Фортум	Челябинская область	газ, бурый уголь
4	Челябинская ТЭЦ-2	320	Фортум	Челябинская область	газ, бурый уголь, каменный уголь
5	ТЭЦ ММК (Магнитогорс кая ТЭЦ)	300	Магнитогорс кий металлургич еский комбинат	Челябинская область	уголь, газ

Существует стандартизированная инструкция по приготовлению блоков:

- 7 частей шлака;
- 2 части песка;
- 2 части гравия;
- 1,5 части чистого качественного цемента (минимально марка М400);
- 1,5-3 части воды.

В результате использования шлакозольных остатков, происходит значительная экономия сырья для производства конечных материалов. К тому же наблюдается улучшение характеристик конечного продукта. К примеру, при использовании вторсырья для производства тяжелого бетона, на 15 – 30% уменьшается объем используемого цемента. При этом улучшаются такие качества бетона, как укладываемость, антикоррозийность. Кроме того уменьшается тепловыделение при твердении.

Технико-экономические показатели.

Сравнение по стоимости

Экономическая выгода  $1\text{ м}^2$  стены из шлакоблока и одинарного кирпича М75F25 и шлакоблока такой же марки М75F25. Размер кирпича  $250 \times 120 \times 65$ , шлакоблок —  $390 \times 190 \times 190$  мм.

На  $1\text{ м}^2$  кирпичной кладки толщиной стены 380 мм (полтора кирпича) требуется 150 шт одинарного кирпича по 6 руб. это 900 руб.,  $0,089\text{ м}^3$  раствора по 1500 руб за  $\text{м}^3$  это 133,5 руб., работа 150 шт x 4 руб. = 600 руб.

Всего стоимость  $1\text{ м}^2$  кирпичной стены 1633,5 руб.

На  $1\text{ м}^2$  кладки толщиной стены 390 мм (в шлакоблок) из шлакоблока требуется 25 шт шлакоблока x 18 руб. = 450 руб. и  $0,042\text{ м}^3$  цементного раствора x 1500 = 63 руб., работа 25 шт x 15 руб. = 375 руб.

Всего стоимость  $1\text{ м}^2$  кладки из шлакоблока 888 руб.

Экономия составит

$$\Delta = 1633,5 - 888 = 745,5 \text{ руб.}$$

1 тонна золы стоит всего 500 руб.

Сравним шлакоблок и кирпич по физическим свойствам.

Для сравнения выбираем следующие показатели:

1) Плотность и теплопроводность

Плотность — отношение массы материала к его объему включая существующие поры и пустоты. Т.е. этот показатель характеризует теплопроводность материала и обратно пропорционален количеству пустот и пор материала.

2) Прочность на сжатие и изгиб.

Такая характеристика является одной из самых важных при выборе шлакоблока или кирпича. Прочность — нагрузка, которую может выдержать материал на 1 квадратный сантиметр.

3) Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать воду в порах. Т.е. отношение массы воды впитанной до полного насыщения к массе сухого материала. Вода ухудшает качества материала: увеличивает теплопроводность и плотность, снижает прочность.

4) Морозостойкость — способность материала при увлажнении выдержать многократное замораживание-размораживание без разрушения. Морозостойкость зависит от структуры материала: чем больше относительный объем пор, доступных для попадания воды, тем ниже морозостойкость материала.

Составим сравнительную таблицу

Физические свойства	Единицы измерения	Шлакоблок (М75)	Кирпич силикатный ()	Кирпич пустотелый (М75)
плотность	кг/м <sup>3</sup>	1000-1300	1600-1900	1000-1450
теплопроводность	Вт/м <sup>2</sup>	0,4 - 0,45	0,51-0,8	0,32-0,39
нагрузка	кгс/см <sup>2</sup>	100	50 - 75	50 - 75
водопоглощение	%	не более 9	не менее 6	не менее 6

По всем показателям шлакоблок с золошлаковыми отходами выигрывает.

Для сравнения в развитых странах утилизируют 70-95% от выхода золошлаковых отходов, а в Нидерландах и Дании - 100%. В России всего 3 млн. тонн золы, но не более 10% от общего количества ежегодно образующихся отходов, используются для дальнейшей переработки в стройиндустрии, дорожном строительстве и других отраслях промышленности.

Приведенные материалы по технико-экономическому обоснованию переработки золы свидетельствуют о высокой рентабельности переработки золошлаковых отходов. Применение их в производстве позволит сэкономить на дорогостоящих материалах и одновременно решить проблему утилизации.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Ларионова Н.А. Возможности и перспективы использования золошлаковых отходов для производства строительных материалов / Н.А. Ларионова, С.Д. Воронкевич / Вестн. Белгород. ГТУ. – 2005. – №10. – 148 с.

2 Балюра, М.В. Исследование строительных свойств золы Томской ГРЭС-2 / М.В. Балюра / Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии, оснований и фундаментов: сб. науч. тр. / М.В. Балюра. – Томск: Изд-во ТГУ, 1988. – 104 с.

3 Орлов, В.О. Использование золошлаковых отходов тепловых электростанций для противопучинной стабилизации грунтов / В.О. Орлов, В.В. Фурсов, М.В. Балюра / Труды ВНИИ оснований и подземных сооружений. – Вып. 91. – М., 1990. – 125 с.

4 Фурсов, В.В. Исследование свойств золошлаковых отходов тепловых электростанций для целей строительства / В.В. Фурсов, М.В. Балюра. / Труды Международной конференции по геотехнике «Развитие городов и геотехническое строительство». – № 4. – СПб., 2008. – 677 с.

## ГОРОДСКАЯ СВАЛКА ЧЕЛЯБИНСКА

Спирина В.С., руководитель – Ткачук О.А.

Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова

Челябинск является промышленным городом с большим количеством заводов, экологическая ситуация в городе является особенно острой. В рейтинге экологического развития городов России, составленном министерством природных ресурсов и экологии РФ, Челябинск занял 70 место из 94.

В отчёте министерства экологии Челябинской области за 2015 год указано, что уровень загрязнения воздуха в Челябинске по Индексу загрязнения атмосферного воздуха оценивается как «высокий».

В черте города расположены несколько озёр: Смолино, Первое и Второе, Синеглазово и Шершнёвское водохранилище. Шершнёвское водохранилище — источник питьевой воды для челябинцев, является, согласно отчёту Росприроднадзора, «очень загрязнённым», а качество исходной воды не соответствует нормам ни в одной взятой пробе в 2015 году. Пробы воды, взятые на всех водоёмах Челябинска в августе 2016 года, не соответствуют нормативам, а купание на всех водоёмах Челябинска является опасным, согласно рекомендациям Роспотребнадзора.

Основными источниками загрязнения почвы являются промышленные и бытовые отходы, а также автотранспорт.

В Челябинске крайне сложная ситуация со складированием бытовых отходов, так как городская свалка, официально закрытая в 1992 году, продолжает работать на сегодняшний день в связи с отсутствием альтернативы. Вдобавок к критической ситуации с выбросами в атмосферу, периодически на свалке происходят пожары, которые приводят к образованию неприятного запаха на территории города.

В данной работе я хочу обратить внимание на проблему загрязнения территории города Челябинска бытовыми отходами и рассмотреть несколько способов ее решения.

Цель данной работы: оценка глобальной проблемы загрязнённости города Челябинска бытовыми отходами.

Задача: исследование метода рекультивации.

Актуальность: проблема экологии состоит в том, что правительство до сих пор не разработало нормативные документы по допустимым отклонениям и не обеспечивает контроль в агрессивной среде черты города. Поэтому актуальность работы не вызывает сомнений, т.к. продолжительность жизни человека напрямую зависит от экологии.

Городская свалка по-прежнему остается камнем преткновения между чиновниками, экологами и местными жителями. Территория уже давно исчерпала ресурсы для хранения мусора, однако перенести свалку из черты города пока не предоставляется возможным.

650 тысяч тонн мусора в год плюсом к уже существующим миллионам. Ежедневно десятки машин привозят на городскую свалку контейнеры с отходами: полиэтилен, бумагу и другие, совсем безвредные продукты. Жители металлургического района такое соседство иначе как каторгой не называют: в случае возгорания челябинцы вынуждены дышать едким дымом.

На то, что городская свалка изжила свои ресурсы, первыми обратили внимание экологи. Здесь нет необходимой изоляции от окружающей среды, и продукты разложения могут попасть в грунтовые воды. Однако угрозу для жителей представляет даже не близость мусора к жилым домам, а опасное вещество, выделяемое при горении отходов – диоксин. Этот яд скапливается в организме годами, превращаясь в бомбу замедленного действия, и грозит человеку серьезными осложнениями.

Прежде всего, канцерогены, такие как диоксин и другие органические загрязнители, влияют на раковые заболевания. Челябинск и так является проблематичным с точки зрения онкологии.

Свалка в черте города – отнюдь не южноуральская проблема, а тенденция многих российских городов-миллионников. В далеком 49-м году территория была за пределами города, но за полвека Челябинск буквально окружил хранилище мусора со всех сторон. Поиск нового места для захоронения отходов – один из путей решения проблемы. По официальной версии, полигон может появиться в Красноармейском районе. Параллельно будет идти строительство трех мусоросортировочных пунктов. Стоимость проекта оценивается в 1 миллиард рублей.

Сергей Антипов, начальник управления экологии и природопользования администрации Челябинска: «Будет производиться глубокая переработка и сортировка мусора. Оставшийся не подлежащий переработке мусор будет брикетироваться под давлением в определенные кубы и уже другими типами мусоровозов будут вывозиться на новый полигон».

Еще одна проблема, связанная с вступлением в силу закона – это рост тарифов на вывоз мусора для населения. Это может быть связано, в первую очередь, с необходимостью выполнения требований региональных схем обращения с отходами.

С удаленностью от города полигона могут вырасти тарифы за вывоз мусора. Ведь все расходы на его перевозку лягут на плечи южноуральцев.

Сергей Антипов, начальник управления экологии и природопользования администрации Челябинска: «Можно за 100-200 км построить полигон, вывозить туда, но мы будем оплачивать перевозчику эти расходы, и мы стараемся, чтобы как можно меньше этот тариф был. В этом году он принят 1 рубль 87 копеек и несколько лет до этого он не повышался».

С появлением нового полигона ТБО, городская свалка, очевидно, прекратит свое существование. 70 гектаров неиспользуемой площади чиновники планируют изучить вместе с командой экспертов.

Одно из главных региональных требований – запрет на захоронение ценных фракций отходов. Все, что может быть переработано, должно быть подвергнуто утилизации. Речь может идти как о сырьевой утилизации, с выделением вторичного сырья и дальнейшим его вовлечением в производственный оборот, так и о термической утилизации (высокотемпературное обезвреживание отходов различными способами), а также о биологической утилизации (переработка с извлечением биогаза).

«Внедрение различных технологий переработки влечет за собой строительство предприятий по сортировке и переработке отходов, а эти затраты, в первую очередь, должны быть отнесены на счет инвесторов, но и частично лягут на плечи региональных бюджетов,

это и может привести к некоторому росту тарифов. Однако если проанализировать, какую сумму платит население в нашей стране в год за вывоз и утилизацию мусора, рост тарифов, который может произойти после 1 января 2017 года, не станет существенной нагрузкой на семейный бюджет», – подчеркивают эксперты ТПП.

Впрочем, по мнению Макрушина, в тех регионах, где уже налажен четкий контроль за обращением с отходами, с повышением тарифов не столкнутся. Ведь основная причина подорожания услуги – это то, что отходы будут возиться не в бесплатные карьеры и овраги, а на приспособленные для этого полигоны.

Челябинская городская свалка ожидает инвестиций.

С 1 января 2016 года вступает в силу новый федеральный закон, по которому полномочия для решения вопросов переработки ТБО перейдут на региональный уровень. Администрация города планирует заказать новый проект рекультивации городской свалки. По мнению экспертов, на это может уйти не один год.

Природоохранная прокуратура уже привлекала «Горэкоцентр» к ответственности за нарушения в эксплуатации свалки. «Мусор на нашей свалке преимущественно состоит из органических останков (35%), бумаги (20%), стекла (10%), полимерных материалов (10%). Все это образует вредный биогаз и токсичные элементы. При атмосферных осадках образуется фильтрат до 1 тысяч кубометров в сутки», – рассказывает Дмитрий Двинин, эксперт по экологии и природопользованию.

Проект рекультивации челябинской свалки разработают в Год экологии.

Разработка проекта рекультивации челябинской городской свалки, а также строительство объектов, снижающих влияние загрязненного стока с территории Карабашского городского округа на качество воды Аргазинского водохранилища и природоохранные проекты крупнейших промпредприятий, вошли в федеральный план мероприятий Года экологии. Об этом сообщила 8 июля пресс-секретарь Министерства экологии Челябинской области Марина Александрова.

Между тем губернатор Челябинской области Борис Дубровский подписал распоряжение об объявлении 2017 года Годом экологии на Южном Урале. «План Года экологии включил в себя 82 мероприятия по 8 тематическим разделам, которые направлены на улучшение экологической ситуации и привлечение внимания общественности к данной проблеме, – сообщила первый заместитель министра экологии Ирина Харина. – В реализации плана задействованы не только региональные органы власти и федеральные структуры, но и общественные организации, учреждения образования, культуры, здравоохранения, промышленные предприятия и так далее».

Более 20 мероприятий плана направлено на снижение загрязнения атмосферного воздуха: формирование новой системы нормирования выбросов, совершенствование системы мониторинга качества атмосферного воздуха, внедрение современных эколого-ориентированных технологий на предприятиях региона.

Отдельно представлен блок по переходу на новую систему обращения с отходами, где большое внимание уделяется вопросу создания современных объектов по обращению с ТКО, сортировки ТКО и рекультивации челябинской городской свалки.

Не оставлены без внимания темы охраны водных объектов, особо охраняемых природных территорий, растительного и животного мира. Особое внимание в областном

плане Года экологии уделено проведению мероприятий в области экологического образования и культуры.

**Вывод:**

В СМИ появилась информация о том, что в бюджет Челябинска заложены деньги на разработку проекта рекультивации свалки. Но закрыть ее просто так нельзя, ведь новый мусор никуда не денется, и сейчас власти думают об альтернативе. Есть намерения создать шесть межмуниципальных полигонов. Причем, мусор будут не просто сбрасывать, а сортировать и перерабатывать, или сжигать. Новая система может заработать уже в 2020 году.

Что касается действующей свалки, то говорить о полной ликвидации ее последствий можно будет говорить только в следующем веке, утверждают эксперты. Меры по рекультивации свалки могут быть следующие: выравнивание ландшафта, укладка защитного покрытия грунтом, чтобы отводить биогаз и не допустить проникновение атмосферных осадков.

Через 10-15 лет можно будет высаживать деревья, но использовать эту территорию полноценно нельзя будет еще 75-100 лет.

#### **ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ**

1. <https://ria.ru/economy/20160819/1474759700.html>
2. <http://www.solidwaste.ru/news/view/18753.html>
3. <http://www.ecoindustry.ru/NEWS/view/47632.html>

## СУЛЬФАТОСТОЙКИЙ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ

Табунов В.С., руководитель - Яльмурзина Р.Б.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова,  
Многопрофильный колледж

Создание безотходного производства представляет постепенный и длительный процесс, для которого требуется решение ряда организационных, экономических и технологических задач. В этом плане Магнитогорский цементный завод имеет выгодное положение, т.к. он использует при производстве различных видов цемента, отходы гранулированных, электротермофосфорных доменных шлаков Магнитогорского металлургического комбината. ОАО "Магнитогорский цементно-огнеупорный завод" является одним из ведущих предприятий Южного Урала, специализирующихся на шлакопортландцементе. Сегодня ассортимент предприятия расширился за счет производства портландцементов, ожелезненного доломита, используемого при производстве стали в кислородно-конвертерном цехе металлургического комбината. В настоящее время завод производит цемент семи видов:

сульфатостойкий портландцемент М400-Д0 применяется для изготовления и железобетонных и бетонных конструкций гидротехнических и других сооружений, для конструкций, подвергающихся попеременному замораживанию и оттаиванию;

шлакопортландцемент М300, М400 применяется для строительных растворов, изготовления бетонных и железобетонных сборных изделий, подвергаемых пропарке, монолитных бетонных и железобетонных наземных, подземных и подводных конструкций, подвергаемых действию пресных и минеральных вод;

портландцемент М 400 Д0 и М 400 Д20 используется для изготовления монолитных, бетонных и железобетонных сборных конструкций, требующих повышенной прочности;

портландцемент М 500 Д0 — для изготовления бетонных и железобетонных сборных конструкций, требующих особой прочности;

портландцемент М 500 Д0-Н — для аэродромного и дорожного строительства.

Шлакопортландцементы получают путем тонкого измельчения портландцементного клинкера совместно с гранулированным доменным или электротермофосфорным шлаком, а также с двухводным гипсом. Для получения быстротвердеющего шлакопортландцемента порошок портландцемента иногда размалывают с гранулированным шлаком. Шлака в шлакопортландцементе должно быть не менее 21 % и не более 80 % по массе (ГОСТ 10178). Гипс вводят в шлакопортландцемент для регулирования сроков схватывания, а также в качестве активизатора твердения шлака.

Для получения клинкера можно применять медленно охлажденные доменные шлаки, однако их дробление и помол требуют повышенных затрат электроэнергии, и поэтому обычно предпочитают использовать гранулированные шлаки.

Гранулированный шлак предварительно сушат в сушильных барабанах или, что эффективнее, в специальных установках в условиях кипящего слоя до влажности, не превышающей 1-2%. В этих установках паросъем достигает 230—250 кг/м<sup>2</sup> при расходе теплоты 4190—4600 кДж/кг испаренной воды. Шлак не следует нагревать выше 600 -700

градусов, т. к. при более высокой температуре он может расстекловываться, что вызывает уменьшение его гидравлической активности.

Высушенный шлак, портландцементный клинкер и гипс дозируют и направляют на помол в шаровые мельницы. Для облегчения помола можно вводить специальные добавки в количестве до 1% по массе цемента (поверхностно-активные вещества, уголь и др.), не ухудшающие его качество.

Истинная плотность шлакопортландцемента колеблется в пределах 2,8 г/см<sup>3</sup>, уменьшаясь с увеличением содержания в цементе гранулированного доменного шлака.

Плотность в насыпном состоянии 900 -1200, а в уплотненном -1400-1700 кг/куб, м.

Водопотребность такая же, как и у обычных портландцементов (24 -28%). В ряде случаев при равной удобоукладываемости в растворные или бетонные смеси на шлакопортландцементе нужно добавлять воды меньше, чем при использовании портландцемента.

Скорость схватывания зависит от химического состава шлака и соотношения в шлакопортландцементе шлака и портландцементного клинкера и гипса. Начало схватывания — не ранее 45 минут и конец — не позднее 10 часов. Введение гипса замедляет схватывание клинкера, но ускоряет схватывание шлакопортландцемента.

Тепловыделение при твердении шлакопортландцемента меньше, чем у портландцемента, причем тем меньше, чем больше в нем шлака, и тем значительнее, чем выше его удельная поверхность.

Усадка и набухание. С повышением содержания в клинкере C<sub>2</sub>S и повышением тонкости помола усадка и набухание шлакопортландцемента возрастают.

Быстротвердеющий шлакопортландцемент обладает повышенной усадкой, достигающей через 3 месяца 0,6 -0,7 мм/м.

Стойкость. Против сульфатной агрессии более стойки шлакопортландцементы с пониженным количеством клинкера, содержащие кислые малоалюминатные шлаки с повышенным (8-10%) количеством оксида магния.

Морозостойкость шлакопортландцемента уменьшается с увеличением количества шлака. Бетоны на шлакопортландцементе выдерживают 50 -100 циклов замораживания и оттаивания. Поэтому шлакопортландцемент не рекомендуют для изделий и конструкций, работающих в особо суровых условиях. Выпускают марки

M300, M400, M500.

Как отличить шлакопортландцемент от других видов цемента? В состав входит большое количество частичек металла, которые можно выявить с помощью магнита. Благодаря исключительному качеству доменного гранулированного шлака, поставляемого **Магнитогорским металлургическим комбинатом**, все виды производимого цемента отнесены к сульфатостойким и пригодны также для изготовления бетонов, находящихся в окружении среднефильтрующих грунтов.

Реконструкция, проведенная в последние годы, позволила разделить потоки продукции, освоить непрерывный выпуск клинкера и железофлюсов. В рамках диверсификации производства налажен выпуск обожженного доломита, который успешно используется в конвертерном производстве стали, и получил высокую оценку металлургов.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия: учебник для студ. сред. проф. образование / Ю.Г. Барабанщиков. – 2-е изд. Стер.-М.: издательский центр «Академия», 2010г-368с.

## УТИЛИЗАЦИЯ МУСОРА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Шушарин Т.А., руководитель – Дегтяренко Н.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,  
Многопрофильный колледж

На данный момент количество отходов с каждым годом всё увеличивается, в связи с увеличением объёма производства, ростом количества населения и расширением городов. Специальные свалки для отходов жизнедеятельности существует в ограниченном количестве. При этом поступающие на них объёмы превышают их вместимость, поэтому мусорные горы увеличиваются с каждым днём. Необработанные кучи отходов негативно влияют на экологическое состояние региона, и населения. Именно поэтому возникла потребность в создании различных мусороперерабатывающих заводов и мелких предприятий. На них необходимо применять только современное оборудование, что приведёт к резкому снижению влияния свалок на экологию. Стоит отметить, что генерируемый человечеством мусор относится к различным группам опасности. Чтобы переработка отходов была эффективной, для каждого отдельного вида необходимо подобрать свой метод утилизации. Но прежде требуется их рассортировка.

К числу отходов, которые можно повторно использовать, относят:

- Макулатура: различные виды бумаг и картона.
- Стекланные бутылки и стеклобой.
- Алюминиевые банки.
- Текстиль и изношенная одежда.
- Различные виды пластика,
- Пищевые отходы, для переработки в удобрения

Разделение отходов на определенные компоненты является скорее предварительным звеном переработки. Идеально, если оно начинается еще на этапе производства и накопления отходов, то есть у граждан в домах и квартирах.

Для этого применяются несколько контейнеров. В каждый из них выбрасывается отдельный вид отходов: бумага, стекло, органические пищевые отходы, металл, пластик и т. д. В России эта практика приживается медленно, а вот жители европейских стран не считают особым трудом разделение мусора. Особенно это касается педантичной Германии. Здесь даже стекло сортируют по цветам. Но немцы столкнулись с такой проблемой, как нехватка места для огромного количества мусорных контейнеров. Да и не в каждой российской квартире есть пространство для размещения емкостей для разных отходов.

По этой причине актуальнее сортировка отходов на мусороперерабатывающих заводах, которая включает в себя несколько этапов:

- Встряхивание мусора, разрыв полиэтиленовых пакетов и бумаги, удаление пыли и грязи.
- Разделение мусора по фракция. Для этого применяют решетки с разным диаметром.

- Отделение металлических отходов, способных к намагничиванию. Эта процедура осуществляется на специальных магнитных сепараторах.

- Ручная сортировка мусора, который перемещается на специальном конвейере.

Пищевые отходы в большом количестве появляются в различных местах общественного питания (кафе, столовых), на предприятиях по выпуску полуфабрикатов (производство салатов в супермаркетах, изготовления кондитерских изделий). Отходы так же есть и в бытовом мусоре. 80 % от его общего объема составляют именно пищевые отходы.

Утилизация пищевых отходов, как правило, она не требует больших расходов. Уничтожение продуктов осуществляется разными способами. Они включают в себя множество технологических операций. Их разделяют в зависимости от категории, к которой отнесены пищевые отходы. Переработка продуктов, непригодных к применению, выступает в качестве одного из основных источников производства питания для животных. Существующие сегодня технологии позволяют сортировать продукты на сырье, подлежащее уничтожению и предназначенное для вторичного использования.

Пищевые отходы могут быть:

- Органическими.
- Мягкими.
- Твердыми.
- Неорганическими.
- Водянистыми.
- Сухими.

Мягкие отходы отправляются в специальные установки, которые дробят все сырье, которое в них попадает. Для уничтожения сухих неорганических отходов используется компактор. Он функционирует по принципу пресса. Компактор сжимает и уменьшает объем объекта в 5-15 раз в зависимости от исходной плотности. Отходы водянистого типа уничтожаются методом дегидратации. Применение этого способа позволяет снизить процент содержания влаги в сырье, соответственно уменьшив его объем.

Утилизация отходов осуществляется сегодня на специализированных предприятиях. Они применяют новейшие технологии, исключая негативное воздействие на окружающую среду. Одной из них является биологическая обработка сырья. В ходе нее органические соединения с небольшим содержанием влаги помещаются в специальный сосуд. Затем сырье заливают раствором, содержащим большое количество бактерий. Они почти полностью уничтожают все содержимое емкости, превращая его в гумус или перегной, которые в последствии применяют для обработки полей.

В отличие от твердого мусора непригодные к использованию продукты питания необходимо убирать незамедлительно. Их скопление, в особенности в жаркое время года, привлекает множество паразитов и грызунов, которые, в свою очередь, являются разносчиками опасных инфекционных заболеваний. Сбор пищевых отходов производят специальные компании, которые имеют соответствующие разрешительные документы и не используют вторсырье в производстве «новой» пищевой продукции.

Во многих пищевых отходах присутствуют полезные для организма животных компоненты. Например, в них содержатся:

- Крахмал.
- Каротин.
- Белок.
- Углеводы.
- Витамины.

Ежегодно в среднем на каждого человека приходится до 30 кг отходов, в которых присутствуют указанные соединения. Однако в качестве основного источника вторсырья выступают промышленные предприятия, осуществляющие производство полуфабрикатов, рыбной и мясной продукции, хлеба. Из отходов, которые остаются на них, вырабатываются гранулированные корма для домашних и сельскохозяйственных животных, птиц.

Так же как один из вариантов переработки мусора, является переработка и переплавка стекла от бутылок, осколков стеклянных предметов так называемого стеклобоя

Для этого требуется вначале отсортировать стекло по цвету, далее по сорту изготовления (керамическое или обычное). Далее следует очистить стекло от примесей, грязи, пыли. После этого происходит его дробление.

После его снова очищают и подвергают плавлению.

Еще один из вариантов переработки мусора, является придание бумаги новой жизни.

Переработка макулатуры представляет собой многоэтапный процесс, цель которого заключается в восстановлении бумажного волокна и, зачастую, других компонентов бумаги (таких как минеральные наполнители) и использование их в качестве сырья для производства новой бумаги. Со временем бумага желтеет и обычно для производства новых бумажных изделий вторичное волокно смешивают с новым.

При правильной обработке, практически все типы бумаги поддаются переработке и могут быть использованы для получения новой бумаги. Некоторую бумагу сложнее перерабатывать, поскольку она сочетает в себе несколько элементов. Например, конверты с пластиковыми окошками не подвергаются переработке, сначала пластик необходимо удалить.

Следующие типы бумаги хорошо поддаются переработке:

- картон;
- плотная бумага;
- газеты;
- журналы;
- рекламные буклеты, небольшие брошюры;
- конверты (без пластиковых окошек);
- бумага для копиров;
- писчая бумага.

После использования бумаги ее необходимо собрать и отсортировать по различным категориям в зависимости от типа. Технология переработки макулатуры зависит от перерабатываемого материала и конечного продукта. Обычно на этапе сбора и сортировки крафт-бумага, гофрокартон и упаковочный картон отделяются от бумаги с графикой.

В общем, процесс переработки макулатуры состоит из нескольких этапов. Сначала выполняется роспуск на волокна, осуществляемый в гидроразбивателях, в которых макулатура вращается в водной среде. На этом этапе происходит также отделение

включений. После его завершения суспензия содержит волокна и неразбитые частички макулатуры. Затем происходит очистка суспензии макулатурной массы от посторонних примесей. Тяжелые примеси удаляются за счет вращения в барабане, когда песок, стекло, скрепки и т.д. оседают в грязесборнике, а легкие — при помощи пропускания массы через сито. При переработке картона и бумаги сложного состава применяется термомеханическая обработка для нейтрализации действия включений клея, парафина, воска и т.д. Далее бумажная масса дораспускается при помощи размалывания на мельнице и подвергается тонкой очистке.

Перед использованием полученной массы в процессе производства новой бумаги также может проводиться обесцвечивание, т.е. удаление печатной краски, поскольку ее наличие может привести к снижению качества конечного продукта.

Цикл переработки может обычно повторяться до 7 раз, при этом при каждой последующей переработке волокна становятся короче и в конечном счете они становятся непригодными для изготовления новой бумаги. Поэтому, при производстве бумаги, в любом случае необходим новый исходный материал.

Переработка одной тонны газетной бумаги экономит около 1 тонны деревьев, а переработка 1 тонны бумаги для печати или для копиров экономит немногим более 2 тонн древесины.

Экономическая обоснованность развития методов переработки отходов в регионе, будет зависеть от минимальных процентных ставок под кредит выдаваемым кредитором, возможная поддержка региональных и муниципальных властей. Существование в регионе крупных потребителей перерабатываемой продукции, а так же развитая транспортно логистическая система по доставке отходов к предприятиям переработки.

Так же при разработке обосновываний строительства предприятий нужно учитывать срок окупаемости оборудования, в связи с нестабильностью российского рубля, девальвации валюты к валютным расчетом с зарубежными поставщиками оборудования, что при нынешней ситуации во много раз увеличили стоимость по договору поставки.

В среднем цена установки перерабатывающего завода с нуля, с созданием теплового контура здания, по самым скромным подсчётам составляет 20-30 миллионов рублей.

Срок окупаемости в зависимости от объемов переработки составляет от 3-х до 5-и лет, который может увеличиться в зависимости от количества средств привлекаемых от кредиторов.

В нынешнем положении наблюдается потеря интересов инвесторов к данным видам деятельности, хотя наблюдается и обратные примеры так например в Костроме открыли первый в России автоматизированный комплекс по обработке и обезвреживанию ТБО, инвестиции в который составили около 1 миллиарда рублей.

На данный момент развития переработки мусора в России невозможна без предоставления кредитования с минимальной процентной ставкой, часть которых будет покрываться из бюджета Российской Федерации, принятие законов упрощающего регистрации таких предприятия. Введение налоговых послаблений и налоговых каникул, для новых предприятий на период окупаемости и выплаты кредитов, так как налог может забирать средства необходимые для расширения предприятия и его окупаемости. Так же требуется всесторонней поддержкой муниципальных властей, на всём этапе реализации

строительства мусороперерабатывающего завода, помощь со стороны СМИ, общественных организаций.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления»
2. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды»

## ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МУСОРА В ГОРОДЕ ЧЕЛЯБИНСКЕ.

Красюк В.А., руководитель – Ткачук О.А.

Министерство образования и наук Челябинской области государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Челябинский Энергетический Колледж Им С.М. Кирова.

### Аннотация

Данная статья описывает состояние вторичной переработки в мире и в Российской Федерации, объясняет причины осуществления вторичной переработки, выявляет проблемы стоящие перед осуществлением переработки отходов Челябинска в масштабах города, предлагает возможные пути решения проблемы. Актуальность данной статьи в том, что тема переработки затрагивает все сферы жизни, начиная от очевидной экологической, заканчивая экономической.

### Введение

Экология – слово, которое стало одним из часто употребляемых в XXI веке. И не удивительно! Ведь именно ухудшение экологической обстановки стало одной из главных мировых проблем. Лучшие умы мира пытаются разработать средства и способы избавления от загрязнения планеты. И одним из решений улучшения экологической ситуации, является вторичная переработка. Она не только избавляет природу от загрязнения, но и приносит экономическую выгоду, причём как в плане оптимизации затрат по добыче нового сырья, так и в плане бизнеса вторичной переработки. Это в свою очередь бережёт природу, так как новое сырьё не добывается из недр земли, а перерабатывается. В мире, «мусорный рынок», который **сегодня оценивается примерно в 120 млрд долларов**, является прибыльным и довольно крупным видом бизнеса, куда приходят всё новые предприниматели. Основным лидером в этой области является Швеция. Причём благодаря развитой системе вторичной переработки, в Швеции на свалку попадает всего 4% мусора от общего количества. А потому чтобы не потерять свою прибыль Швеция импортирует примерно 800 тыс. тонн мусора в год. Челябинск – промышленный центр, и на территории города располагается множество заводов и фабрик. Все они оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Самым негативным фактором экосистемы Челябинска, является внутригородское расположение полигона для сбора мусора. Находящаяся в черте города свалка, буквально отравляет городской воздух. В Челябинске с её уровнем уже имеющегося и производимого мусора можно делать очень хороший бизнес. Однако дела не так радужны и около дворов нет урн по типам мусора. Так в чём проблема?

### Статистика

По данным интернет - ресурсов в Челябинске существуют:

- 9 пунктов приёма пластика
- 5 пунктов приёма шин
- 4 пункта приёма бытовой техники
- 21 пункт приёма макулатуры
- 8 пунктов приёма металлолома
- 11 пунктов приёма стекла

Всего насчитывается 106 объектов, связанных с вторичной переработкой в Челябинске.

Также есть 39 предприятий которые осуществляют вывоз ТБО с мусорных площадок.

#### Проблемы

Итак, как видно из статистики, с вторичная переработка в Челябинске начинает активно развиваться, появляются, как и новички, так и давно существующие компаний ещё полны сил и активно развиваются. Однако пунктов приёма мало, и они всё-таки ориентированы на компании и промышленные предприятия и переработке подлежат не так много типов отходов. Также мало распространена переработка электроники и бытовой техники. Вывоз ТБО осуществляется прямиком на свалку, а не на предприятия по переработке из-за технической сложности переработки разнородного мусора.

#### Дело в людях

Всё это создаёт замкнутый круг – среди обывателей низкая культура обращения с отходами из-за малой известности предприятий вторичной переработки и малой доступности пунктов приёма. В свою очередь предприятия не ориентируются на обычного человека из-за малого спроса на эту услугу среди обывателей. Однако на первый взгляд кажется, что организации выплачивающие деньги за мусор должно интересовать человека в первую очередь. Но на мой взгляд причины низкого спроса обычных людей на такие услуги не только в низкой культуре обращения с мусором, но и в культуре вообще. В советское время мероприятия по уборке мусора, сбора макулатуры и металлолома проводились часто, так как прежде всего это было интересно государству. Однако в наше время царит общество потребления и люди уже привыкли к тому, что если что-то ломается, то лучше даже не стараться это чинить, а лучше купить новое. Поэтому люди даже не задумываются, что их отходы можно сдать на вторичную переработку. Также ещё одну причину я вижу в лени людей, ведь для того чтобы сдавать мусор на вторичную переработку надо потратить время на сортировку этого мусора, что за те деньги, которые предлагаются за отходы, делать никто не собирается.

#### Гигантская свалка

В городе ежегодно образуется около 550 тыс. тонн твердых бытовых отходов. Городская свалка официально существует с 1949 года, но эту дату нельзя считать действительной датой организации свалки, потому что в течение многих десятков лет до этого мусор сваливали без всякого учета. Размеры современной свалки довольно внушительны, так в высоту она достигает примерно 25-30 метров (высота девятиэтажного дома) и размещается на площади равной 70га.

И самое главное очень мало компаний, участвующих во вторичной переработке, желающих иметь дела с городской свалкой Челябинска, которой хотят прекратить пользоваться, начав создание второго мусорного полигона. Казалось бы, такие горы мусора это золотая жила для компаний вторичной переработки. Однако есть несколько проблем стоящих перед получением прибыли из вторичной переработки отходов свалки.

Первая проблема самая очевидная – это первоначальные затраты ресурсов. Для того чтобы создать соответствующую инфраструктуру по переработки мусора нужно вложить очень много денег, которые вернутся лишь через несколько лет после вложений. Вторая проблема – это неразвитость правовой базы. На сайте городского экологического центра

Челябинска даже не говорится о условиях пребывания и работы предприятий по вторичной переработке на городской свалке, есть лишь только информация и тарифы на вывоз мусора на территорию свалки.

#### Их нравы

А как же обстоят дела в странах с развитой отраслью вторичной переработки? Есть множество факторов, которые помогли в становлении и развитии этой сферы. В настоящее время законы о рециклинге (recycling) приняты более чем в 50 странах мира, где реализуются различные управленческие подходы: от полностью свободного рынка до систем с централизованным (государственным) планированием и финансированием. Так в США помимо федерального стандарта по обязательному минимальному содержанию вторичного сырья в товарной продукции, некоторые штаты уменьшают налогообложение предприятий, использующих в производстве вторичное сырьё, также во многих штатах приняты законы, согласно которым каждый округ под угрозой прекращения финансирования из фондов штата обязан к определенному сроку ввести переработку некоторой части отходов на своей территории. В Швеции установлен запрет на захоронение биоразлагаемых и горючих отходов и введена обязательная сортировка отходов, перенесение ответственности за вторичную переработку и утилизацию перенесена на остальных производителей товаров и услуг. Основным стимулом к созданию системы переработки отходов упаковки в Германии стало специальное постановление об упаковочных материалах, которое возлагает на производителей и импортеров ответственность за сбор и переработку отходов упаковки от поставляемых ими товаров. Из всего этого можно выделить, что в этих странах переработка отходов получается дешевле и выгоднее чем их захоронение. И всё же значительную долю мусора перерабатывают частные предприятия. Доля частных компаний на рынке сбора ТБО в среднем превышает 30 процентов, на рынке переработки ТБО варьируется от 7 процентов (Финляндия) до 93 процентов (Испания) в зависимости от региона (практика Европейских стран).

Однако прежде всего помимо правительственных нормативных актов по защите экологии и правительственных субсидий по развитию вторичной переработки, очень хорошо развито социальное понимание таких действий. Люди понимают почему всё это делается и с удовольствием принимают в этом участие, а те, кто не соблюдает правила вторичной переработки попадают под неодобрение своих сограждан. Так в Японии, из-за несоблюдения правил «мусорного» этикета можно не только поссориться с соседями, но и получить штраф. Если сотрудники службы утилизации замечают слишком много нарушений, штраф накладывают на жилищный кооператив. Так что в этом деле стоит начать с себя.

#### Решения

Однако дела вовсе не так плохи, как может показаться. В министерстве экологии и природопользования челябинской области есть «концепция экологической безопасности города Челябинска до 2020 года» где предложены решения данных проблем со стороны государства. Независимо от того исполняются они или нет, обычные люди тоже могут сделать несколько шагов по решению этих проблем:

Популяризировать тему вторичной переработки. Есть множество способов того, как заинтересовать людей этим вопросом. В учебных заведениях участники могут делать больше стенгазет на эту тему. Так же можно проводить больше акций по вторичной переработке. На

ум сразу приходит идея по сбору макулатуры. Также можно повышать известность предприятий вторичной переработки в Челябинске. Указывать их местоположение, в тех же стенгазетах и рассказывать о том какими типами вторичного сырья они занимаются и даже попробовать провести «флешмоб» по транспортировке вторсырья до пункта приёма. Это всё называется повышением культуры обращения с отходами, куда также входит мотивация на сортировку, сдачу сортированных отходов в специальные пункты приёма и т.д. Ещё можно обучать способам использования вторсырья дома или в саду. Например, поделки из пластиковых бутылок. В интернете по истине удивительное множество таких видео.

Я надеюсь, что с помощью наших усилий по укреплению вторичной переработки, мы сможем очистить природу от загрязнений и помочь в первую очередь самим себе.

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://www.ekocentr.ru/?mod=svalka>
2. <http://punkti-priema.ru/plastik/chelyabinsk>
3. <http://chelyabinsk.spravkus.com/priemnye-punkty-makulatury-i-vtorsyrya?sort=asc>
4. <http://makulaturi.net.ua/ru/pererabotka-othodov-rossiya/283-pererabotka-vtorsyrya-v-chelyabinske.html>
5. <http://urvtor.ru/content/clean>
6. <http://ufo.spr.ru/chelyabinsk-i-chelyabinskiy-gorodskoy-okrug/bitovie-uslugi-1498/punkti-priema-makulaturi-tsvetnih-metallov/>
7. <http://esa-conference.ru/wp-content/uploads/files/pdf/SHingarkina-Viktoriya-Sergeevna.pdf>
8. <https://rg.ru/2010/11/26/tela.html>
9. <http://ekovolga.com/otkhody-musor/257-pererabotka-musora-v-ssha.html>
10. <https://oceanius.ru/pererabotka-musora-v-yaponii/>

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОЧНОЕ УЧАСТИЕ

#### СЕКЦИЯ 1

<b>Волков А.А.</b> Исследование эффективности норы потребления электрической энергии .....	3
<b>Кулиниченко В.С.</b> Применение системы «Умный дом» в освещении и энергосберегающие лампы - одна из составляющих сохранения природных ресурсов .....	7
<b>Андропова Ю.С.</b> Эффективность внедрения бережливого производства на отечественных предприятиях .....	12
<b>Клементьев Д.А.</b> Альтернативная энергетика: солнечные и звездные батареи .....	16
<b>Богачёв В.И.</b> Основные сбережения электроэнергии и этика использования электрических приборов.....	19
<b>Батуев Д.А.</b> Использование альтернативного источника энергосбережения предприятий сельского хозяйства .....	23
<b>Максименко Д. Р., Малетич М. И.</b> Энергосберегающие технологии и способы энергосбережения .....	28
<b>Бекеев Е.Ю.</b> Варианты решения проблем энергосбережения .....	32
<b>Есин Л. К.</b> Применение энергосберегающих ламп для освещения учебной аудитории..	35
<b>Богданова Т.К., Булгаков М.А., Варанкин Е.А.</b> Методы снижения затрат на потребление электричества для теплых полов в доме .....	40
<b>Михеев А.А., Степин Е.Р.</b> Современные системы электрообогрева окон .....	43
<b>Шудьяков Е.С., Валиахметов Д.В.</b> Исследование проблемы освещения в учебных заведениях .....	46
<b>Гайнулин Е.М.</b> Энергоэффективные электродвигатели .....	50
<b>Дмитриева П.Г., Шакиров Д.Н.</b> Исследование параметров ветрогенератора .....	54
<b>Фадеев Н.В., Падерин Д.О.</b> Плавающая атомная теплоэлектростанция – часть энергосистемы России .....	59
<b>Томозов Н.В.</b> Компенсация реактивной мощности на цементном заводе .....	63
<b>Кузьмин С.</b> Исследование способов экономии электроэнергии с помощью энергосберегающих технологий .....	67
<b>Шаурман Е.</b> Солнечные батареи .....	70
<b>Даренских М. И.</b> Электроэнергия – альтернатива топливу нефтяного происхождения..	73
<b>Баранов Д.А.</b> Электропривод ворот с видеонаблюдением .....	76
<b>Волков И.К.</b> Современная энергосберегающая техника .....	80
<b>Митюшин С.Ю.</b> Энергосберегающие технологии в машиностроении .....	85
<b>Подшивалов Е.А.</b> Ветряк – источник электроэнергии общежития техникума .....	88
<b>Гусаров И.Д.</b> Модернизация привода вращающейся печи для обжига клинкера .....	91
<b>Рамазанов Я.Э.</b> Реконструкция системы снабжения сжатым воздухом ООО «Катав - Ивановский литейный завод» .....	94
<b>Немытов Д.А.</b> Реконструкция системы снабжения сжатым воздухом ООО «Катав -	

Ивановский литейный завод» .....	97
<b>Ткачук А.Н.</b> Применение системы плавного пуска в электроприводах переменного тока .....	101
<b>Радаева Л.В, Турлина А.А.</b> Защита зданий и сооружений от воздействия факторов окружающей среды .....	106
<b>Озмитель В.С.</b> Исследование влияния отклонений напряжения на работу люминесцентных ламп .....	110
<b>Лапшин П.А.</b> Экономическая эффективность светодиодных ламп .....	113

## СЕКЦИЯ 2

<b>Журавлев А.С.</b> Метеостанция для широкого использования .....	117
<b>Барышников Д.Ю.</b> Эффективность применения солнечных батарей при эксплуатации жилого дома в Челябинской области .....	122
<b>Урецкий М.Е.</b> Исследование степени загрязнения воздуха выхлопами автомобильного транспорта .....	125
<b>Жуков Д.Л.</b> Влияние различных химических веществ на окружающую среду .....	130
<b>Петривская Л.Т., Расулева Л.З.</b> Применение системы блочно – модульной очистки ливневых сточных вод для восстановления экосистемы пруда на территории АО «Конар» .....	132
<b>Никонова А.А., Еренков К.А.</b> Разработка и технология применения композитного сорбента для очистки сточных вод на основе отходов производства и агропромышленного сектора .....	137
<b>Малкин А.С.</b> Энергетическая станция глубинного теплового потребления.....	140
<b>Жирова Е.И.</b> Город здоровья .....	142
<b>Елькин В.А.</b> Технология возделывания зерновых культур в условиях засушливого (рискованного) земледелия в Брединском районе .....	146
<b>Блажко Е. Д.</b> Исследование шумового загрязнения города Магнитогорска .....	150
<b>Матвеева В.А.</b> «Под маяком всегда темно» исследование возможных путей ликвидации последствий радиоактивного загрязнения по «Маяк» .....	153
<b>Нуруллина А. Р.</b> Зеленные технологии .....	158
<b>Барелюк М.П.</b> Нанесение вреда экологии тяжелыми металлами в батарейках АА .....	163
<b>Ерофеев В. В.</b> Изучение загрязнения атмосферного воздуха пылевыми частицами в городе Магнитогорске .....	167
<b>Локосов М.Л.</b> Экологический мониторинг прилегающих территорий города Челябинска .....	170
<b>Мурзин В.А.</b> Качественный и количественный анализ состояния древесных насаждений города Магнитогорска .....	173
<b>Маняхин Г.С.</b> Проблема несанкционированных свалок на территории города Магнитогорска .....	175
<b>Авдейчук Н.В.</b> Исследование водородного показателя водоемов Южного Урала.....	179
<b>Четверикова А.А.</b> Технология выполнения различных способов прививок .....	184

## СЕКЦИЯ 3

<b>Попов Д.Д., Тимаков К.А.</b> Безотходное производство в деревоперерабатывающей	
---	--

промышленности .....	187
<b>Борисов В. А.</b> Переработка отходов производства – птичьего помета .....	190
<b>Царапкин И. В.</b> Применение твердых бытовых отходов в строительстве .....	194
<b>Валиева А.С., Камнева В.А.</b> Переработка пластиковой бутылки .....	198
<b>Резниченко О.А.</b> Повторное использование отходов .....	201
<b>Бочкарёв К.О., Дугина Е.О.</b> Реализация древесных отходов как оптимальный вариант безотходного производства .....	204
<b>Спирина Н.С.</b> Исследование возможности использования золошлаковых отходов в производственной деятельности .....	209
<b>Спирина В.С.</b> Городская свалка Челябинска .....	214
<b>Табунов В.С.</b> Сульфатостойкий портландцемент .....	218
<b>Шушарин Т.А.</b> Утилизация мусора в современных условиях .....	221
<b>Красюк В.А.</b> Проблемы реализации вторичной переработки мусора в городе Челябинске .....	226

**МОЛОДЕЖЬ. НАУКА.  
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА**

(материалы областной студенческой научно-технической конференции)

---

Редакционно-издательский отдел «Южно-Уральский государственный технический  
колледж».

Формат А4. Объем 234 с. Тираж 10 экз.



РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ ГВПОУ «ЮУРГТУ»