

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБПОУ «Ржевский колледж»

г. Ржев

Проектно-исследовательская работа

на тему: «Исследование энергосберегающих, светодиодных ламп
и ламп накаливания »

Подготовил: Лабазанов Олег ахманович, гр. 11-Эл.

Руководитель проекта: преподаватель физики Трудова Н.А

2018 г.

Содержание

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1	Введение.	3-4
2	Теоретическая часть..	5-6, 10-11
3	Практическая часть.	7-11
4	Заключение.	12
5	Список используемой литературы.	13

Введение.

Проектно-исследовательская работа в любой области наук предоставляет возможность раскрыть творческий потенциал участника данного вида деятельности. Учитывая тот факт, что физика является экспериментальной наукой, навыки в исследованиях позволяют приобрести не только дополнительные знания в изучаемой области, но и наращивать этот самый творческий потенциал.

Тема проекта является актуальной не только с точки зрения приобретения дополнительных знаний умений и навыков в учебной работе, но и является социально значимой. Напомню такой факт как ежемесячная оплата коммунальных платежей, тарифы которых растут. Не исключением являются и энергоресурсы. Поэтому вопрос экономии семейного бюджета становится одним из приоритетных. Вместе с этим развитие технологий не стоит на месте. С каждым днем появляются изобретения, которые гораздо эффективнее и экономичнее предыдущих поколений. Также происходит и с осветительными приборами. Долгое время все человечество пользовалось обычными лампами накаливания, потом появились энергосберегающие лампы, а сегодня активно заменяют предыдущие варианты светодиодные лампы.

Выяснить, насколько эффективны новые технологии в отношении осветительных ламп?

Цель проекта: Выяснить на сколько эффективны новые технологии в отношении осветительных ламп.

Чтобы достичь намеченной цели я поставил перед собой следующие задачи:

Задачи:

- ☉ Расширить знания по теме «Электрический ток в различных средах».
- ☉ Познакомиться с разновидностями ламп и их техническими характеристиками
- ☉ Приобрести навыки в проектно-исследовательской деятельности.
- ☉ Рассчитать затраты на электроэнергию обычного жилого дома.
- ☉ Научиться проводить анализ, синтез, обобщение изучаемого материала, делать вывод.

Объект исследования:

1. Эффективность внедрения новых технологий в использовании осветительных приборов.

Предмет исследования:

1. Лампа накаливания, энергосберегающая и светодиодная лампы.

Рабочие гипотезы:

Для того, чтобы выяснить эффективность внедрения новых технологий в использовании осветительных приборов необходимо:

- Познакомиться со строением и принципом работы исследуемых ламп;
- Выяснить и сравнить технические характеристики данных ламп;
- Провести анализ данных технических характеристик, выделить достоинства и недостатки ламп;
- Провести расчёт годовых затрат на использовании каждой из разновидностей ламп;
- Изучить рецензии ученых о влиянии освещения энергосберегающими и светодиодными лампами на здоровье человека;
- Сделать заключение из проведенных исследований.

Теоретическая часть.

Строение и принцип работы ламп.

Лампа накаливания — это электрический источник света, где тело накала, в роли которого обычно выступает тугоплавкий проводник, находится внутри колбы, вакуумированной или наполненной инертным газом, и нагревается до большой температуры с помощью электрического тока, который пропускается через него. В результате этого излучается видимый свет. Для нити накала используют сплав на основе вольфрама. Все чистые металлы и их многие сплавы (в частности, вольфрам) имеют положительный температурный коэффициент сопротивления, что означает увеличение электрического удельного сопротивления с ростом температуры. Эта особенность автоматически стабилизирует электрическую потребляемую мощность лампы на ограниченном уровне при подключении к источнику напряжения (источнику с низким выходным сопротивлением), что позволяет подключать лампы непосредственно к электрическим распределительным сетям без использования ограничивающих ток балластных реактивных или активных двухполюсников, что экономически выгодно отличает их от газоразрядных люминесцентных ламп. Для нити накаливания осветительной лампы типично сопротивление в холодном состоянии в 10 раз меньше, чем в нагретом до рабочих температур.

В качестве альтернативного источника света уже с давних пор применяется **люминесцентная лампа (ЛЛ)**, КПД которой составляет 70%. Она состоит из герметичной стеклянной трубки, заполненной инертным газом и парами ртути. Внутри на поверхность стекла нанесен слой люминофора, который начинает светиться при зажигании лампы от пускорегулирующего устройства. То есть в энергосберегающей лампе происходит движение электронов. Столкновение электронов с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение, которое проходит через люминофор, преобразуется в видимый свет.

В быту применение ЛЛ не очень удобно, в результате чего их сделали более компактными, поместив пусковое устройство внутрь цоколя. За счет этого лампа может работать вместе со стандартными патронами. В результате ее можно установить вместо обычной лампы накаливания без переделки светильника, что является достоинством. Здесь важно правильно определить, на какое напряжение она рассчитана.

Принцип работы **светодиодных ламп** состоит в излучении света от находящихся в этих лампах одиночных светодиодов или групп светодиодов, связанных специальной микросхемой, вмещающей в себе преобразователь сетевого тока в рабочий ток, на котором работают данные элементы.

Сам же светодиод представляет собой полупроводниковый аналоговый элемент, ранее использовавшийся для индикации в микроэлектронике. Этот элемент семейства диодов перерабатывает электрический ток в свет по средствам прохождения его (тока) через полупроводниковый кристалл. Кроме того, он имеет свойство пропускать ток только в одном направлении. Если подробнее о принципе действия светодиода лампы, то он состоит из анода и катода, которые расположены по противоположным сторонам светоизлучающего кристалла, который легирован с этих сторон примесями: с одной – акцепторными, со второй — донорскими. В свою очередь кристалл находится на подложке из различного материала: кремния, силикона или находится в стеклянной оболочке.

Принцип его работы полностью повторяет процессы, происходящие в обыкновенном полупроводниковом диоде с р-п переходом из кремния или германия: при подаче положительного потенциала к аноду, а отрицательного к катоду в материалах начинается движение отрицательно заряженных электронов к аноду, а дырок к катоду. В итоге, диод пропускает электрический ток только одного прямого направления.

Технические характеристики.

Лампа накаливания

Срок службы источника света	1 000 часов
Световая эффективность	10 Лм/Вт
Выделение тепла при горении	высокое
Виброустойчивость	низкая
Устойчивость к перепадам напряжения	низкая
Чувствительность к частым включениям	есть
Допустимая температура окружающей среды	- 60 С +100 С
Перезажигание лампы	мгновенное
Пульсации излучения	мало заметные
Цветовая температура, К	2700
Индекс цветопередачи	100
Специальная утилизация	не требуется
КПД светильника	50-80%
Средняя стоимость	низкая

Энергосберегающие лампы

Срок службы источника света	8-12 000 часов
Световая эффективность	80 Лм/Вт
Выделение тепла при горении	низкое
Виброустойчивость	средняя
Положение горения	горизонтальное
Электромагнитный шум	есть
Допустимая температура окружающей среды	+5 С +55 С
Перезажигание лампы	мгновенное
Пульсации излучения	нет
Цветовая температура, К	2000-6500
Индекс цветопередачи	80
Специальная утилизация	требуется
КПД светильника	45-75%
Средняя стоимость	средняя

Светодиодная лампа

Срок службы источника света	50 000 часов
Световая эффективность	80 – 100 Лм/Вт
Выделение тепла при горении	низкое
Виброустойчивость	высокая
Устойчивость к перепадам напряжения	высокая
Чувствительность к частым включениям	нет
Допустимая температура окружающей среды	- 40 С +40 С
Перезажигание лампы	мгновенное
Пульсации излучения	нет
Цветовая температура, К	2000-6500
Индекс цветопередачи	80
Специальная утилизация	не требуется
КПД светильника	70-100%
Средняя стоимость	высокая

Практическая часть

Достоинства и недостатки , выявленные в технических характеристиках:

1. Лампа накаливания.

Достоинства:

1. Низкая цена.
2. Мгновенное зажигание.
3. Небольшие размеры.
4. Невысокая чувствительность к сбоям в питании и скачкам напряжения.
5. Возможность использования регуляторов яркости.
6. Незаметность мерцания при работе на переменном токе.

Недостатки:

1. Относительно малый срок службы.
2. Низкая световая отдача
3. Хрупкость, чувствительность к удару и вибрации
4. Резкая зависимость световой отдачи и срока службы от напряжения
5. Небольшой срок службы - до 1000 часов

2. Энергосберегающая лампа.

Достоинства:

1. Долгий срок службы.
2. Экономична.
3. Низкая теплоотдача.
4. Большая светоотдача.
5. Выбор желаемого цвета.

Недостатки:

1. Высокая цена
2. Экологически вредная

3. Светодиодная лампа.

Достоинства:

1. Самый большой срок службы среди всех ламп.
2. Низкое энергопотребление.

3. Устойчивость к вибрации и механическим ударам.
4. Светодиодные лампы изготавливаются на любое напряжение.
5. Обладает "чистым цветом", что важно в световом дизайне.

Недостатки:

1. Самый главный недостаток - высокая цена.
2. Ограничена сфера применения.

Расчет денежных затрат при использовании энергосберегающих, светодиодных ламп и лампы накаливания.

Лампа накаливания:

$$P_{\text{год}} = 100\text{Вт} * 5\text{ч} * 365\text{дн} = 182500\text{ Вт} = 182,5\text{ кВт/год}$$

Стоимость киловатт в час 3,95руб.

Расход на оплату электроэнергии:

$$182,5\text{кВт} * 3,95\text{руб} = 720,88\text{р}$$

Срок службы в год:

$$365\text{дн} * 5\text{ч} = 1825\text{ч/год}$$

Стоимость лампы накаливания в магазине 10-15руб.

Итого: полные затраты 15руб + 720,88руб = 735,88рублей в год.

Энергосберегающая лампа:

$$P_{\text{год}} = 20\text{Вт} * 5\text{ч} * 365\text{дн} = 36500\text{Вт} = 36,5\text{кВт/год}$$

Стоимость киловатт в час 3,95руб.

Расход на оплату электроэнергии:

$$36,5\text{кВт} * 3,95\text{руб} = 144,18\text{руб}$$

Срок службы в год:

$$365\text{дн} * 5\text{ч} = 1825\text{ч/год}$$

Стоимость лампы в магазине 100-150руб.

Итого: полные затраты 150руб + 144,18руб = 294,18рублей в год.

Светодиодная лампа:

$$P_{\text{год}} = 12\text{Вт} * 5\text{ч} * 365\text{дн} = 21900\text{Вт} = 21,9\text{ кВт/год}$$

Стоимость киловатт в час 3,95руб.

Расход на оплату электроэнергии:

$$21,9\text{кВт} * 3,95\text{руб} = 86,50\text{р}$$

Срок службы в год:

$$365\text{дн} * 5\text{ч} = 1825\text{ч/год}$$

Стоимость в магазине 10-15руб.

Итого: полные затраты 70руб + 86,50руб = 156,50рублей в год.

Однако, при многообразии «+» не могу не сказать и о «-». « Недавно Всемирная организация здравоохранения, со ссылкой на министерства здравоохранения Канады и Великобритании, заявила, что столь популярные энергосберегающие лампы вовсе не безопасны: в них содержится высокотоксичная ртуть, а радиационный фон и электромагнитное излучение равны тем, что возникают при свете ультрафиолета. В Европе, например, отработавшие своё энергосберегающие лампы собирают в специальные контейнеры для... токсичных отходов. А у нас производители не считают своим долгом даже проинформировать покупателя о такой необходимости.

Коллектив исследователей, представляющих Университет Хайфы (Израиль), Национальный центр геофизических данных в Боулдере (США) и Научно-технологический институт изучения светового загрязнения (Италия), изучил влияние, которое оказывают электрические лампы разных типов на выработку мелатонина в человеческом организме.

Ученые: Энергосберегающие лампы могут вызывать рак.

Дело в том, что данный вид осветительных приборов излучает ультрафиолет в дозах, которые повреждают клетки кожи. Это ведет к их отмиранию, старению кожи, а в перспективе к меланоме, одному из опаснейших видов рака.

Производители ламп признали, что те излучают ультрафиолет, однако в приемлемых дозах. Но, по мнению исследователей, защитные покрытия данных ламп испещрены микротрещинами, которые и делают возможным интенсивное излучение.

Врачи предупреждают, что свет энергосберегающих ламп может стать причиной мигреней и даже приступов эпилепсии. А вот у людей, у которых очень чувствительная кожа, из-за таких лампочек могут появиться сыпь, экзема, псориаз и отеки на коже.

Также такие осветительные приборы вредны для нежной кожи младенцев.

На сегодняшний день существует 2 вида энергосберегающих ламп: галогеновые и флуоресцентные. Наиболее опасные из них — флуоресцентные.

Специалисты советуют исключить из продажи лампочки этого вида, рассчитанные на 100 ватт. Лампы энергоемкостью 40 и 60 ватт считаются менее вредными.

Светодиодные лампы могут вызвать слепоту, предупреждают эксперты

В светодиодных лампах для получения белого света используются голубой диод со световыми волнами, похожими по свойствам на ультрафиолетовые, и желтый диод. Как раз, основной риск для здоровья глаз заключается в голубом свете. В первую очередь, страдает сетчатка, чувствительная к ультрафиолетовому свету. Известно, что различные пигменты, присутствующие в фотоэлементах такого света, способны вызвать реакцию, лежащую в основе окислительного стресса. Для этого под светом надо находиться периодически в течение длительного времени. Особенно это опасно для детей, так как их кристаллики еще находятся в стадии развития и пока не способны эффективно справляться со своей ролью, заключающейся, в частности, в фильтрации света, подчеркивают эксперты Anses.

Плюс, голубой свет может ухудшить состояние человека, больного возрастной макулярной дистрофией, чувствительных к свету из-за кожных болезней людей, лиц, проходящих медикаментозное лечение. Да, и нельзя забывать о том, что такие лампы подвергают глаза воздействию света, почти в 1000 раз превышающему классическое излучение.

Проанализировав всю собранную информацию можно сделать вывод:

С точки зрения экономии электроэнергии и денежных средств энергосберегающие и светодиодные лампы более предпочтительны.

2. Однако, полностью перейти на новый вид ламп мешает психологический фактор «привычности» и осторожного отношения ко всему новому.

3. Надо найти «золотую середину»: - постепенный переход на новый вид ламп - учитывая «-» энергосберегающих ламп использовать параллельно с ними и лампы накаливания

Заключение.

Настоящее время - это эра интерактивных технологий. Насколько они полезны человеку большой вопрос, так как улучшая условия быта и, одновременно думая о экономии семейного бюджета, мы часто забываем о природе. Первоначально человеку было всё дано для благополучной, здоровой жизни, но из желания сделать её еще более комфортной, мы наносим ощутимый вред среде обитания, в которой живем. Тогда как на каждое наше безобразие матушка природа отвечает нам своей непредсказуемостью.

Решение этой проблемы я вижу в информировании населения о правилах использования и утилизации люминесцентных ламп на упаковках и через средства массовой информации, а также создания в городах и в населенных пунктах сельской местности пункты приема отработанных люминесцентных ламп.

Список используемой литературы.

1. Физика -учебное пособие для техникумов, автор В.Ф. Дмитриева, Изд. Москва "Высшая школа" 2004г.
2. <http://fb.ru/article/270752/moschnost-energoberegayuschi-lamp-tablitsa-sravnenie-energoberegayuschi-lamp-i-lamp-nakalivaniya>
3. <http://fb.ru/article/270752/moschnost-energoberegayuschi-lamp-tablitsa-sravnenie-energoberegayuschi-lamp-i-lamp-nakalivaniya>
4. <http://fb.ru/article/270752/moschnost-energoberegayuschi-lamp-tablitsa-sravnenie-energoberegayuschi-lamp-i-lamp-nakalivaniya>
5. <http://www.kakprosto.ru/kak-847997-istoriya-sozdaniya-lampochki-nakalivaniya#ixzz4bKUXO2pk>
6. <http://fb.ru/article/216681/istoriya-lamp-nakalivaniya-proishojdenie-i-sozdanie-lampyi-nakalivaniya>
7. <http://www.stihi.ru/pics/2016/08/13/1207.jpg>
8. <http://mezhvaur.nichost.ru/5yh/images/icon150.jpg>