

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Элистинский лицей»

Исследовательская работа на тему:
“Сравнительная характеристика различных видов ламп. Вред и польза.”

Выполнила:
ученица 10 «Б» класса
Кокуева Дина Евгеньевна
Научный руководитель:
учитель биологии и экологии
Джалсанова Серафима Сергеевна

Элиста
2020

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретическая часть	4
1.1 Лампы накаливания. Преимущества и недостатки.....	4
1.2. Люминесцентные лампы. Преимущества и недостатки.....	4
1.3. Светодиодные лампы. Преимущества и недостатки.....	5
Глава 2. Практическая часть.....	6
2.1. Сравнительная характеристика различных видов ламп.....	6
2.2. Утилизация люминесцентных ламп.....	7
2.3. Создание пункта утилизации КЛЛ в Республике Калмыкия.....	8
Заключение.....	11
Литература.....	12

Введение

Путь развития искусственного освещения был долгим и сложным. С доисторических времен и до середины XIX века человек применял для освещения своего жилища пламя факела, лучину, масляный светильник, свечу, керосиновую лампу. История развития электрического освещения берет свое начало с 1870 года, когда была изобретена лампа накаливания, дававшая свет с помощью электрического тока. Переворот совершил инженер из России Павел Яблочков, который 12 декабря 1876 года открыл «электрическую свечу», которая с помощью электричества стала удобным источником для освещения. Важную доработку в созданной Яблочковым лампе накаливания изобрел знаменитый американец Томас Эдисон. Он поместил устройство в вакуумную оболочку, которая защитила контакты с электрической дугой от окисления, поэтому его лампа могла давать свет достаточно длительное время. С его помощью история развития электрического освещения получила новый мощный импульс.

Сейчас покупка лампочки – это настоящая наука. Не то, что раньше, когда в магазине можно было найти только один вид – лампу накаливания. Теперь покупатель вынужден оперировать такими понятиями, как сила света, цветовая температура, продолжительность свечения и экологичность.

Объект изучения: лампа накаливания, люминесцентная лампа, светодиодная лампа.

Цель работы: выяснить, чем отличаются различные виды лампочек между собой и определить какие из них более выгодные и эффективны.

Задачи исследования:

- изучить литературу по данной теме;
- изучить характеристики всех, исследуемых нами ламп;
- изучить строение различных видов ламп;
- выявить преимущества и недостатки различных видов ламп;
- рассчитать, выгодно ли использовать данные лампы при сегодняшних тарифах на электроэнергию;

Методы изучения:

- изучение научной литературы;
- проведение наблюдений;
- проведение сравнительного анализа.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Лампы накаливания.

Исходя из названия лампочки следует, что внутри колбы на специальных крючках закреплена нить накаливания, выполненная из тугоплавкого металла (вольфрам, тантал, осмий и др.) или их сплавов. Для того, чтобы нить накаливания не перегорела, из-под колбы откачивают воздух. Концы нити накаливания припаяны к двум тонким проволокам. Один наружный конец припаян к металлическому цоколю, другой — к винтовой нарезке. Большинство современных ламп наполняются химически инертными газами. Смеси азота с аргоном являются наиболее распространёнными в силу малой себестоимости, реже криптон или ксенон. В лампе накаливания используется эффект нагревания тела накаливания при протекании через него электрического тока (тепловое действие тока). Температура тела накаливания повышается после замыкания электрической цепи. Все тела, температура которых превышает температуру абсолютного нуля, излучают электромагнитное тепловое излучение в соответствии с законом Планка. Вольфрамовая нить накала при подключении к источнику тока раскаляется до высокой температуры, в результате чего излучает свет. Световой поток, излучаемый нитью накала, близок к естественному, дневному свету, поэтому не вызывает дискомфорта при длительном использовании. [5]

Преимущества	Недостатки
1. Массовое производство	1. Маленький срок службы
2. Небольшая цена	2. Высокая степень пожарной опасности
3. Отсутствие токсичных компонентов	3. Низкий процент отдачи света
4. Излучает теплый спектр света	

1.2. Люминесцентные лампы. В зависимости от давления газа в лампе бывают люминесцентные лампы низкого давления (ЛНД) и высокого давления. В зависимости от размеров лампы различают: компактные и обычные люминесцентные лампы. Люминесцентная лампа представляет собой стеклянную герметически закрытую трубку, внутренняя поверхность которой покрыта тонким слоем люминофора. Из трубки удален воздух и в нее введены небольшое количество газа (аргона) и дозированная капля ртути. Внутри трубки на ее концах, в стеклянных ножках, укреплены биспиральные электроды из вольфрама, соединенные с двухштырьковыми цоколями, служащими для присоединения лампы к электрической сети посредством

специальных патронов. [2] При подаче электрического тока к лампе между электродами возникает электрический разряд в парах ртути, в результате электролюминесценции паров лампа излучает свет. При работе люминесцентной лампы между двумя электродами, находящимися в противоположных концах лампы, горит дуговой разряд. Лампа заполнена инертным газом и парами ртути, проходящий электрический ток приводит к появлению УФ излучения. Это излучение невидимо для человеческого глаза, поэтому его преобразуют в видимый свет с помощью явления люминесценции. Внутренние стенки лампы покрыты специальным веществом—люминофором, которое поглощает УФ излучение и излучает видимый свет. Изменяя состав люминофора, можно менять оттенок свечения лампы. В качестве люминофора используют в основном галофосфаты кальция и ортофосфаты кальция-цинка. [4]

Преимущества	Недостатки
1. Небольшое потребление электроэнергии	1. Высокая цена
2. Долгий срок службы	2. Срок исправной работы зависит от частоты включения и выключения
3. Температура лампы не превышает +60°C	3. Содержит ядовитые пары ртути

1.3. Светодиодные лампы. Верхняя часть изделия (рассеиватель) выполняется из стекла или матового пластика в форме полусферы. Как правило, он закреплен на радиатор при помощи специальных защелок или герметика. Под рассеивателем находится печатная плата с SMD-светодиодами, которая надёжно закреплена на радиаторе. Ниже размещается ещё одна плата с радиоэлементами драйвера. Вся схема драйвера имеет высокую плотность монтажа и состоит из импульсного трансформатора, микросхем, нескольких полярных конденсаторов и множества планарных элементов. Блок драйвера расположен внутри корпуса, который, в свою очередь, соединяет цоколь и радиатор. [1] Принцип работы светодиодов кардинально отличается от принципа работы обычной лампы накаливания, ток проходит не по нити, а через полупроводниковый чип. Именно поэтому для работы светодиодной лампы нужен постоянный ток. Источником света в светодиодной лампе является светоизолирующий диод, состоящий из полупроводникового кристалла. При прохождении электрического тока через полупроводник в прямом направлении, носители заряда (электроны и дырки) осуществляют рекомбинацию. В результате этого происходит оптическое

излучение фотонов (из-за перехода электронов на другой энергетический уровень). Также в лампе находится драйвер (специальная микросхема), который обеспечивает питание светодиода. Радиатор (система охлаждения) собирает и выводит излишнее тепло. Рассеиватель минимизирует потери света.[3]

Преимущества	Недостатки
1. Долгий срок службы	1. Высокая цена
2. Небольшое потребление электроэнергии	2. Ограниченная сфера применения
3. Безотказная работа в различных климатических условиях	

Глава 2. Практическая часть.

2.1. Сравнительная характеристика.

Параметры	Лампа накаливания (обычная)	Люминесцентная лампа		Светодиодная лампа
		Компактная	Обычная	
Средний срок эксплуатации, ч	1000	10000	10000-15000	50000-100000
Температурный режим окружающей среды, °C	От -40 до +40	От +5 до +30	От +5 до +30	От -50 до +60
Ультрафиолетовое излучение	Нет	Есть	Есть	Нет
Наличие вредных веществ	Нет	Есть	Есть	Нет

Расчетная часть:

В квартире среднестатистического жителя г. Элисты около 10 лампочек, все они работают в среднем по 6 часов в день, обычная лампочка стоит в районе 20 рублей, энергосберегающая около 160 рублей, светодиодная лампа стоит примерно 200 рублей, тариф на электроэнергию 3.79 рубля. Затраты на 1 лампу накаливания мощностью 100 Вт в месяц: $0.1 \text{ кВт} * 180 \text{ ч}$ (по 6 часов в день) $* 3.79 = 68.22$ руб. за кВт в час + цена лампы 20 руб. = 88.22 руб. Затраты на 1 энергосберегающую лампу мощностью 20 Вт в месяц: $0.02 \text{ кВт} * 180 \text{ ч} * 3.79 = 13.64$ руб. за кВт в час + цена лампы 160 руб. = 173.64 руб.

Затраты на 1 светодиодную лампу мощностью 9 Вт в месяц: $0.009\text{кВт} * 180\text{ч} * 3.79 = 6.1$ руб. за кВт в час + 200 руб. = 206.1 руб. Затраты на электроэнергию на 1 лампу накаливания в год (180 часов в месяц * 12 месяцев = 2160ч): $0.1 * 2160\text{ч} * 3.79 = 818.64$ руб. + 20 руб. цена лампы = 838.64 руб. Затраты на электроэнергию на 1 энергосберегающую лампу в год: $0.02 * 2160\text{ч} * 3.79 = 163.7$ руб. + 160 руб. цена лампы = 323.7 рубля. Затраты на электроэнергию на 1 светодиодную лампу в год: $0.009\text{кВт} * 2160\text{ч} * 3.79 = 73.2$ руб. + 200 руб. цена лампы = 273.2 руб. Так как лампа накаливания служит около 4 месяцев, то в год за 1 лампу мы платим 838.64 руб. + $3 * 20 = 898.64$ руб. Так как всего 10 ламп, то затраты на электроэнергию всех ламп накаливания $898.64 * 10 = 8986.4$ руб., всех энергосберегающих ламп 323.7 руб. * 10 = 3237 руб., всех светодиодных ламп 273.2 руб. * 10 = 2732 руб. Экономия в случае замены ламп накаливания на энергосберегающие равна 5749.4 руб., в случае замены на светодиодные 6254.4 руб.

2.2. Утилизация.

В соответствии с постановлением Администрации города Элисты № 1777 от 19.07.2017 г. «Об организации сбора, определении мест первичного сбора отработанных ртутьсодержащих ламп на территории города Элисты» напоминаем вам правила по использованию и утилизации люминесцентных. В виду существующего риска отравления ртутью, отслужившую свой срок люминесцентную лампу нельзя выбрасывать в мусорный контейнер вместе с бытовым мусором.

В лампах содержится до 5мг ртути, находящейся в агрегатном состоянии в виде паров. Поэтому опасность представляет не только процесс утилизации отработанных ламп, но и частое неаккуратное обращение с ними. Разрушенная или повреждённая колба лампы вызывает освобождение паров ртути, которые могут вызвать тяжёлое отравление. Пары ртути не имеют запах, проникают при вдыхании. Отравление связано с поражением нервной системы, печени, почек, желудочно-кишечного тракта.

Правильная утилизация энергосберегающих ламп очень важна. Если ваша лампа отслужила свой срок:

- поместите ее в пластиковый пакет, завяжите его или поместите в упаковку от неё, сдайте для дальнейшей утилизации в специализированную организацию.

Если лампа разгерметизировалась (разбилась) в помещении:

- необходимо проветрить помещение в течение 20-30 минут, не устраивая сквозняка;

-обработать место, куда упали фрагменты лампы, подвергнув обезвреживанию следующими веществами:

- мыльно-содовый раствор (4% раствор мыла в 5%-ном водном растворе соды - один кусок хозяйственного мыла и 200гр. соды растворяются в горячей воде с температурой 60° в объёме 10л);

- 20%-ный раствор хлорной извести;

- 2-3%- ный раствор йода в 30-процентном водном растворе йодида калия;

- протереть любым из этих растворов деревянные или металлические поверхности, так как пары ртути могут на них осесть;

- собрать все фрагменты разбившейся лампы, используя лист бумаги или картона и поместить их в прочный пластиковый пакет, завязав его сверху или в плотно закрытую банку для предотвращения испарения ртути;

Лампочки перерабатывают на специальных предприятиях. Лампы разделяются на составляющие компоненты: стекло, люминофор, ртуть, цоколь, электроника. У каждого из них свой путь, часть материалов после переработки может быть использована повторно. Процесс переработки не так прост, а вследствие, дорог. Наверное, поэтому предприятий, куда отправляют энергосберегающие лампы для их утилизации, в России не так много.

В нашей стране по сей день используется лишь один контейнер, куда собираются отходы. Что делать с отходами, представляющими опасность для окружающей среды, понимают, к сожалению, единицы. Каждый житель должен знать, как правильно утилизировать энергосберегающие лампочки и куда их нести:

- плотно завязанный пакет или закрытую плотно банку с осколками лампы необходимо сдать для дальнейшей утилизации в специализированные организации по следующим адресам:

1.ООО «Спецавтохозяйство» (г. Элиста, восточная промзона, 5 проезд);

2.МБУ «Городское зеленое хозяйство» (г. Элиста, ул. Ленина, 5);

- для населения, проживающего в многоквартирных домах:

1. ООО «Восток сервис» (г. Элиста, 8 микрорайон, д. 20 «А»);

2.ООО УК «Престиж» (г. Элиста, 9 микрорайон, д. 142, цокольный этаж);

3. ООО «НАШ ДОМ» (г. Элиста, ул. Ю. Клыкова, д. 144);[6]

2.3. Создание пункта утилизации КЛЛ в Республике Калмыкия.

Утилизация промышленных отходов – большая и важная экологическая проблема. Создание "ООО" обойдется нам примерно в 15 тысяч рублей. На рекламу особых затрат не будет, кроме создания сайта-визитки - это еще

около 15 тысяч рублей. В 5 тысяч рублей в месяц нам обойдется телефонная связь с номером для горячей линии. Выбирая место для аренды вашего основного склада и сортировочного цеха надо приглядеться к промышленным зонам. Там, примерно, за 5-8 тысяч рублей за квадратный метр в год мы сможем арендовать теплый склад, это является необходимым условием. Нам понадобится не менее 500 квадратов, то есть в год за аренду с учетом коммунальных услуг нам придется отдавать примерно 2,3 -4 миллиона рублей. Аванс придется вносить за месяц вперед. Примерно столько же составит месячный оборот. Еще около 300-400 тысяч рублей вам придется потратить на оснащение склада дополнительным оборудованием. Еще в 150 тысяч рублей вам обойдется подержанный автопогрузчик. Примерно в 800 тысяч рублей вам обойдется покупка транспорта и его переоборудование в передвижной пункт для сбора утилизируемого сырья. Для работы на складе площадью в 500 квадратов вам хватит 10 сотрудников – сортировщиков с зарплатой в 20-25 тысяч рублей в месяц. Итого, около 300 тысяч рублей нужно будет заложить с учетом налоговых вычетов. Также 2-3 человека со схожей зарплатой будут работать в группе приема ламп. Нам будет необходим и кладовщик-логист следящий за объемами материалов на складе - зарплата около 40 тысяч рублей. Все остальное можно передать на аутсорсинг - охрана, бухгалтерия и т.д. Таким образом аутсорсинг и зарплатный фонд обойдутся нам еще примерно 500 тысяч рублей в месяц. Таким образом первоначальные расходы из расчета на три месяца вперед составят около 4-х миллионов рублей. При обороте в 2-3 миллиона в месяц и более, что реально достигнуть через 3-4 месяца, маржинальность составит около 20%, таким образом, окупаемость первоначальных затрат произойдет в течение первого года функционирования. Вывоз и утилизация люминесцентных (ртутьсодержащих) ламп производится по двум этапам. При заключении договора заказчику предоставляется безопасный и герметичный контейнер для хранения отслуживших своё ламп. Как только контейнер заполняется полностью, работники мусороуборочной службы забирают его, заменяя новым.

Уничтожение использованных люминесцентных ламп называется демеркуризацией и производится на сложной установке. Предмет, содержащий ртуть, помещают в вакуумный баллон, где ядовитые пары не могут распространяться. Там и происходит уничтожение и обработка лампы, которая затем утилизируется с остальным бытовым мусором. Пары ртути отсасываются вакуумной установкой в отдельную камеру с пониженной температурой, где ртуть конденсируется до ядер (шариков), которые скапливаются в специальном контейнере.

Таким образом, правильное использование и утилизация ртути содержащих ламп становится совершенно безопасным, главное - вовремя включиться в этот цикл покупки – установки – эксплуатации-уничтожения.

Основными направлением деятельности являются утилизация ламп первый класс опасности. Вся деятельность по утилизации и переработке отходов и перевозки проводится в соответствии с нашей лицензией. В начале 2011 года вступил в силу федеральный закон №261, который обяжет всех нас без исключения перейти на энергосберегающие технологии. Дело в том, что современные с точки зрения экономии источники света подразделяются на светодиодные и люминесцентные лампы. Последние наиболее доступны в цене, но вместе с тем и весьма опасны для окружающей среды. Казалось бы, что страшного может быть в разрушении колбы отслужившей люминесцентной лампы, которую необходимо утилизировать? Отвечаем: из-за неправильной утилизации и хранения да и перевозки выделяются пары ртути. Поэтому дабы избежать указанных рисков необходимо обязательно проводить утилизацию ртутных ламп, то есть удалять ртуть физико-химическими или механическими способами с целью исключения отравления людей и животных.[7]

Заключение

Выполняя практическую работу, мы составили сравнительную характеристику различных видов ламп, изучили строение изучаемых мною ламп, провели расчетную часть потребления электроэнергии, рассчитали выгодное использование ламп при сегодняшних тарифах на электричество. Использование компактных люминесцентных и светодиодных ламп в быту - это увеличение эффективности освещения в доме, следовательно, реальный способ помочь природе, сэкономить электроэнергию и деньги. Хотя их цена и выше остальных аналогов, но также и срок службы значительно дольше. В итоге при длительной эксплуатации Вы останетесь в плюсе. Правильный выбор поможет сэкономить Ваши средства и продлить срок службы осветительного прибора.

Список литературы

1. Справочная книга по светотехнике под редакцией Ю. Б. Айзенберга, 2000 год.
2. <http://www.lokrblog.ru/elektrichestvo/energoberegenie/energoberegayushhie-lampochki-raschet-ekonomii-na-primere-odnokomnatnoj-kvartiry/>
3. <https://www.m.eprussia.ru/epr/82/5832.htm>
4. <https://www.kak-chto.info/plusi-i-minusi-lamp/amp/>
5. <http://niteos.ru/dostoinstva-i-nedostatki-razlichnyh-istochnikov-sveta>
6. <http://www.gorod-elista.ru/napravleniya-deyatelnosti/informatsiya-dlya-prirodopolzovateley/3156/>
7. <http://ekoservic.ru/vyvoz-i-utilizatsiya-lyuminestsentnyh-rtutsoderzhashchih-lamp>