

МБОУ «Элистинская классическая гимназия»

«ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ С ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМИ ЛАМПАМИ»



Направление: ФИЗИКА

Выполнили: Ученик 11 «б» кл.

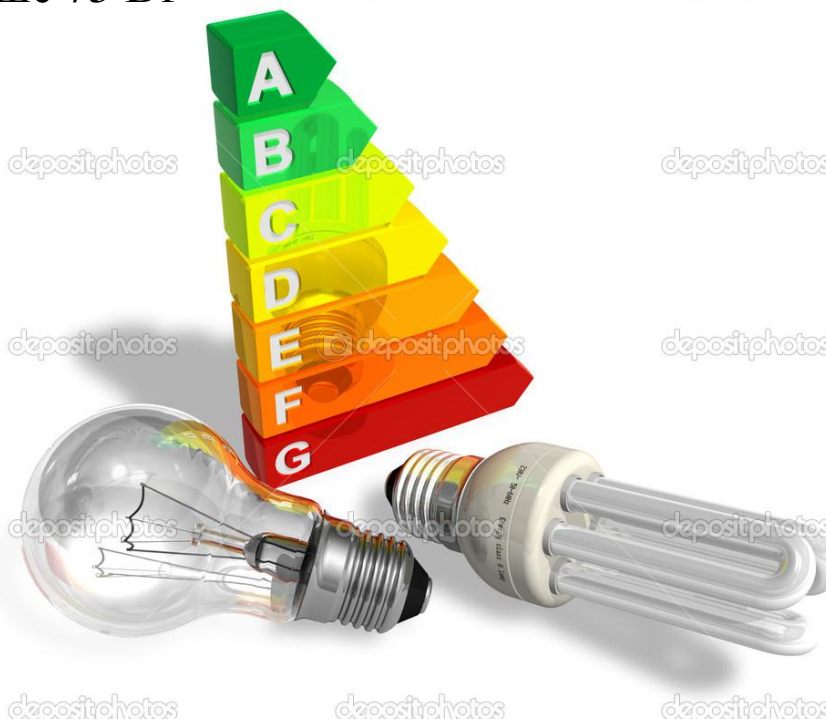
Оргдаев Арлан

Руководитель: Учитель физики

Болдунов А.Б.

Запрет на лампы накаливания

Госдумой был принят закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Согласно документу, с 1 января 2011 года не допускается продажа электрических ламп накаливания мощностью 100 Вт и более. 1 января 2014 года был введен запрет на лампы мощностью выше 75 Вт



Актуальность

В современном мире с каждым днем увеличивается потребность в электроэнергии, поэтому спрос на энергосберегающие технологии очень высок.



Цели работы

- изучить устройство, принцип действия энергосберегающих ламп
- сравнить мощность и светотдачу энергосберегающих ламп и ламп накаливания.
- определить насколько энергосберегающие лампы лучше ламп накаливания

Гипотеза

Энергосберегающие лампы более экономичны и обладают большей светоотдачей чем лампы накаливания при той же мощности, а также можно подобрать лампы по температуре свечения.



Задачи

- Определить достоинства и недостатки энергосберегающих ламп;
- Провести замер светоотдачи используемых ламп с помощью SMART - технологий;
- Рассчитать экономию электроэнергии и финансовых средств;
- Доказать экономичность ламп при их использовании;
- Рассмотреть вопрос об утилизации экономичных ламп;

История изобретения лампы накаливания.



В 1872 году А.Н.Лодыгин подал патентную заявку на свое изобретение, а годом позже основал "Товарищество электрического освещения Лодыгин и компания". Сначала попробовал использовать для освещения электрическую дугу, расплавленные металлы , но остановился на угольных стержнях.

Устройство лампы накаливания



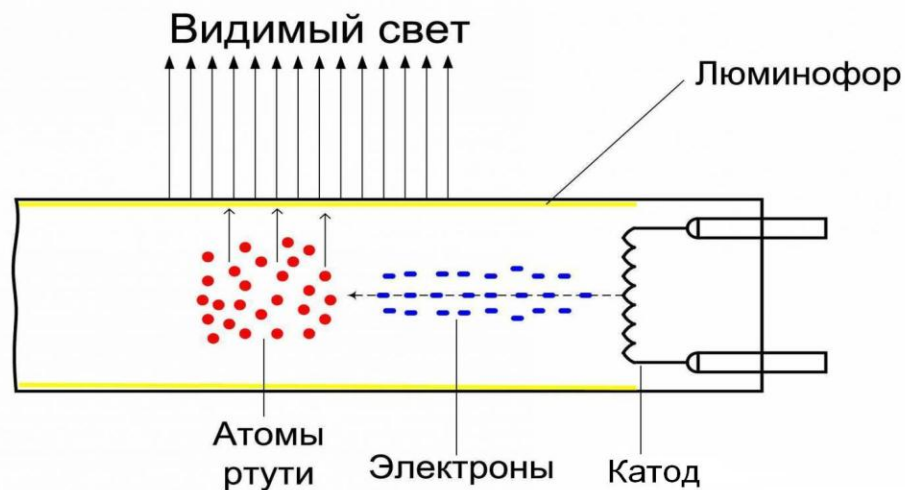
Преимущества ламп накаливания

- малая стоимость.
- быстрый выход на рабочий режим.
- невысокая чувствительность к сбоям в питании и скачкам напряжения.
- отсутствие токсичных компонентов и как следствие отсутствие необходимости в инфраструктуре по сбору и утилизации.
- отсутствие мерцания и гудения при работе на переменном токе.
- не боятся низкой температуры окружающей среды.

Недостатки ламп накаливания

- низкая световая отдача
- относительно малый срок службы
- придаёт свету желтоватый оттенок
- лампы накаливания представляют пожарную опасность
- хрупкость и чувствительность к удару
- резкая зависимость световой отдачи и срока службы от напряжения

Устройство энергосберегающих ламп



люминисцентная лампа



Плюсы энергосберегающих ламп

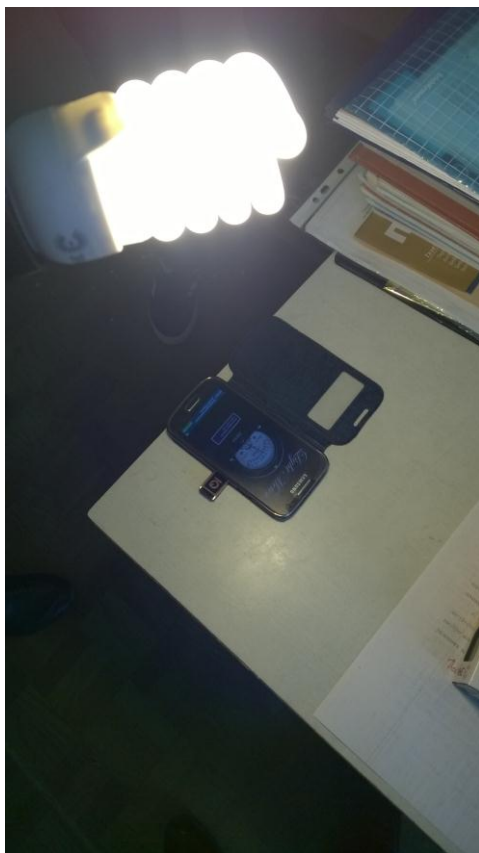
- долгий срок службы
- экономия электроэнергии
- предоставление заводской гарантии
- низкая теплоотдача
- возможен выбор желаемого цвета

Минусы энергосберегающих ламп

- высокая цена
- присутствие паров ртути
- Увеличенная цокольная часть
- Утилизация

Измерение светотдачи энергосберегающих ламп и ламп накаливания

- Люксметр (от лат. "lux" — свет и греч. "metreo" — измеряю) — это прибор для измерения освещенности. На рис показана экспериментальная установка для измерения освещенности. Она фактически представляет собой люксметр на базе аналогового датчика освещенности.
- В качестве основных элементов для датчиков освещенности можно использовать: 1) фотодиоды (pn-фотодиоды, 2) фототранзисторы; 3) фоторезисторы. Наш датчик построен на базе фотодиода. Опишем принцип его действия в упрощенном виде. Под воздействием света на прямосмещенный p-n переход (источник питания подключен положительным выводом к зоне p) ток через фотодиод возрастает незначительно по сравнению с током в отсутствие освещения. В этом случае ток смещения намного превышает ток, генерируемый светом. При обратном смещении p-n перехода этот ток сильно возрастает и пропорционален оптической мощности падающего на фотодиод света.



- Освещенность для энергосберегающей лампы (КЛЛ) составляет – 1048 лм/15 ватт
- Освещенность для лампы накаливания составляет – 370лм/75 ватт

Вывод: КЛЛ светят ярче примерно в 3 раз, чем лампы накаливания.

Расчет затраченной электроэнергии на освещение энергосберегающей лампой и лампой накаливания

Тип лампы	Срок службы (тыс.час)	Максимальная световая отдача (лм\Вт)	Цветовая температура (К)	Требован ие к специаль ной утилизац ии
Лампа накаливания	0,8 - 1	8-10	3200	—
Энергосберег ающая (КЛЛ)	8-10	50-70	3700-5700	+

Характеристики	Лампа накаливания	Энергосберегающая (КЛЛ)
Варианты мощности, Вт	7, 9, 11, 15, 20	25, 40, 60, 75, 100
Цена	Низкая – 12-35 рублей за лампу	Более высокая – 100-250 рублей за лампу
Срок службы	Короткий. Около 1000 часов непрерывного горения	Длинный. 8000-15000 часов непрерывного горения
Световая отдача (ключевой параметр эффективности источника света).	Крайне низкая (10-15 лм/Вт), 85-90% электроэнергии превращается не в свет, а в тепло	Высокая, приближается к 100 лм/Вт
Наличие вредных веществ	Нет	Есть. Используется ртуть, поэтому лампы требуют особой утилизации

Лампа накаливания	Энергосберегающая (КЛЛ)
Лето	Лето
Средняя цена – 20 руб	Средняя цена – 125 руб
Среднее время работы – 2 часа	Среднее время работы – 2 часов
Мощность - 75 Вт	Мощность - 15 Вт
$A = P * t$ [Вт*ч]	$A = P * t$ [Вт*ч]
$A = 75 * 2 = 150$ [Вт*ч] = 0,150 [кВт*ч]	$A = 15 * 2 = 30$ [Вт*ч] = 0,030 [кВт*ч]
За один месяц – 30 дней	За один месяц – 30 дней
$A = 0,150 * 30 = 4,5$ [кВт*ч]	$A = 0,030 * 30 = 0,9$ [кВт*ч]
Стоимость 1[кВт*ч] = 3р97коп	Стоимость 1[кВт*ч] = 3р97коп
$S = 4,5 * 3.97 = 17$ р 87к	$S = 0,9 * 3.97 = 3$ р 57к

Зима	Зима
<p>Средняя цена – 20 руб</p> <p>Среднее время работы – 7 часа</p> <p>Мощность - 75 Вт</p> <p>$A = P * t$ [Вт*ч]</p> <p>$A = 75 * 7 = 525$ [Вт*ч] = 0,525 [кВт*ч]</p> <p>За один месяц – 30 дней</p> <p>$A = 0,525 * 30 = 15,75$ [кВт*ч]</p> <p>Стоимость 1[кВт*ч] = 3р97коп</p> <p>$S = 15,75 * 3.97 = 62р\ 53к$</p>	<p>Средняя цена – 125 руб</p> <p>Среднее время работы – 7 часа</p> <p>Мощность - 15 Вт</p> <p>$A = P * t$ [Вт*ч]</p> <p>$A = 15 * 7 = 105$ [Вт*ч] = 0,105 [кВт*ч]</p> <p>За один месяц – 30 дней</p> <p>$A = 0,105 * 30 = 3,15$ [кВт*ч]</p> <p>Стоимость 1[кВт*ч] = 3р97коп</p> <p>$S = 3,15 * 3.97 = 12р51к$</p>

Наименование	Срок Службы	Затраты на электроэнергию из расчёта 1 кВт/час = 3,97 руб. Работа в течении 8000 часов
Лампа накаливания, 75Вт. Цена 20руб.	1000 часов ($1000/6=166$ дней, т. е. около полугода)	$75 \text{ Вт}=0,075 \text{ кВт};$ $0,075 \text{ кВт} \times 8000 \text{ часов} \times 3,97 \text{ руб./кВт/ч}=2382 \text{ руб.}$ (+160 руб. затрата на покупку ламп)
Энергосберегающая (15Вт), цена от 125 руб.	8000 часов ($8000/6=1333$ дней, т. е. 3,5 года) Существуют КЛЛ лампы со сроком службы 12000 часов. Т. е. около 5,5 лет	$15 \text{ Вт}=0,015 \text{ кВт};$ $0,015 \text{ кВт} \times 8000 \text{ часов} \times 3,97 \text{ руб./кВт/ч}=476,4 \text{ руб.}$

Таким образом, мы доказали, что
использование компактных
люминесцентных ламп экономит
электроэнергию и финансовые расходы, а
также ярче светят

СВЕТЯТ ТАК ЖЕ ЯРКО,
ПОТРЕБЛЯЮТ В ПЯТЬ РАЗ МЕНЬШЕ!



9W	≈	45W
11W		55W
13W		65W
15W		75W
22W		110W
26W		130W



Вывод

Энергосберегающие лампы приносят большую выгоду, экономя электроэнергию и денежные ресурсы, и ярче светят. Но у данной разработки есть свои недостатки, которые можно устранить, соблюдая определённые правила:

- следить за целостностью использованной лампы
- подвергать лампу правильной эксплуатации
- организовать строительство предприятий по сборке и утилизации КЛЛ

Источники

1. <http://energосber.info/articles/energy-tools/61919/>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. <http://www.vasilekstroy.ru>
4. <http://www.translatorscafe.com/cafe/Default.asp>
5. <https://sites.google.com/site/dancommmeter/illuminometer>
6. <http://4pda.ru/news/>
7. <http://www.rctest.ru/info/EnergySaving/>



Спасибо за внимание!