

Широкоряд Андрей Кириллович,
обучающийся АУПО ХМАО – Югры
«Сургутский политехнический колледж»,
г. Сургут

Березина Юлия Юрьевна,
преподаватель АУПО ХМАО – Югры
«Сургутский политехнический колледж»,
г. Сургут

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛАМП

**ЭНЕРГЕТИКА И
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

УДК: 628.984

В данной статье рассматриваются актуальные вопросы, посвященные изучению свойств ламп освещения. Автор провел исследование, в результате которого было изучено устройство ламп накаливания и энергосберегающих ламп. Выявлены преимущества и недостатки ламп различных видов. В процессе работы над публикацией был выполнен расчет затрат на электроэнергию при использовании ламп накаливания и энергосберегающих. Кроме того, экспериментальным путем автор определил, какие лампы являются наиболее экономически выгодными в использовании.

This article discusses current issues devoted to the study of the properties of lighting lamps. The author conducted a study, as a result of which the design of incandescent lamps and energy-saving lamps was studied. The advantages and disadvantages of various types of lamps have been clarified. The cost of electricity was calculated when using incandescent and energy-saving lamps, and it was also determined which lamps are the most cost-effective to use.

Ключевые слова

электрическая лампа, экономия, сравнительный анализ.

Keyword

electric lamp, savings, comparative analysis.

В настоящее время для освещения своих домов люди используют электрические лампы различных видов. К ним относятся лампы накаливания, люминесцентные, светодиодные и галогенные. После проведения опроса студентов выяснилось, что их знания о видах электрических ламп

весьма слабые. Не все ребята осведомлены о существовании энергосберегающих ламп, о том, что они качественнее, дешевле, долговечнее. Поэтому было решено изучить данную тему и познакомить студентов с полученными результатами.

Изучив литературу, проведя опрос покупателей и продавцов в магазине «Светильники», мы выяснили, что большинство людей переходят на энергосберегающие лампы. Они стоят дороже ламп накаливания, но дополнительные затраты на их покупку окупаются за счет срока службы и экономии на платежах за электричество. У каждого вида ламп есть свои не-

достатки и превосходства. Но какая лампа все-таки экономичнее, может показать изучение их характеристик и математический расчет.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАМП

На сегодняшний день все электрические лампы, применяемые для освещения помещений, можно разделить на лампы накаливания, галогенные, люминесцентные, светодиодные.



ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ общего назначения применяются при освещении квартир, административных и промышленных территорий, вечерних улиц и т. д. Они рассчитаны для работы при напряжении 127 и 220 вольт и выпускаются с мощностью от 15 до 1000 ватт. Лампы малой мощности (15 и 25 В) выпускаются с вакуумной колбой, а остальные с газонаполненной. Эти лампы производятся с резьбовыми цоколями. Лампы накаливания отличаются слишком ярким светом желтого цвета, некоторые считают, что это вызывает дискомфорт. Именно поэтому производители выпускают не только прозрачные лампочки, но и матовые. Такое стекло рассеивает свет, делая его мягким при небольшой потере интенсивности.

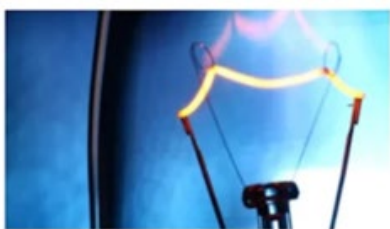
Лампы накаливания в том виде, в котором они известны сейчас, были созданы в 1879 году изобретателем Томасом Эдисоном. Хотя лампы накаливания были известны и до этого, именно Эдисон не только улучшил их конструкцию, но и разработал едва ли не всю систему освещения и довел ее до практического использования. Им же были изобретены выключатель, патрон и винтовой цоколь, упростивший процедуру замены ламп.

Принцип работы

Тело накала нагревается электрическим током до высокой температуры. Его помещают в колбу с вакуумом или заполненную инертными газами. Температура тела накала достигает 570 градусов Цельсия.

Преимущества:

- низкая стоимость,



- выделяет так называемые «теплые» цветовые тона.

Недостатки:

- не обеспечивает достаточно высокий уровень цветопередачи,
- искажает реальный цвет товара в магазине,
- высокий уровень расхода электроэнергии,
- высокая теплоотдача, опасность пожара.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЛАМПЫ

На сегодняшний день энергосберегающими называют три типа лампочек: люминесцентные или газоразрядные, галогенные, светодиодные.

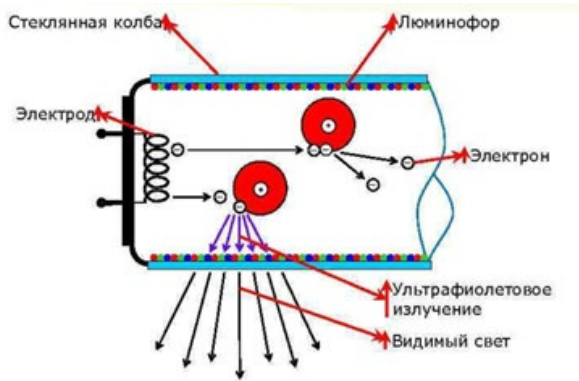


ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ применяют для освещения кабинетов, административных зданий и учреждений. Их можно разделить на две большие группы: линейные и компактные.

Линейные лампы выпускаются в колбах диаметром 38, 26 и 16 мм. Стандартный ряд мощностей линейных ламп составляет от 4 до 80 Вт. В абсолютном большинстве современных светильников используются лампы только трех номиналов мощности: 18, 36 и 58 Вт. В зависимости от применяемой схемы включения одна и та же лампа может работать при самых разных напряжениях как по величине от нескольких вольт до сотен вольт, так и по роду тока, переменный или постоянный.

Световая отдача люминесцентной лампы в несколько раз больше, чем у лампы накаливания аналогичной мощности. У люминесцентных ламп есть в наличии особый вид электронного блока, который отвечает за процессы зажигания и дальнейшего горения. За счет этого лампа не мигает как при начале работы, так и в дальнейшем. У таких ламп можно создавать *разные цветовые температуры*, которые определяются при горении. Они способны излучать как теплый, так и холодный свет. Важнейшей характеристикой является *снижение потребления электричества до 80%*. В процессе работы они выделяют намного меньше тепловой энергии, а значит, могут использоваться практически где угодно, реже выходят из строя в сравнении с лампами накаливания. Кроме того, они более невосприимчивы к скачкам напряжения и частым включениям и выключениям. Первая такая лампа была создана в 1901 году Питером Купером Хьюиттом.

Принцип работы. В противоположных концах лампы горит дуговой разряд. Стекло колбы лампы заполнено инертным газом и парами ртути. Проходящий через газ электрический ток приводит к появлению *ультрафиолетового излучения*. Это излучение невидимо для человеческого глаза, поэтому его преобразуют в видимый свет с помощью явления *люминесценции*. Внутренние



стенки стеклянной колбы покрыты специальным веществом – люминофором, которое поглощает ультрафиолетовое излучение и излучает видимый свет.

Преимущества:

- большое количество света при меньшем потреблении мощности,
- отсутствие мерцания (мерцание вредит глазам и может ухудшить зрение),
- равномерный свет рассеивается по всей поверхности лампы.

Недостатки:

- высокая стоимость;
- частое включение, выключение лампы может привести к миганию устройства;
- большие трудности при утилизации устройства, так как в лампе содержатся пары ртути, мало специальных контейнеров или пунктов сбора вышедших из строя ламп.

ГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ долгое время занимали вторую строчку популярности среди покупателей. Однако последние годы они стали использоваться все реже. Прежде такие лампы широко использовались для реализации встроенного освещения. Теперь же их можно встретить в некоторых люстрах и настенных бра. В сравнении с лампами накаливания галогенные обладают значительно более стабильным по времени световым потоком, поэтому у них продолжительней срок служ-



- 👍 205 нравится
- 👎 Не нравится
- 🗨 2 обсуждения
- 🔗 Поделиться



бы. У галогенных ламп меньшие размеры, более высокие показатели термостойкости и механической прочности. Уровень расхода электроэнергии в сравнении с лампами накаливания у них намного меньше. К минусам галогенных ламп можно отнести то, что чтобы подключить галогенные лампы в сеть, требуется использовать трансформатор, который если не встроен в люстру, то его нужно покупать, при выходе из строя – заменять.

СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ

В зависимости от сферы применения существует несколько основных видов светодиодных ламп:

1. Led-лампы для общего освещения жилых интерьеров и офисов, для интерьерной подсветки.
2. Светодиоды для архитектурной наружной подсветки зданий и ландшафтного дизайна.
3. Светодиодные лампы, предназначенные для использования на взрывоопасных объектах.

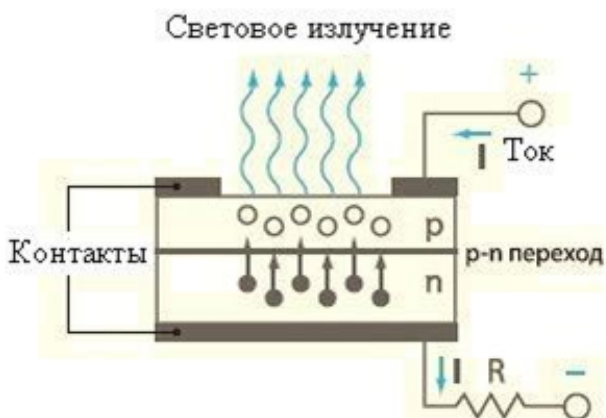


4. Уличные светодиодные светильники применяются для освещения дорог, мостов, пешеходных переходов, железнодорожных станций, подъездов и парковочных. Создатель такой лампы Ник Холоньяк (1962 год, сконструировал полноценный LED-светодиод, излучающий видимый красный свет).

Источником света являются *светодиоды* (обозначаются аббревиатурой LED).

Свечение появляется после прохождения электрического тока через границу соприкосновения двух полупроводников (n и p), в одном из которых должны преобладать отрицательно заряженные электроны, а в другом – положительно заряженные ионы. Стоит отметить, что данные материалы пропускают ток только в одну сто-

рону. При его прохождении носители заряда осуществляют рекомбинацию – электроны переходят на другой энергетический уровень. В результате появляется видимое глазу световое излучение.



Преимущества:

1. Продолжительный срок эксплуатации – от 10 до 100 тысяч часов, в сравнении с лампочкой накаливания, которая может обеспечить только 1 тысячу часов.

2. Эффективная светоотдача – от 90 до 120 лм/Вт, у ламп накаливания лишь 5 – 8 лм/Вт, у люминесцентных светильников 25 – 50 лм/Вт.

3. Широкая гамма цветовых температур, что делает их использование комфортным для любых помещений и нужд, а RGB светодиодные ленты могут выдавать несколько вариантов цвета свечения.

4. Не боятся разгерметизации и нарушения целостности колбы, в отличие от устройств с нитью накаливания, галогенных ламп и других газосодержащих, светит даже без наружного рассеивателя.

5. Широкий диапазон рабочих температур – светодиодные аналоги не теряют своих характеристик в промежутке от – 60 до + 60°C.

6. Устойчивы к незначительным отклонениям рабочего напряжения от номинального значения.

Недостаток – высокая стоимость.

Нами было проведено анкетирование пользователей, которое показало, что респонденты не интересуются видами электрических ламп, не задумываются об экономии электроэнергии методом замены ламп накаливания на энергосберегающие. Около 50% респондентов не смогли ответить на вопрос, какой вид лампочки освещает их комнату и какие виды ламп есть в квартире.



Диаграмма 1. Результаты анкетирования

Из таблицы 1 видно, что у ламп накаливания 85-90% электроэнергии превращается не в свет, а в тепло, наиболее серьезный недостаток люминесцентных ламп – это использование ртути в их производстве. Самая экономичная, безопасная и эффективная – светодиодная лампа.

РАСЧЕТ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Затраты на электроэнергию из расчета 1 кВт час = 3,45 руб. за 167 дней, т. е. около полугода (тариф, при котором оплачивается только потребленная электроэнергия, 2023 г., в г. Сургуте).

Итак, по данным статистики, средняя российская семья тратит на оплату жилищно-коммунальных услуг около 10% своих доходов. Немалую долю этих затрат составляет оплата электроэнергии. Изрядное количество электроэнергии расходуется на освещение. Но существуют простые способы снижения потребления электроэнергии в быту, доступные каждому. Так, по оценкам специалистов, от 50 до 60% экономии электроэнергии в жилищно-бытовом секторе достигается за счет экономии на освещении, около 7 млрд руб. в год – таков потенциал экономии электроэнергии в России на бытовом и производственном уровне. Для увеличения эффективности освещения в быту достаточно использование энергосберегающих ламп.

В результате исследования было изучено устройство ламп накаливания и энергосберегающих ламп. Выявлены преимущества и недостатки ламп различных видов. Произведен расчет затрат на электроэнергию при использовании ламп накаливания и энергосберегающих. Он показал, что самыми экономически эффективными и безопасными оказались светодиодные лампы. Эти лампы стоят дороже, но позволяют сохранять окружающую среду, не требуя специальных условий по утилизации: они не содержат ртути и других вредных составляющих материалов и веществ.

Какими лампочками пользоваться, каждый человек решает для себя сам. Но необходимо информирование людей о свойствах ламп, о том какие суммы денег расходуются на электроэнергию, которая тратится на освещение при использовании электрических источников света различных видов.

Изучение характеристик ламп и математические расчеты показали, что энергосберегающие лампы действительно экономичнее и эффективнее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- <https://lampexpert.ru>
- <https://lampexpert.ru/vidy-i-tipy-lamp/nakalivaniya-nakalivaniya-i-eyo-osobennosti>
- <https://vamfaza.ru/osobennosti-i-raznovidnosti-galogennyh-lamp-hb4-h11-hb3-g9/>
- <https://vamfaza.ru/kak-ustroena-svetodiodnaya-lampa/>
- <https://m-strana.ru/articles/printsip-raboty-lyuminestentnoy-lampy/>

Таблица 1. Сравнительная характеристика энергосберегающих и ламп накаливания

Характеристики	Лампа накаливания	Люминесцентная лампа	Светодиодная лампа
Цена	20-40 рублей (низкая)	100-250 рублей (высокая)	100-500 рублей (очень высокая)
Срок службы	<i>Низкий.</i> Около 1000 часов непрерывного горения	<i>Высокий.</i> 8000-15000 часов непрерывного горения	<i>Высокий.</i> 30000- 50000 часов непрерывного горения
Нагрев	<i>Высокий</i>	<i>Средний</i>	<i>Незначительный</i>
Световая отдача	Крайне низкая, 10-17 лм/Вт, 85-90 % электроэнергии превращается не в свет, а в тепло	Высокая, 100 лм/Вт	Очень высокая, 400 лм/Вт
Прочность	Очень хрупкая	Хрупкая	Прочная
Тепловыделение	Очень большое, сильный нагрев спирали (до 3000 °С)	Незначительное (используется в хрупких светильниках)	Незначительное, (используется в хрупких светильниках)
Спектр	Существенно отличается от естественного (дневного) света, преимущественно теплый тон излучения	Возможность создавать свет разного спектрального состава: теплый, естественный, белый	Возможность создавать свет разного спектрального состава: естественный белый, теплый белый, холодный белый
Наличие вредных веществ	Нет	Есть. Используется ртуть (нужна особая утилизация)	Нет

Таблица 2. Расчет экономии электроэнергии

Наименование	Срок службы	Затраты на электроэнергию
Лампа накаливания (100 Вт), цена 30 рублей	1000 часов (1000:6 ч в день=167 дней)	0,1 Вт*167 дней = 16,7 кВт 16,7 кВт*3,45 руб. = 57,6 руб.
Люминесцентная лампа (35 Вт), цена 160 рублей	12000 часов (12000:6=2000 дней, т. е. 5,5 г.)	0,035 Вт*167 дней = 5,845 кВт 5,845 кВт*3,45 руб. = 15 руб.
Светодиодная лампа (15 Вт), цена	50000 часов (50000:6=8333 дня, т. е. около 22,5 г.)	0,015 Вт*167 дней = 2,5 кВт 2,5 кВт *3,45 руб. = 6 руб.