**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ И СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМПЫ**

*В.Н. Алексеева*

*В статье анализируется эффективность использования ламп накаливания, люминесцентных и светодиодных по сравнению друг с другом. Как выяснилось лампа накаливания потребляет гораздо больше тока по сравнению с другими лампами, а светит гораздо хуже. Рассмотренны достоинства и недостатки каждого источника освещения и проведены расчеты с учетом использования каждой из ламп.*

**Ключевые слова:** *светодиодная лампа, люминесцентная лампа, светодиодная лампа, светодиод, вольфрамовая нить, газоразрядный источник света, экономия, электроэнергия, эффективность.*

**ECONOMIC EFFICIENCY AND COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF AN INCANDESCENT LAMP, ENERGY-SAVING AND LED LAMP**

*V.N. Alekseeva, V.A. Franchuk*

*The article analyzes the efficiency of using incandescent, fluorescent and LED lamps in comparison with each other. As it turned out, an incandescent lamp consumes much more current compared to other lamps, and shines much worse. The advantages and disadvantages of each lighting source are considered and calculations are carried out taking into account the use of each of the lamps.*

**Keywords:** *LED lamp, fluorescent lamp, LED lamp, LED, tungsten filament, gas-discharge light source, economy, electricity, efficiency.*

В каждом доме присутствует освещение, мы все хотели бы сэкономить деньги на затрату электроэнергии. Но ведь одни лампы дешевле, другие – качественнее и экономнее, как же это сделать и какие лампы лучше использовать?

Один из ответов – нужно заменить все лампы на светодиодные лампы, и сейчас мы проведём расчёты, насколько это выгодно и выгодно ли это вообще, ведь на первый взгляд лучше покупать не светодиодные лампы, а другие лампы, так как они дешевле, но это не так. Для начала узнаем подробнее про каждый из видов ламп и изучим их характеристики:

**Лампа накаливания** – это источник света, состоящий из нагревающегося проводника, который излучает свет при высокой температуре, чаще всего в роли проводника выступает тугоплавкий закрученный в спираль металл (вольфрам) или угольная нить. Плюсом этой лампы является ее низкая стоимость, а главным минусом то что лишь 30% эл/энергии используется для освещения, а остальная часть преобразуется в тепловую энергию.

**Люминесцентная лампа** – газоразрядный источник света, представляющий собой стеклянную колбу, в котором электрический разряд в парах ртути генерирует ультрафиолетовое излучение. С помощью люминофора этот свет переизлучается в видимый спектр. Плюсом этой лампы является Низкое потребление эл/энергии по сравнению с лампами накаливания и высокий КПД. Минусы это большие габариты, вредное мерцание для глаз и незначительное содержание ртути.

**Светодиодная лампа** – это источник света, использующий светодиоды для генерации света. Светодиоды представляют собой полупроводниковые приборы, которые излучают свет при прохождении через них электрического тока. К плюсам у этой лампы относится: Низкое потребление эл/энергии, более высокая механическая прочность и стойкость, безопасность эксплуатации, Долгий срок службы, высокий КПД, отсутствие высокого напряжения, миниатюрность. Единственным минусом является ее высокая стоимость.

**Виды ламп освещения и их характеристики**

*Лампа накаливания:* мощность – от 60 до 150 Вт; световая отдача – от 9 до 19 Лм/ Вт; срок службы – около 1000 часов; цветовая температура составляет 2700 – 2900

*Люминесцентная лампа:* мощность – 9-36 Вт*;* светоотдача – от 45 до 100 лм/Вт; срок службы – 5000 часов; цветовая температура составляет 2700 – 7700К.

*Светодиодная лампа:* мощность – 5-15 Вт; светоотдача – от 80 до 190 Лм/Вт; срок службы – 15000 часов; цветовая температура составляет 2700 – 6500К.

Применение светодиодных ламп позволило сделать автономные источники света, фонари и светильники, гирлянды, работающие от солнечных батарей за счёт низкого потребления электроэнергии. Светодиоды так же очень часто применяются в современной электронике, такой, как светодиодная лента, вывески магазинов, в светофорах и рекламных щитах, рекламных баннерах. Светодиоды обладают огромным сроком службы и очень высоким КПД, безопасны в использовании.

Проведём расчёт использования освещения в стандартной трёхкомнатной квартире в течение года.

Предположим, что владелец стандартной трёхкомнатной квартиры будет каждый день пользуется освещением в течение 5 часов, однако зимой темнеет раньше и освещение будет гореть больше, поэтому в зимнее время возьмем расчеты по 7ч в день, а летом наоборот светло допоздна, поэтому возьмем расчеты по 4ч в день. И тогда у нас получится что владелец пользуется освещением около 1900ч в год.

Проведём расчёты потребления электроэнергии при использовании различных видов ламп. Также стоит учитывать тот факт, что количества световой мощности будут отличаться.

*Светоотдача лампы накаливания – от 9 до 19 Лм/Вт;*

*Светоотдача люминесцентной лампы находится в пределах от 45 до 100 лм/Вт;*

*Светоотдача светодиодной лампы – от 80 до 190 Лм/Вт.*

Для корректного подсчёта стоимости использования освещения приведём эти мощности к единому световому потоку. Получается, что мощности потребления ламп накаливания, люминесцентных ламп и светодиодных ламп примерно равны 75 Вт, 36 Вт и 11 Вт соответственно.

В наших расчётах будем использовать 10 ламп накаливания с мощностью в 75 Вт каждая, 10 ламп люминесцентных с мощностью в 36 Вт и 10 светодиодных ламп мощностью 11 Вт. Время использования освещения за год составило 1900 час, как мы рассчитывали ранее.

Так, получаем потребления за год 1425КВт∙ч за использование ламп накаливания, 684КВт∙ч за использование люминесцентных ламп и 209КВт∙ч за использование светодиодных ламп

Если же умножить эти числа на тариф за плату электроэнергии, получим: затраты на использование ламп накаливания в течение года составят 769.5 руб., за люминесцентные лампы – 369.36 руб., а на использование светодиодных ламп – 112.86 руб. (таблица 1)

Таблица 1. Расчёт затрат на использование различных моделей ламп за год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель лампы | Кол-во  ламп, шт | Мощность, Вт. | Время использования ламп за год, часы | Потребление эл/энергии в год, КВт\*ч | Стоимость кВт в час, рубли | Годовая стоимость, рубли |
| Лампа накаливания | 10 | 75 | 1900 | 1425 | 0,54 | 769,5 |
| Люминесцентная лампа | 10 | 36 | 1900 | 684 | 0,54 | 369,36 |
| Светодиодная лампа | 10 | 11 | 1900 | 209 | 0,54 | 112,86 |

Это мы с вами рассчитали стоимость только лишь электроэнергии, и такой расчет я бы назвал грубым т.к. у всех разное количество ламп, и пользуются все ими разное количество времени, поэтому сделаем расчет не на год, а на 15000ч, и сделаем выводы с учетом стоимости ламп.

Цена лампы накаливания 75Вт - 5р

Цена люминесцентной лампы 36Вт - 25р

Цена светодиодной лампы 11Вт - 24р

За срок 15000 часов нам понадобится купить 15 ламп накаливания, 3 люминесцентные лампы и 1 светодиодную лампу. (таблица 2)

Таблица 2. Расчёт затрат на использование различных моделей ламп за 15000 часов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель лампы | Мощность, Вт | Время использования, часы | Потребление энергии за 15000ч, кВт | Стоимость кВт в час, рубли | Стоимость электроэнергии за 15000 часов, рубли | Кол-во ламп | Цена лампы, рубли | Общая  стоимость  ламп, рубли | Итого с учетом  стоимости ламп, рубли |
| Лампа накаливания | 75 | 15000 | 1125 | 0,54 | 607,5 | 15 | 5 | 75 | 682,5 |
| Люминесцентная лампа | 36 | 15000 | 540 | 0,54 | 291,6 | 3 | 25 | 75 | 366,6 |
| Светодиодная лампа | 11 | 15000 | 165 | 0,54 | 89,1 | 1 | 24 | 24 | 113,1 |

Итого получается что заменив лампы накаливания на светодиодные за 15000 часов вы сэкономите 570р с каждой лампочки, а ведь в квартире она не одна, их в среднем около 10, и выйдет что заменив лампы накаливания на светодиодные вы за 15000 часов сэкономите 5700р. К сожалению или к счастью люминесцентные лампы перестали выпускать т.к. их сложнее утилизировать, их свет мерцает и плохо влияет на глаза, а так же в них содержится ртуть, что делает их опаснее. Еще хотел бы добавить что светодиодные лампы единственные из ламп которые подлежат ремонту, чаще всего там сгорает один из нескольких светодиодов, и перепаяв его или хотя бы сделав вместо него перемычку, можно продлить срок службы вашей лампы.

**Цитированная литература**

1.<https://www.leadlight.ru/info/svetodiodnye-lampy-i-ih-sravnenie-s-tradicionnymi>

2.<https://led-sib.ru/stati/sravnenie-svetodiodnykh-lamp-s-lampami-nakalivaniya/>

3.<https://ecowiki.ru/articles/svetodiodnye-lampy-vs-lampy-nakalivaniya-ekonomiya-v-5-6-raz/>

Франчук Владислав Александрович – студент 3 курса, дневного отделения специальности “Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования”, Факультета среднего профессионального образования, Физико-технического института, ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

[vladfrank2005@gmail.com](mailto:vladfrank2005@gmail.com), 077989254

Алексеева Виктория Николаевна – старший преподаватель кафедры “Интегрированных компьютерных технологий и систем”. Факультета среднего профессионального образования, Физико-технического института ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

[vikulya.alekseeva.73@inbox.ru](mailto:vikulya.alekseeva.73@inbox.ru), 077521207

Franchuk Vladislav Alexandrovich is a 3rd year full–time student of the specialty “Technical operation and maintenance of Electrical and Electromechanical equipment”, Faculty of Secondary Vocational Education, Institute of Physics and Technology, Shevchenko State University.

vladfrank2005@gmail.com, 077989254

Alekseeva Victoria Nikolaevna is a senior lecturer at the Department of Integrated Computer Technologies. Faculty of Secondary Vocational Education, Institute of Physics and Technology of T.G. Shevchenko PSU.

vikulya.alekseeva.73@inbox.ru, 077521207

Даю согласие на обработку персональных данных

*В.А. Франчук, В.Н. Алексеева*