

ЗАМЕНА ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ СОВРЕМЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА

Е. А. Плотников, А. Н. Рубанов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель Ю. А. Рудченко

Введение. Внедрение современных энергосберегающих ламп в быту сдерживается рядом объективных и субъективных факторов. Несмотря на массу преимуществ современные энергосберегающие источники света, по-прежнему, довольно дороги, и вполне естественно, что многие просто не могут позволить себе такую «роскошь». Другие не понимают, как, например, компактная люминесцентная лампа, которая в 10–15 раз дороже лампы накаливания, может быть выгоднее последней. Третьи просто не могут определиться в выборе наиболее экономически эффективного источника света, тем более что в последнее время, помимо уже достаточно хорошо известных компактных люминесцентных и светодиодных ламп, появились еще и индукционные источники света. Все эти осветительные устройства имеют различные технико-экономические показатели (цену, срок службы, потребляемую мощность и т. д.), что усложняет выбор.

Кроме того, следует отметить, что не всегда замена лампы накаливания современным энергосберегающим источником света может быть экономически оправдана. При низком числе часов использования источника света, срок его окупаемости может быть достаточно большим, энергосберегающая лампа выйдет из строя раньше (из-за большого числа включения-отключения), чем окупит затраты на покупку.

Цель работы:

– разработать программное обеспечение для автоматизации расчетов по определению параметров эффективности замены ламп накаливания современными источниками света;

– провести анализ экономической эффективности замены ламп накаливания современными источниками света, и выяснить какой из них является наиболее выгодной заменой лампе накаливания.

Результаты работы. Разработанное программное обеспечение позволяет проводить расчеты по анализу экономической эффективности замены источников света. Внешний вид главного окна программы приведен на рис. 1.

Исходными данными для расчета являются: тариф оплаты за электроэнергию, время работы ламп в день, мощности сравниваемых ламп, срок их службы и стоимость. Критериями экономической эффективности являются срок окупаемости проекта и относительный экономический эффект.

Для упрощения поиска и ввода исходных данных составлена база данных включающая основные технические характеристики для нескольких сотен следующих типов источников света: ламп накаливания, компактных люминесцентных ламп, индукционных и светодиодных источников света. Окно базы данных программы представлено на рис. 2.

В случае отсутствия в базе параметров лампы, их можно ввести вручную в главном окне программы в соответствующие поля.

Также предусмотрен вывод результатов на печать.

Программа для анализа экономической эффективности источников света

Печать результатов О программе Выход

Укажите тариф на электроэнергию, бел. руб./кВт*ч

Тариф, руб/кВт*ч

Время работы лампы в день, ч

Исходная лампа: Сравнимая лампа:

Тип исходной лампы Тип сравнимой лампы

Производитель:

Наименование:

Мощность, Вт:

Свет. поток, Лм:

Срок службы, ч:

Стоимость, руб:

Срок окупаемости лампы: дней Расчет

Относительный экономический эффект: руб

Рис. 1. Главное окно программы

Лампы накаливания

Лампы накаливания, цоколь E27

Сортировка по (выберите параметры)

Производитель	Наименование	Мощность, Вт	Световой поток, Лм	Срок службы, ч
General Electric	40A1/FR/E27	40	490	1000
General Electric	60A1/FR/E27	60	620	1000
General Electric	100A1/FR/E27	100	1340	1000
General Electric	15A1/FR/E27	15	90	1000
General Electric	25A1/FR/E27	25	230	1000
General Electric	40A1/FR/E27	40	415	1000
General Electric	60A1/FR/E27	60	710	1000
General Electric	75A1/FR/E27	75	940	1000
General Electric	100A1/FR/E27	100	1340	1000
General Electric	150A1/FR/E27	150	2160	1000
General Electric	200A1/FR/E27	200	3040	1000
General Electric	15A1/CL/E27	15	90	1000
General Electric	25A1/CL/E27	25	230	1000
General Electric	40A1/CL/E27	40	415	1000
General Electric	60A1/CL/E27	60	710	1000
General Electric	75A1/CL/E27	75	940	1000
General Electric	100A1/CL/E27	100	1340	1000
General Electric	150/CL/E27	150	2160	1000
General Electric	200A1/CL/E27	200	3040	1000
General Electric	25A1/SL/E27	25	200	1000
General Electric	40A1/SL/E27	40	360	1000
General Electric	60A1/SL/E27	60	620	1000
General Electric	75A1/SL/E27	75	820	1000

Поиск по параметрам:

производителю: наименованию: мощности:

сроку службы, не менее... световому потоку, не менее...

Исходная лампа Назад Выбор

Рис. 2. Окно базы данных

С помощью разработанного программного обеспечения были проведены расчеты для современных источников света эквивалентных по световому потоку лампе накаливания мощностью 60 Вт (примерно 650–750 люмен), марка и технико-экономические характеристики которых приведены в таблице. Проанализированы зависимости:

- общих затрат при использовании источника света от времени его эксплуатации;
- срока окупаемости энергосберегающего источника света (при замене лампы накаливания) от числа часов его работы в день;
- срока окупаемости энергосберегающего источника света (при замене лампы накаливания) от тарифа оплаты за электроэнергию.

Тип источника света	Световой поток, Лм	Мощность, Вт	Срок службы, ч	Цена, р.
Лампа накаливания Comtech - SA CL 60 E27	720	60	1000	2700
Галогенные лампы Comtech - HA CL 60 E27	720	60	2000	4800
Компактная люминесцентная лампа Lummax КЛБ 13/840-E27	700	13	15000	36000
Светодиодная лампа BIOLEDEX NUMO 8W E27 LED	660	8	50000	459000
Индукционная лампа Venus LVD-ZWJY-JY-15W	750	15	60000	333000

Заключение. На сегодняшний день лучшей альтернативой лампе накаливания является компактная люминесцентная лампа. Рекомендуется применять их в помещениях, где источники света работают более двух часов в день, тогда срок окупаемости не будет превышать двух лет. При небольшом числе часов использования искусственного освещения (ванные комнаты, прихожие, туалеты и т. п. помещения), применение компактных люминесцентных ламп экономически не целесообразно, так как в этом случае срок их окупаемости достаточно большой, и они могут выйти из строя раньше, чем окупят свои капитальные затраты.

Светодиодные и индукционные лампы, не смотря на ряд технических преимуществ по сравнению с компактными люминесцентными лампами, все еще уступают им по экономическим показателям. Это объясняется, прежде всего, очень высокой стоимостью данных источников света.

Увеличение тарифа оплаты за электроэнергию будет вести к повышению эффективности замены ламп накаливания современными источниками света.

Практическая и социальная значимость работы заключается в следующем. В случае обеспечения свободного доступа к разработанному программному обеспечению (например, посредством интернет), каждый обыватель получит возможность самостоятельно определить срок окупаемости современных источников света при замене ими устаревших ламп накаливания. Тем самым можно будет убедиться в эффективности замены для конкретных (своих) бытовых условий (времени работы ламп, их технических и экономических характеристик, тарифа и т. п.), что в свою очередь будет способствовать повышению темпов внедрения современных источников света.