



Комиссия Общественной палаты Тверской области
по вопросам местного самоуправления и жилищной политики

ПАМЯТКА



Энергосбережение в быту (пособие для потребителя)

Тверь 2011

Ламакин Г.Н. Электросбережение в быту / Ламакин Г.Н. Изд. 1. Тверь, Общественная палата Тверской области, 2011.

Автор благодарит за сделанные замечания главного специалиста-эксперта отдела развития топливно-энергетического комплекса Главного управления «Региональная энергетическая комиссия» Тверской области С.Н Лазарева, заместителя Министра Правительства Тверской области в Министерстве топливно-энергетического комплекса и жилищно-коммунального хозяйства Тверской области Л.В. Мишуткину, а также корреспондента газеты «Тверские ведомости» Н.Н. Нестерову.

В данной брошюре рассматриваются вопросы рационального и эффективного использования электроэнергии в освещении и при использовании ряда электробытовых приборов. Даны основные понятия о свете, искусственных источниках света, светильниках. Коротко изложены вопросы цен и тарифов на электроэнергию, учета электроэнергии.

Приведены расчеты экономической эффективности установки двухтарифного счетчика «день-ночь» и применения энергосберегающих ламп.

При написании брошюры использованы нормативные документы по энергосбережению, проспекты заводов изготовителей, материалы сети «Интернет».

Отпечатано: ООО «Тверской печатный двор». г. Тверь, Калининский район, с. Никольское, д. 26. Тираж 300 экз. Распространяется бесплатно.

© Общественная палата Тверской области, 2011

Содержание

Введение.....	4
1. Как электричество приходит к нам в дом?.....	5
2. Задачи повышения эффективности и рациональности электропотребления... 7	7
3. Цены и тарифы на электроэнергию.....	11
4. Освещение.....	16
5. Источники света. Параметры источников света. Светильники.....	18
6. Нормирование освещения.....	32
7. Бытовые электроприборы.....	35
8. Учет электрической энергии.....	45
9. Качество электроэнергии.....	48
10. Расчет экономической эффективности замены ламп накаливания на энергосберегающие.....	51
11. Расчет экономической эффективности установки двухтарифного счетчика.....	55
12. Экономьте электроэнергию и свои деньги.....	59
Дополнительные источники информации.....	63

Введение

Электрическая энергия незаменимый вид энергии для функционирования и развития всех отраслей экономики и обеспечивающий жизнедеятельность населения. Но электроэнергия – дорогой товар. Расход ее на единицу выпускаемой продукции, работ и услуг в России в два-три раза выше, чем в ряде других развитых стран.

В настоящее время проблема оптимизации потребления электрической энергии в быту приобрела значительную актуальность. Постоянный рост тарифов на электроэнергию, дефицит мощностей, увеличение штрафов и ответственности за неуплату и хищение электроэнергии должны способствовать изменению психологии бытовых потребителей электроэнергии и нацелить их на рациональное и эффективное использование энергоресурсов.

1. Как электричество приходит к нам в дом?

Процесс снабжения электроэнергией представляет единую технологическую цепочку.

Электроэнергия вырабатывается на электростанциях и далее передается по высоковольтным линиям электропередач (ВЛЭП) 220-750кВ.

Затем электроэнергия поступает на понижающие подстанции, где она трансформируется до напряжения 110 и 35 кВ (линии электропередачи напряжением 110кВ выполняют также функции по передаче электроэнергии на региональном уровне). С этих подстанций электроэнергия передается в распределительные сети городских и районных электрических сетей (РЭС с еще более низким напряжением – от 6 до 10кВ. РЭС, в свою очередь, подают электричество на трансформаторные подстанции (ТП), где напряжение понижается до необходимых нам в быту 380/220 вольт. На трансформаторной подстанции различают две части: высоковольтную и низковольтную с ячейкой для потребителей, в которой установлены рубильники, а в качестве защиты – плавкие предохранители или автоматические выключатели.

От трансформаторной подстанции к дому проложены низковольтные кабели или воздушные линии. В доме находится главный распределительный щит

(ГРЩ) или вводное распределительное устройство (ВРУ), которые укомплектованы автоматами защиты. От них к каждому подъезду проложен отдельный кабель, идущий далее по кабельной шахте на каждый этаж. На этажах монтируются этажные распределительные щиты, в которых для каждой квартиры устанавливаются электрические счетчики и автоматические выключатели.

Кроме того, в соответствии с новыми требованиями в каждом многоэтажном доме должен устанавливаться общий счетчик, учитывающий суммарное потребление электроэнергии всеми квартирами дома, а также счетчик, отдельно учитывающий потребление электроэнергии на общедомовые нужды.

2. Задачи повышения эффективности электропотребления

Коэффициент полезного действия современной тепловой электростанции составляет, примерно, 35%. Это означает, что 65% энергии первичного топлива теряется в технологическом процессе.

На собственные нужды электростанции (для обеспечения работы оборудования) расходуется около 10% электроэнергии. На передачу и распределение электроэнергии неизбежно расходуется еще порядка 15% электроэнергии. Эти вместе взятые неизбежные расходы называют технологическими потерями. Наряду с ними имеют место и коммерческие потери электроэнергии при ее транспортировке (воровство, плохой учет, неоплата и др.), которые доходят до 15 % и более.

При потреблении электрическая энергия преобразуется в другие виды энергии, нужные потребителю – световую, механическую, тепловую и др. Коэффициент преобразования электроэнергии зависит от технических характеристик конкретного электроприемника. Так, в лампах накаливания в световую энергию (свет) преобразуется только 5-7% электрической энергии, в энергосберегающих лампах примерно 20-25%. Вывод очевиден: на всех стадиях технологического процесса производства и потребления электроэнергии необходимо повышать его эффективность. Другими словами – экономить электроэнергию.

**Затраты на экономию киловаттчаса электроэнергии потребителей
в разы меньше затрат на его производство и доставку**

Бытовые процессы	Россия, 2008 г.		
	Млрд кВт•ч	%	душевое, кВтч /чел, в год
Освещение	27	23,1	190
Бытовые электроприборы	57,5	49,1	405
Стационарные электроплиты и переносные электроплитки	14,1	12,0	99
Низкотемпературные процессы, в том числе:	18,5	15,8	130
отопление	10,20	8,7	72
горячее водоснабжение	6,5	5,6	46
кондиционирование	1,80	1,5	13
Всего бытовой сектор (отчёт)	117,1	100	825

Как видно из приведенной выше таблицы, основная доля потребления электроэнергии в быту приходится на освещение (23,1%) и работу бытовых приборов (49,1%).

Источник: журнал «Электрика». – 2010. – № 7.– С. 3–9.

В России 23 ноября 2009 года за № 261-ФЗ принят Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Закон предусматривает обязательное проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности во всех сферах деятельности, в том числе и на бытовые нужды.

В частности, закон предусматривает, что

– производимые на территории России и импортируемые товары (в том числе из числа бытовых энергопотребляющих устройств) должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности. Класс энергетической эффективности (А, В, С, D, E, F, G) показывает, насколько эффективно преобразует электроэнергию данный прибор в другие полезные потребителю виды энергии по сравнению со средним уровнем. Приборы классов А, В и С обладают самым экономным расходом электроэнергии;

- производимые, передаваемые, потребляемые на территории РФ энергетические ресурсы подлежат обязательному учету с применением приборов учета;
- при установлении цен (тарифов) на энергетические ресурсы, цены (тарифы) на которые в соответствии с законодательством Российской Федерации подлежат государственному регулированию, потребителям должна быть обеспечена возможность выбора цен (тарифов), которые дифференцированы по времени суток (установленным периодам времени);
- с января 2011 года к обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью сто ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. В дальнейшем будут приниматься решения об исключении из использования ламп накаливания и меньшей мощности;
- правила обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортировка или размещение которых может повлечь за собой причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, утверждают Правительством Российской Федерации.

3. Цены и тарифы на электроэнергию

В России – рыночная экономика. А в рыночной экономике цена товара является свободной и зависит от спроса на товар и от его предложения. Увеличить объем выручки от продажи товара (а, значит, и прибыль) можно за счет увеличения объема выпускаемой продукции, снижения ее себестоимости или увеличения цены. Последний способ является самым простым, другие требуют определенных усилий, в т.ч. и финансовых затрат.

В РФ действует двухуровневый рынок электроэнергии (мощности): оптовый и розничный.

На *оптовом рынке* поставщики электроэнергии (генерирующие компании) продают электроэнергию и мощность администратору торговой сети (АТС) оптового рынка, а он в свою очередь – покупателям (гарантирующим поставщикам, крупным потребителям). На *розничном рынке* электроэнергия продается энергосбытовыми организациями конечным потребителям.

Гарантирующий поставщик – это энергосбытовая компания, обязанная заключить договор с каждым обратившимся к ней потребителем в зоне ее деятельности. Договор с гарантирующим поставщиком носит публичный характер – это значит, что его условия прозрачны и одинаковы для всех потребителей. Зона обслуживания гарантирую-

щих поставщиков, как правило, совпадает с границами субъекта федерации.

Цена электроэнергии для конечного потребителя (розничная цена) складывается из следующих составляющих: затраты электростанций на выработку электроэнергии, затраты на функционирование оптового рынка (инфраструктура), стоимость услуг по передаче электроэнергии по распределительным сетям (региональные сети), сбытовая надбавка (энергосбытовые организации).

С 1 января 2011 года электростанции поставляют на оптовый рынок электроэнергию по свободным (нерегулируемым) ценам.

Тарифы на услуги инфраструктуры (ОАО «Администратор Торговой Системы»), услуги по диспетчерскому управлению (ОАО «Системный Оператор»), услуги по передаче по линиям напряжением 220 кВ и выше (ОАО «Федеральная сетевая компания), устанавливаются Федеральной службой по тарифам (ФСТ).

Региональная энергетическая комиссия (РЭК) определяет стоимость услуг распределительных сетей и энергосбытовых компаний.

Тарифы на электроэнергию для населения и приравненных к ним потребителей в настоящее время являются регулируемыми.

Тарифы для конечных потребителей (кроме населения) зависят от напряжения (чем выше класс напряжения, тем ниже тариф), от заявленной мощности, числа часов использования максимальной мощности.

Структура розничной цены на электроэнергию и мощность по России на февраль 2011 г.



* цены, находящиеся в сфере государственного регулирования

Для потребителей (кроме населения) существует три системы тарифов:

– **одноставочный** – потребитель платит за электроэнергию (киловаттчасы) по одноставочному счетчику с учетом числа использования максимальной мощности;

– **двухставочный** – потребитель платит за электроэнергию (киловаттчасы) и заявленную мощность (киловатты);

– **зонный** – потребитель платит по разным тарифам за потребленную электроэнергию в часы пиковых нагрузок энергосистемы, полупиковых и ночных.

Такая система тарифов должна стимулировать потребителей к уменьшению потребляемой электроэнергии и мощности, выравниванию суточных графиков нагрузки.

Для населения и приравненных к нему потребителей в Тверской области существуют две системы тарифов:

– **одноставочный тариф;**

– **тариф, дифференцированный по зонам суток.** Зоны суток день 7:00–23:00 и ночь 23:00–7:00

Население может выбрать любую из этих двух систем, но для учета «ночной электроэнергии» необходим «двухтарифный» счетчик. В некоторых регионах существуют более сложные системы тарифов для населения, стимулирующие бытовых потребителей к рациональному использованию электроэнергии.

В настоящее время тарифы для населения (исходя из политических и социально-экономических соображений) установлены примерно в два раза ниже, чем для других групп потребителей. Однако это в корне противоречит идеологии реформирования электроэнергетики и принципам рыночной экономики, в соответствии с которыми цены на электроэнергию для населения не могут быть ниже, чем для других групп потребителей. Первоначально при реформировании электроэнергетики планировалось, что тарифы на электроэнергию для населения в 2014 г. должны сравняться с тарифами для других групп потребителей

Исходя из современных тенденций развития экономики, в последующие годы следует ожидать роста цен и тарифов на электроэнергию для всех групп потребителей, в том числе и для населения. Рост цен на электроэнергию обусловлен опережающим ростом цен на все виды топлива и, в первую очередь, на газ и нефть. *Ежегодный прирост тарифов на электроэнергию для населения следует ожидать на уровне 15 –20%*. Связи с этим перед населением стоит задача рационального и эффективного использования электроэнергии в быту для экономии средств при оплате за электроэнергию.

4. Освещение

Около 80% всей воспринимаемой человеком информации приходится на долю зрения. Для работы нашего органа зрения – глаза – необходимо наличие важнейшего фактора – света.

В РФ в бытовом секторе на освещение приходится более 23% расхода электроэнергии от всего ее потребления в быту.

Свет может быть естественным и искусственным. Для искусственного освещения используется электрическая энергия, за которую приходится платить.

Количество естественного света, попадающего в помещение, зависит от конструкции окон, а полезно используемого для освещения – от цвета потолка, стен, пола и от интерьера помещения. Если *стены, потолок, мебель светлые, попадающий на них свет будет многократно отражаться, усиливая освещенность*. Темные поверхности, напротив, поглощают свет. Коэффициент отражения, показывающий, какая часть света сохраняется при отражении, составляет для белой окраски 0,70-0,80, кремовой – 0,70-0,74, светло-серой – 0,40-0,50, светло-зеленой – 0,42-0,47, темно-зеленой и коричневой – 0,12. Запыленные окна снижают естественную освещенность до тридцати процентов.

Свет – это электромагнитное излучение с длинами волн от 380 до 760 на-

нометров (нм). Излучения с разной длиной волны воспринимаются глазом по-разному: от 380 до 450 нм – как фиолетовый цвет; от 450 до 480 – как синий; от 480 до 510 – как голубой; от 510 до 550 – как зеленый; от 550 до 575 – как желто-зеленый; от 575 до 590 – как желтый; от 590 до 610 – как оранжевый; более 610 – как красный цвет.

Максимум спектральной чувствительности глаза лежит в желто-зеленой области спектра и приходится на длину волны 555 нм. Излучения короче 380 и длиннее 760 нм глазом не воспринимаются.

Световой поток – физическая величина, характеризующая «количество» световой энергии излучаемой источником света, измеряется в люменах (лм.).

Освещенность – это величина светового потока, приходящаяся на единицу площади освещаемой поверхности. Единица измерения освещенности называется **люксом (лм/м²)**. При этом надо иметь в виду, что наш глаз оценивает предметы не по их освещенности, а по яркости. Допустим, на рабочем столе лежат листы белой бумаги, папка черного цвета, книга в сером переплете. Освещенность всех этих предметов одинакова, а глаз отмечает, что листы бумаги светлее книги, а книга – светлее папки. Яркость предметов зависит, конечно же, от количества попадающего на них света. Но яркость зависит и от свойств самих предметов, а именно – от их способности отражать падающий свет.

5. Источники света. Параметры источников света. Светильники.

*Искусственные электрические источники света с самого начала развивались по двум направлениям: **использование теплового действия электрического тока** для разогрева тел до такой температуры, при которой они создают достаточно яркий свет, **и использование для генерации света электрического разряда в газе между двумя электродами**. В последние годы, кроме этих двух типов, появился **третий тип электрических источников света – полупроводниковые (светодиоды)**.*

*Решающим фактором для выбора источника света является **световая отдача (количество светового потока на потребляемую мощность, лм/вт)**, а также срок службы источника света и, разумеется, его цена.*

***К тепловым источникам света относятся все лампы накаливания.** Главные их достоинства – относительная дешевизна и простота их включения, а также компактность, мгновенное включение, практическая независимость параметров от температуры окружающей среды, достаточно высокая надежность, устойчивость к внешним механическим воздействиям, сплошной спектр излучения, обеспечивающий хорошую цветопередачу. В перечне недостатков – низкая световая отдача, относительно небольшой срок службы, сильная зависи-*

мость от колебаний сетевого напряжения, большая доля теплового излучения в спектре ламп, большие броски тока в момент включения. Например, при пятипроцентном повышении напряжения, что в наших сетях происходит довольно часто, срок службы ламп снижается почти в три раза. Тепловые источники света бывают вакуумные (до 25 Вт) и газополными (колбы заполнены инертным газом).

Принципиальной особенностью галогенных ламп накаливания является наличие в полости колбы инертных газов галогенов или их соединений. Такие лампы имеют большую светоотдачу (КПД), срок службы и меньший размер.

В газоразрядных источниках свет возникает в газе в результате электрического разряда между двумя электродами. В быту используются в основном люминесцентные лампы, в которых разряд происходит в смеси паров ртути и инертного газа, чаще аргона. В торцевые концы цилиндра лампы герметично впаяны стеклянные ножки, на которых с внутренней стороны смонтированы электроды. Хотя колба наполнена инертным газом, в ней всегда присутствуют пары ртути. Атомы ртути возбуждаются и ионизируются в разряде гораздо легче, чем атомы инертного газа, поэтому и ток через лампу, и ее свечение определяются именно ртутью. С внутренней стороны люминесцентная лампа покрыта тонким слоем люминофора, который превращает ультрафиолетовое излучение атомов ртути в видимое.

Люминесцентные лампы имеют большой КПД в сравнении с лампами накаливания. Но они имеют и множество недостатков: в отличие от ламп накаливания, световой поток люминесцентных ламп сильно зависит от окружающей температуры; в лампах содержится ртуть – очень ядовитый металл, что делает их экологически опасными; световой поток ламп устанавливается не сразу после включения, а спустя некоторое время; глубина пульсаций светового потока значительно выше, чем у ламп накаливания, что отрицательно сказывается на самочувствии людей, работающих при таком освещении. Для включения люминесцентных ламп нужны специальные устройства включения.

Люминесцентные лампы бывают линейные (ЛЛ) и компактные (КЛЛ).

Принцип работы энергосберегающих компактных люминесцентных ламп такой же, как у обычных люминесцентных ламп. Находящиеся в инертном газе пары ртути под действием электрического разряда образуют ультрафиолетовое излучение, которое воздействует на люминофор (покрывающий внутренние стенки лампы), и он начинает излучать видимый человеческому глазу свет.

**Внешний вид компактной энергосберегающей
люминесцентной лампы**



Главное достоинство энергосберегающих компактных люминесцентных ламп (КЛЛ) – это их высокая светоотдача с единицы мощности, в разы превышающая лампы накаливания, что и определяет их способность к энергосбережению. В среднем светоотдача КЛЛ в пять раз больше, чем у ламп накаливания. И как результат, затраты электроэнергии на освещение ими со-

ставляют 1/5 от затрат электроэнергии для ламп накаливания.

В настоящее время выпускается широкий ассортимент компактных люминесцентных ламп, в которых аппаратура включения объединена («интегрирована») с лампой в общую конструкцию, поэтому применение отдельных аппаратов не требуется.

КЛЛ различают по цвету излучаемого света. Возможность его выбора относят к достоинству энергосберегающих ламп. КЛЛ может иметь мягкий белый или желтоватый свет, дневной свет и холодный белый свет.

Срок службы для энергосберегающих ламп производителями устанавливается в пределах **5000 – 15000 часов**, наиболее распространенным является 8000 – 10000 часов. На упаковках и в инструкциях компактных люминесцентных ламп часто указывается, что данный срок службы предусмотрен «при стандартном режиме горения (3 часа в сутки)». Это означает, что при другом режиме работы срок службы будет меньше. Другими словами, если при 3-х часовом режиме работы лампы производитель гарантирует реальный срок службы в 10000 часов, т.е. равный **8-ми годам**, то при эксплуатации лампы по 6 часов это уже **4** года, по 12 часов – **2** года, круглые сутки – **1** год.

Цветопередача ламп КЛЛ (индекс цветопередачи – Ra) характеризуется тем, насколько естественно выглядит при освещении лампой цвет окружающих предметов. Чем ближе значение Ra к 100, тем естественнее передается цвет. Для разных моделей энергосберегающих ламп (КЛЛ) индекс цветопередачи серьезно варьируется.

Пример спектра света от КЛЛ и лампы накаливания



Спектр света КЛЛ резкий, с малым количеством цветовых переходов – и плавный (радужный) от лампы накаливания. Именно низкая цветопередача создает неприятное ощущение «искусственности» света от КЛЛ и вызывает споры о влиянии её на здоровье человека.

Номинальное рабочее напряжение энергосберегающих ламп для России – 220 вольт. Ввиду случающегося в наших сетях повышения и понижения напряжения, производители выпускают лампы в диапазонах напряжения. В частности, для многих ламп накаливания диапазон **230 – 240 В**. С энергосберегающими лампами дело обстоит несколько иначе. И хотя производители значительно расширили этот диапазон (к примеру, некоторые модели могут работать при напряжении **160 – 260** вольт), КЛЛ

крайне негативно реагируют на кратковременные скачки напряжения выше заданного, обычно это заканчивается выходом из строя электронной ПРА.

*Большинство моделей компактных люминесцентных ламп **не совместимо** с устройствами (диммерами), применяемыми для регулировки уровня освещенности.*

Как известно, лампы накаливания работают с частотой 50 Гц, но благодаря плавному остыванию нити накала, эффекта «полной темноты» не возникает.

Энергосберегающие лампы КЛЛ напротив, **инерционны** и им свойственны моменты «полной темноты», что вызывает явление мерцания. Явление опасно в сочетании с вращающимися механизмами, появляется **возможность возникновения стробоскопического эффекта**. Производители ламп борются с мерцанием, разрабатывая и внедряя новые технические решения. На сегодняшний день качественные лампы избавлены от видимого человеческому глазу мерцания. Но влияние на здоровье мерцания, которое человек не видит, имеет довольно широкое обсуждение.

При покупке энергосберегающей компактной люминесцентной лампы необходимо обращать внимание на условия её эксплуатации.

Ртуть самый важный компонент всех люминесцентных ламп. Даже небольшая компактная люминесцентная лампа содержит 2-7 мг ртути. По гигиенической классификации ртуть относится к первому классу опасности (чрез-

вычайно опасное химическое вещество). Предельно допустимая концентрация ртути в воздухе составляет 0,0003 мг/м³. В закрытом помещении при повреждении колбы люминесцентной лампы концентрация паров ртути может превысить предельно допустимую концентрацию более чем в 160 раз.

Параметры КЛЛ со встроенными аппаратами включения

Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Масса, г	Тип цоколя
С двумя линейными участками	5	200	50	E14, E27
С четырьмя линейными участками	9	400	70	E14, E27
	11	600	75	E14, E27
	15	900	105	E27
	20	1200	130	E27
С шестью линейными участками	15	900	105	E27
	20	1200	105	
	23	1500	150	

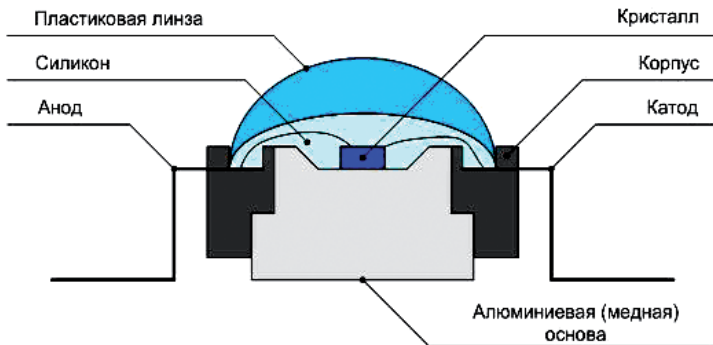
Недопустимо также выбрасывать отработанные люминесцентные лампы вместе с обычным мусором. К сожалению, до сих пор организационная проблема утилизации люминесцентных ламп, используемых для бытовых нужд, не решена (по крайней мере, в Тверской области).

*Если лампа разбилась, необходимо произвести следующие действия: проветрить помещение, **собрать все осколки и герметично упаковать их (пылесос не использовать), провести влажную уборку с использованием раствора марганцовки, разбитую лампу отнести на пункт утилизации, использованную ветошь также необходимо утилизировать.***

Светодиоды. В самом конце 20-го века появился *третий тип электрических источников света – полупроводниковые источники света или светоизлучающие диоды (светодиоды).*

В светодиодах используется принцип генерации света при прохождении электрического тока через границу полупроводникового и проводящего материалов. Сейчас созданы светодиоды практически всех цветов радуги – от красного до фиолетового. В настоящее время для светодиодов массового производства достигнут срок службы до 50 000 часов. Светодиоды в ближайшие десятилетия могут вытеснить с рынка и тепловые, и разрядные источники света.

Принципиальное устройство светодиода



Внутренний отражатель и корпус-линза формируют световой поток, излучаемый кристаллом, поэтому в светильниках со светодиодами не требуется применения какой-либо дополнительной оптической системы, как при «обычных» источниках света.

Для питания светодиодов нужен постоянный ток низкого напряжения, величина которого зависит от цветности излучения: у красных светодиодов это 1,9 – 2,1 В, у зеленых 2,5 – 3 В, у синих и белых – около 4 В.

В настоящее время созданы светодиодные лампы с обычными цоколями **E27, E14. Светодиодные лампы E27 и E14** предназначены для замены ламп накаливания и энергосберегающих люминесцентных ламп в обычных светильниках.

Светодиодные лампы E27 питаются непосредственно от сети переменного тока напряжением 220 В.


Светодиодные лампы имеют неоспоримые преимущества по сравнению с другими источниками света:




– **низкое энергопотребление.** Светодиодные лампы E27 (E14) потребляют в среднем не более 4-8 Вт, что в сравнении с лампами накаливания (потребление 60 – 75 Вт) и с энергосберегающими люминесцентными лампами (15 – 20 Вт) дает существенную экономию средств при оплате за постоянно растущую в цене электроэнергию;

– **большой срок службы.** Ресурс непрерывной работы светодиодных ламп с цоколем E27 составляет не менее 80 000 часов (около 10 лет). Для сравнения: лампа накаливания (ресурс 1 000 часов), энергосберегающая люминесцентная лампа (8 000 часов);

– важным свойством светодиодных светильников является их **экологичность.** Светодиодные лампы не содержат в своем составе вредных веществ и не требуют специальных мер по утилизации.

Светодиодные лампы отечественного производства для замены ламп накаливания (ЛН)

Внешний вид	Наименование	Световые параметры	Электрические параметры	Аналоги ЛН
<p>Лампы светодиодные с цоколем Е 27 (LED, направленного света)</p> 	<p>Лампа светодиодная СДЛ-Е27-1Д</p>	<p>Световой поток: 180Лм. (1LED) Цвет свечения белый (6500К), теплый белый(3200К)</p>	<p>Напряжение питания: 220В. Потребляемая мощность: 3Вт.</p>	<p>ЛОН 20Вт</p>
	<p><u>Лампа светодиодная СДЛ-Е27-48Д</u></p>	<p>Световой поток: 240Лм. (48LED). Цвет свечения: белый (6500К), теплый белый(3200К)</p>	<p>Напряжение питания: 220В. Потребляемая мощность: 3.5Вт.</p>	<p>ЛОН 25Вт</p>
	<p><u>Лампа светодиодная СДЛ-Е27-3Д</u></p>	<p>Световой поток: 280Лм. (3LED) Цвет свечения: белый (6500К), теплый белый(3200К)</p>	<p>Напряжение питания: 220В. Потребляемая мощность: 3.5Вт.</p>	<p>ЛОН 30Вт</p>

	<p><u>Лампа</u> светодиодная ЛСД-Б-Е27-3Д</p>	<p>Аналог бытовой лампы накаливания Сферическая направленность света Цвет свечения: белый (5500К) или теплый белый(2800К).</p>	<p>Напряжение питания: 220 В. Потребляемая мощность: 3 Вт.</p>	<p>ЛОН 50Вт</p>
	<p><u>Лампа</u> светодиодная СДЛ-Е27-68Д</p>	<p>Аналог бытовой лампы накаливания Цвет свечения: белый (6500К) или теплый белый(3200К).</p>	<p>Напряжение питания: 220 В. Потребляемая мощность: 5 Вт.</p>	<p>ЛОН 60Вт</p>
	<p><u>Лампа</u> светодиодная ЛСД-Б-Е27-5Д</p>	<p>Аналог бытовой лампы накаливания Цвет свечения: белый (5500К) или теплый белый(2800К).</p>	<p>Напряжение питания: 220 В. Потребляемая мощность: 5 Вт.</p>	<p>ЛОН 65Вт</p>

Эффективность освещения зависит не только от источников света (ламп), но в значительной мере от применяемых светильников. Типы и виды светильников многочисленны и весьма разнообразны. Светильник направляет свет в нужном нам направлении. Светильники характеризуются кривыми силами света, т.е. направлением светового потока. Выбирая светильник, учитывайте его кривые силы света.

6. Нормирование освещения

В России главным документом, устанавливающим параметры освещения, являются Строительные нормы и правила СНиП 23-05-95. Кроме этих норм, имеются Санитарные правила и нормы СанПиН 2.21/2.1.1.1278-03 и множество отраслевых документов, в которых подробно расписаны требования к освещению различных рабочих мест.

Для всех рабочих мест внутри помещений и для рабочих мест вне помещений, на которых выполняется конкретная работа, *основной нормируемой величиной является **освещенность на рабочем месте.***

Одна и та же освещенность может быть создана множеством разных способов, которые будут различаться между собой весьма существенно. Каждый человек знает, что присутствие в поле его зрения каких-либо ярких предметов или их отражений («зайчиков») сильно затрудняет работу глаза, а иногда делает ее просто невозможной – глаз перестает видеть нужные предметы и особенно их детали. В таких случаях у людей возникает **ощущение дискомфорта, то есть зрительного неудобства, а в особо неблагоприятных случаях – чувство ослепленности.**

Зрительный аппарат человека сформировался за многие тысячи лет эво-

люции в условиях, когда единственным источником света было Солнце. Мы привыкли считать правильными те цвета предметов, которые они имеют при солнечном освещении. На этом стандарте основана методика оценки качества цветопередачи при освещении искусственным светом.

Еще одним нормируемым параметром освещения является **распределение яркости в поле зрения**. Так как яркость рассчитывается достаточно сложно, то и в этом случае *нормируют **неравномерность распределения освещенности***. В России нормируется также качественный показатель освещения – **коэффициент пульсации освещенности**. Нормирование этого показателя потребовалось в связи с повсеместным внедрением газоразрядных источников света, так как от ламп накаливания пульсации весьма незначительны и каких-либо неудобств от этого люди не испытывали.

Российскими нормами установлено, что глубина пульсации освещенности на рабочих местах не должна превышать 20%, а для некоторых видов производства – 15%. В помещениях, оснащенных компьютерами, глубина пульсаций освещенности на рабочих местах должна быть не более 5%.

*Кроме светотехнических величин, российские нормативные документы регламентируют и энергетические параметры осветительных установок. С целью максимальной экономии электроэнергии нормируется **удельная уста-***

новленная мощность осветительной установки, то есть полная электрическая мощность (с учетом потерь в аппаратуре включения), деленная на площадь освещаемого помещения.

Для наружного освещения улиц, дорог и площадей нормируемой величиной является средняя яркость дорожного покрытия. Улицы делятся на три категории. Каждая из категорий делится на несколько групп в зависимости от интенсивности движения по ним автотранспорта.

Помимо требований к рабочему (функциональному) наружному освещению, в СНиП приводятся требования к архитектурному, витринному и рекламному освещению. Для освещения улиц и дорог с автомобильным движением предписывается применение газоразрядных ламп, прежде всего, – натриевых ламп высокого давления.

7. Бытовые электроприборы

В настоящее время номенклатура электрических бытовых приборов весьма разнообразна.

При покупке бытовой электротехники необходимо обращать внимание на энергопотребление приобретаемых приборов и сравнивать различные модели по их энергоэффективности и другим характеристикам, а также по цене. Покупая более дорогую, но более энергоэффективную технику, можно сэкономить на расходах при платежах за электроэнергию. Все бытовые электроприборы характеризуются классом энергопотребления.

Классы энергопотребления бытовой техники – градуировка, по которой можно сравнить бытовую технику по энергопотреблению. **Классы энергопотребления бытовой техники** обозначаются буквами латинского алфавита – от А (самый экономный) до G (самый затратный), то есть А, В, С, D, E, F, G.

Так как компании-производители совершенствуют бытовую технику, вводят новые классы: А+ показывает, что потребление электроэнергии еще меньше, нежели класса А, А++ означает, что бытовой прибор самый экономный из всех на сегодняшний день.

Статья 10 нового Закона РФ «Об энергосбережении...» предусматривает

обязанность производителей указывать класс энергетической эффективности бытовой техники (с 1 января 2011 года), компьютеров и оргтехники (с 1 января 2012 года).

Сколько электроэнергии потребляет конкретно тот или иной прибор можно посмотреть в документации производителя данного товара. Также важна эксплуатация приборов. При правильной эксплуатации приборов (в соответствии с заводскими инструкциями и рациональном использовании) можно значительно снизить потребление электроэнергии.

Если в квартире электрическая плита, на нее приходится примерно половина всей потребляемой электроэнергии. Разница в потреблении электричества у разных типов электроплит не так велика.

Нагревательные элементы на варочной поверхности современных электрических плит бывают разных типов: традиционные, с чугунными конфорками и стеклокерамические. Стеклокерамика – очень практичный, но чрезвычайно дорогой материал, который поднимает цену плиты. Пока это редкость на наших кухнях. Однако, если вы являетесь обладателем такой плиты, то можете сэкономить электроэнергию. Дело в том, что хорошая проводимость тепла, нагревание непосредственно диаметра конфорок – отличительные свойства плиты со стеклокерамической поверхностью.

Экономить электроэнергию можно и на более простых плитах, соблюдая элементарные правила.

Основное правило – учитывать тепловую инертность чугунных конфорок. На практике это означает, что они медленно нагреваются и медленно остывают. Электроконфорки необходимо включать лишь после того, как вы поставили на них кастрюлю с пищей. Чтобы избежать деформации и коррозии электроконфорок, следует использовать посуду с сухим дном. Посуда для электрических плит должна иметь совершенно плоское дно, неплотное прилегание дна к конфорке снижает скорость приготовления пищи и ведет к потерям энергии. Диаметр используемой посуды должен соответствовать диаметра конфорки, иначе гарантировано долгое нагревание, перерасход электроэнергии и сокращение срока службы конфорок. Посуда с искривлённым дном может привести к перерасходу электроэнергии до 40-60 процентов.

Очевидно, все знают, что при приготовлении пищи на плите кастрюли необходимо закрывать крышками. При приготовлении пищи в открытой посуде расход энергии возрастает в 2,5 раза. Потери тепла одинаковы и для чуть приоткрытой посуды, и для посуды без крышки. Используя для приготовления излишне много воды, вы увеличиваете время приготовления и тратите больше энергии.

В начале цикла приготовления плиту рекомендуется включить на максималь-

ную мощность, затем уменьшить ее в соответствии с режимом приготовления. За несколько минут до готовности пищи плиту можно спокойно выключить – блюдо «дойдет» на остаточном тепле конфорок.

Некоторые современные плиты имеют конвектор – вентилятор, равномерно распределяющий горячий воздух по всей площади духовки. Тем самым достигается наиболее оптимальный режим приготовления. Предварительного нагревания духовки при этом не требуется, а температуру приготовления можно установить на 20-40 градусов ниже, чем при обычных режимах нагрева, что позволяет значительно экономить электроэнергию.

Очень экономны, в части потребления электроэнергии, скороварки. Время приготовления в них пищи сокращается в три раза, а расход электроэнергии – в два раза. Эти преимущества скороварок достигаются их герметичностью и особым тепловым режимом – температурой 120 градусов при избыточном давлении пара внутри посуды.

Во многих случаях лучше использовать специальные электрические приборы для приготовления пищи – кофеварку, тостер, электрогриль, электрочайник и другие.

Микроволновые печи используют электромагнитные волны и родственны по принципу действия, например, радиоволнам, видимому свету и рентгеновским лучам. *При этом тепло, как правило, возникает гораздо быстрее, чем*

при нагреве обычным путем – в духовке или на плите. Микроволновые печи обладают рядом неоспоримых преимуществ перед традиционными плитами: они дешевле и компактнее, они экономнее расходуют электроэнергию. В течение всего цикла приготовления можно при желании открывать дверцу, перемешивать, добавлять ингредиенты, проверять готовность. И все это без опасений потерять тепло и нарушить режима приготовления. У микроволновых печей высокий коэффициент полезного действия: практически вся электроэнергия идет на приготовление пищи, а не на нагревание кухни.

Но при всех достоинствах есть и недостатки: микроволновые печи не предназначены для приготовления большого количества пищи. А вот мгновенного разогрева пищи, приготовления бутербродов, размораживания они вполне подходят.

Электрочайники. Они делаются из пластика, металла, стекла или комбинируют эти материалы. Самые многочисленные – пластиковые чайники. Однако металлические более долговечны и в отличие от пластика не боятся перепадов температур.

Электрочайники имеют достаточно большую мощность. На современном рынке представлены модели чайников с мощностью от 650 до 3100 Вт. Однако не стоит пугаться большой мощности. Большая мощность вовсе не говорит о более высоком расходе электроэнергии: просто вода закипает быстрее. Воду целесообразнее кипятить в электрочайнике, а не на электроплите. Однако ре-

зервы для экономии есть и здесь. Если чайник автоматически не отключается после кипения, то не позволяйте ему долго кипеть – ведь это дополнительный расход электричества. Подумайте также, обязательно ли доводить воду до кипения, ведь не нужен именно крутой кипяток. Греть нужно то количество воды, которое действительно необходимо. В результате многократного нагревания и кипячения воды на внутренних стенках электрочайника образуется накипь, которая обладает малой теплопроводностью. Поэтому вода в таком чайнике нагревается медленнее. Электрочайник надо очищать от накипи.

Мощность современного электроутюга довольно велика – до 1,5-2 кВт наиболее распространенных моделей. Но глажение как процесс требует сравнительно мало электроэнергии. Чтобы добиться некоторой экономии, белье должно быть слегка влажным: пересушенное или слишком мокрое приходится гладить дольше, тратя лишнюю энергию. Массивный утюг можно выключить незадолго до конца работы: накопленного им тепла хватит еще на несколько минут.

Следует сортировать вещи в зависимости от материала и начинать с низких температур. Для небольших вещей достаточно остаточного тепла (при выключенном утюге).

Для экономного режима работы утюга необходимо использовать регулятор температуры для глажения того или иного типа ткани. Покупайте утюги с плавным регулированием подачи пара, учитывающим тип ткани. Если пользуетесь

уюгом без регулятора температуры, пора задуматься о приобретении более современного.

Холодильник самый необходимый бытовой электроприбор. *Электропотребление холодильника зависит от его емкости, класса энергоэффективности и установленного режима работы.*

Электропотребление холодильников по классам энергоэффективности: класс А – 49-55%; класс В – 55-75% , класс С – 75-90% , класс D – 90-100%. Холодильник, класс энергопотребления которого «А» – почти на 20% экономичнее, чем холодильник с классом энергопотребления «В», и практически в 2 раза более экономный, чем класс «С».

Например, холодильник с классом энергопотребления «А+» Electrolux, модель ERB 3103, расходует лишь 30% от обычного количества электроэнергии класса «А».

Размещать холодильник следует у самой холодной стены, лучше всего у наружной. Чем ниже температура теплообменника, расположенного на задней стенке холодильника, тем эффективнее работает холодильник.

Самым главным мероприятием по уходу за холодильником, способствующим экономному потреблению электроэнергии, является регулярное оттаивание и просушка холодильника. Но холодильники, которые нужно ежемесячно вручную размораживать и мыть, уходят в прошлое. Современные модели оснащены

автоматической системой размораживания, которая выполняет свои функции незаметно для хозяев. Но производители рекомендуют все-таки в целях профилактики размораживать холодильник 1–2 раза в год вручную.

Самые распространенные технологии автоматического размораживания – капельная (плачущая) и ветреная, которая получила название **No Frost**. Капельная система размораживания наиболее часто встречается в современных холодильниках. Холодильник с системой **No Frost** при прочих равных условиях потребляет больше электроэнергии, чем холодильник с «плачущей» системой оттаивания. Разница в счетах за электричество может быть небольшой, но для тех, кто привык экономить, это все равно недостаток.

Стиральные машины характеризуются классами электропотребления, классом стирки и классом отжима. **Класс электропотребления** у стиральной машины зависит от того, какое количество энергии она потребляет. Оптимальные показатели у моделей классов А и В, средние – С, D, E, низкие – F, G. Индекс эффективности использования энергии определяют в кВтч на килограмм белья.

Весьма экономичны в части потребления электроэнергии автоматические стиральные машины. Они работают по заданной программе. Машину надо загружать полностью, так как расход электроэнергии практически не зависит от того, насколько загружена машина, а расход воды изменяется незначительно.

Для целей оптимизации расхода воды и электроэнергии используются машины со взвешиванием белья.

Во-вторых, следует задавать необходимую и достаточную температуру воды. Часто достаточно стирать при температуре 70-80°C, а не 90°C. Экономия энергии составит при этом 0,2-0,5 кВтч на каждый процесс стирки. Часто достаточно стирать при температуре 40-60 градусов (редкое бельё нормально переносит значительное повышение температуры и кипячение)

Выбирать программу стирки следует в зависимости от материала и с учетом загрязнения. Это позволит экономить электроэнергию, воду, стиральный порошок, а также беречь вещи.

Важнейшей характеристикой пылесоса является мощность. *В характеристиках пылесоса часто указывает потребляемая мощность и мощность всасывания. Это два разные показателя. Мощность мотора, колеблющаяся от 600 до 2000 Вт, характеризует электропотребление пылесоса. В то время как на эффективность уборки влияет **мощность всасывания**, которая варьируется от 160 до 480 Вт. Иной пылесос может потребить меньше электричества, но при этом иметь одинаковую или даже большую мощность всасывания при сравнении с другой моделью.*

Мощность потребления и мощность всасывания – показатели функционально не строго зависят друг от друга. На мощность всасывания влияют применен-

ные в приборе технологии сбора пыли, наличие и качество дополнительных фильтров и т.п. Для обычной уборки вполне достаточно иметь пылесос с мощностью всасывания 300-350 Вт. Если в доме много мягкой мебели или ковровых покрытий с длинным ворсом, выбирайте пылесос с мощностью всасывания не менее 400 Вт.

Важная часть пылесоса – пылесборник и фильтр. От их конструкции во многом зависит и чистота уборки и потребление электроэнергии. Для эффективной работы пылесоса большое значение имеет хорошая очистка пылесборника. Забитые пылью фильтры затрудняют работу пылесоса, уменьшая тягу воздуха.

Электронные приборы. В настоящее время в быту применяется широкий спектр электронных приборов. Несмотря на их постоянное совершенствование, в том числе и с точки их электропотребления, они вносят свой вклад в общий объем электропотребления в быту.

При их выборе необходимо учитывать не только функциональность, но и энергоэффективность. Большинство электронных приборов продолжает потреблять определенное количество электроэнергии в режиме ожидания и после их отключения соответствующими кнопками. Поэтому одним из действенных способов экономии электроэнергии должна быть привычка вынимать штекер домашних электронных приборов из розетки даже после их выключения кнопкой.

8. Учет электрической энергии у бытовых потребителей

Для рационального и эффективного использования электроэнергии необходим ее учет. У бытовых потребителей применяются счетчики *непосредственного включения*, измерительные элементы которого включаются непосредственно в сеть (без измерительных трансформаторов).

Существуют счетчики, учитывающие электрическую энергию по одному тарифу и многотарифные, имеющие несколько счетных механизмов, каждый из которых работает во время, соответствующее заданному тарифу. ***Для бытовых потребителей применяются счетчики с номинальным током до 100А. Счетчики должны соответствовать определенным техническим требованиям, изложенным в ГОСТе и других нормативных документах.***

Счетчики характеризуются классом точности. По точности учета для бытовых потребителей применяются счетчики класса классом точности 2,0 (могут устанавливаться и счетчики с более высоким классом точности, например, 1,0). Так, если за месяц бытовым потребителем потреблено 400 кВтч по счетчику с классом 2,0, то отклонения от истинной величины ± 8 кВтч являются допустимыми. При больших отклонениях необходим ремонт или замена счетчика.

Для автоматизации учета электроэнергии, контроля и управления бытовым

электропотреблением в последнее время стали создаваться *автоматизированные информационно-измерительные системы контроля и управления электропотреблением (АИИС КУЭ)*.

АИИС КУЭ – это специализированные технические средства, позволяющие автоматизировать коммерческий и технический учет электрической энергии и мощности при ее производстве, передаче, распределении и потреблении и получать другую информацию по электроснабжению и электропотреблению.

Счетчики для расчета за электроэнергию с потребителем, как правило, устанавливаются на границе раздела внешней сети и сети потребителя.

За состояние и эксплуатацию квартирного (домового) счетчика отвечает потребитель.

Электрические счетчики должны иметь сертификат – документ, выдаваемый уполномоченным на то государственным органом, удостоверяющий, что данный тип средств измерений утвержден в порядке, предусмотренном действующим законодательством, и соответствует установленным требованиям. Изготовление, ремонт, продажа, установка средств измерений осуществляются организациями, имеющими на это право – лицензию.

Поверенные расчетные счетчики должны иметь на креплении кожухов пломбы Госстандарта России и пломбу энергоснабжающей организации на крышке

колодки зажимов расчетного счетчика. Все открытые контакты элементов измерительного комплекса, клеммы, переходные колодки и т.п. должны пломбироваться энергоснабжающей организацией специальными знаками. Ответственность за сохранение учета, целостность пломб и знаков и за соответствие цепей учета электроэнергии установленным требованиям несет потребитель. Периодичность и объем поверки расчетных счетчиков определяются нормативными документами Госстандарта России. Положительные результаты поверки счетчика удостоверяются поверительным клеймом или свидетельством о поверке.

Электрические счетчики устанавливаются на каждую квартиру (индивидуальный дом). В последнее время в многоквартирных домах стали устанавливать счетчики для учета электроэнергии, используемой на общедомовые нужды и общий счетчик для составления баланса потребления электроэнергии по всему дому. Расход электроэнергии на общедомовые нужды раскладывается на каждую квартиру по нормативам. При этом надо отслеживать, нет ли посторонних потребителей, подключенных к общедомовой сети, и имеется ли у них отдельный учет электроэнергии.

9. Качество электрической энергии

Качество электрической энергии характеризуется одиннадцатью параметрами. Под параметрами электрической энергии понимают напряжение, частоту, форму кривой электрического тока и др. Качество электрической энергии может меняться в зависимости от времени суток, погодных и климатических условий, изменения нагрузки энергосистемы, возникновения аварийных режимов в сети и т.д.

Снижение качества электрической энергии может привести к заметным изменениям режимов работы электроприёмников и в результате – уменьшению производительности рабочих механизмов, ухудшению качества продукции, сокращению срока службы электрооборудования, повышению вероятности аварий.

В России показатели и нормы качества электрической энергии в электрических сетях систем электроснабжения общего назначения переменного трёхфазного и однофазного тока частотой 50 Гц в точках, к которым присоединяются электрические сети или электроустановки потребителей, устанавливаются ГОСТом 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

В связи с развитием рыночных отношений в электроэнергетике, электроэнергию следует рассматривать как товар, который должен соответствовать опреде-

лённому качеству. Одними из важных параметров качества электроэнергии, влияющих на работу бытовых электроприемников, являются отклонение и колебания напряжения

Отклонение напряжения – отличие фактического напряжения в установившемся режиме работы системы электроснабжения от его номинального значения. Номинальное значение напряжения для бытовых электроприборов – 220 вольт. ГОСТ 13109-97 устанавливает нормально допустимые значения установившегося **отклонения напряжения на зажимах электроприёмников в пределах $\pm 5\%$** .

В освещении при отклонениях напряжения:

– снижается срок службы ламп освещения при повышении напряжения. Так при величине напряжения 240 В срок службы ламп накаливания снижается в 4 раза.

– при величине напряжения 200 В снижается световой поток ламп накаливания на 40% и люминесцентных ламп на 15%.

– при величине напряжения менее 200 В люминесцентные лампы мерцают, а при 180 В просто не загораются.

Отклонения напряжения влияют и на работу бытовых приборов (холодильники, стиральные машины и др.), в которых применяются электродвигатели:

- при снижении напряжения на зажимах электродвигателя на 15% момент снижается на 25%, двигатель может не запуститься или остановиться:
- при снижении напряжения увеличивается потребляемый от сети ток, что влечёт разогрев обмоток и снижение срока службы двигателя;
- при повышении напряжения на 1% потребляемая двигателем реактивная мощность увеличивается на 3...7%.

10. Расчет экономической эффективности замены ламп накаливания на энергосберегающие

Применяя энергосберегающие лампы в быту, мы экономим электроэнергию и собственные деньги.

Для государства и общества применение энергосберегающих ламп дает экономический и экологический эффект за счет уменьшения расхода первичных энергоресурсов, уменьшения выбросов в атмосферу вредных веществ при производстве электроэнергии, уменьшения мощности необходимого электрооборудования электростанций и пр. Бытовой потребитель должен уметь рассчитать для себя финансовую эффективность замены ламп накаливания на энергосберегающие, сопоставив свои затраты и полученный экономический эффект.

Пропорция учитывающая затраты на лампу и электроэнергию:

$$N_{\text{эк}} = (P_{\text{лн}}/1000) \cdot T_{\text{эо}} + C_{\text{лн}} = (P_{\text{лл}}/1000) \cdot T_{\text{эо}} + C_{\text{лл}}, \text{ где:}$$

$N_{\text{эк}}$ – время работы в часах до достижения эффективности замены лампы накаливания люминесцентной;

$P_{\text{лн}}$ – мощность лампы накаливания, Вт;

$P_{\text{лл}}$ – мощность люминесцентной лампы эквивалентной по световому потоку лампе накаливания, Вт;

$T_{\text{Эо}}$ – тариф на электроэнергию для потребителей одноставочный, руб/кВтч;

$C_{\text{Лн}}$ – стоимость лампы накаливания, руб;

$C_{\text{Лл}}$ – стоимость люминесцентной лампы, руб;

Формула расчета срока окупаемости:

$$N_{\text{Эк}} = (C_{\text{Лл}} - C_{\text{Лн}}) \cdot 1000 / (P_{\text{Лн}} - P_{\text{Лл}}) \cdot T_{\text{Эо}}$$

Пример расчета

Срок окупаемости энергосберегающих ламп без учета срока службы ламп

Исходные данные:

Стоимость лампы накаливания мощностью $P_{\text{Лн}} = 100\text{Вт}$ – $C_{\text{Лн}} = 15$ рублей.

Стоимость эквивалентной по световому потоку энергосберегающей лампы мощностью $P_{\text{Лл}} = 20\text{ Вт}$ – $C_{\text{Лл}} = 180$ рублей.

Одноставочный тариф на электроэнергию - $T_{\text{Эо}} = 2,87$ рубля за кВт/час.

Расчет срока окупаемости ($N_{\text{Э}}$)

$N_{\text{Эк}} = (C_{\text{Лл}} - C_{\text{Лн}}) \cdot 1000 / (P_{\text{Лн}} - P_{\text{Лл}}) \cdot T_{\text{Эо}} = (180 - 15) \cdot 1000 / (100 - 20) \cdot 2,87 = 718$ ч. или один месяц при непрерывном горении.

При средней продолжительности горения лампы 6 часов в сутки, это составит $718 \cdot \frac{24}{6} = 2872$ час текущего времени или $2872 / 730 = 3,9$ или менее 4-х месяцев, где 730 – число часов в месяце.

Если лампа горит дольше, то эффективность достигается быстрее, если меньше, то срок окупаемости увеличивается.

Экономия в платежах за электроэнергию в месяц составит при включении лампы 6 часов в сутки составит:

потребление электроэнергии в сутки лампой 100 Вт: $100 \times 6 = 600 \text{Втч} = 0,6 \text{кВтч}$

потребление электроэнергии в сутки лампой 20 Вт: $20 \times 6 = 120 \text{Втч} = 0,12 \text{кВтч}$

экономия электроэнергии в месяц: $(0,6 - 0,12) \times 30 = 14,4 \text{кВтч}$

экономия платежей в месяц: $14,4 \times 2,87 = 41,3$ руб

окупаемость энергосберегающей лампы: $(180 - 15) / 41,3 = 3,9$ месяца, т.е. получили такой же результат, что и ранее.

Срок окупаемости с учетом срока службы ламп

Срок службы лампы накаливания в 8-10 раз меньше срока службы люминесцентной лампы. Если учесть это обстоятельство, то затраты на покупку ламп накаливания составят $8 \times 15 = 120$ руб.

Тогда при круглосуточном горении ламп срок окупаемости

$$N_{\text{эк.}} = (180 - 8 \cdot 15) \cdot 1000 / (100 - 20) \cdot 2,87 = 261 \text{ ч}$$

При 6-ти часовом горении ламп срок окупаемости

$$261 \cdot \frac{24}{6} = 1044 \text{ час}$$

текущего времени или меньше чем за 1,5 месяца (1044/730).

11. Расчет экономической эффективности установки электрического двухтарифного счетчика «день – ночь»

Принимая решение заменить одноставочный счетчик на счетчик «день – ночь», бытовой потребитель электроэнергии должен посчитать экономическую целесообразность данного мероприятия. Самый простой метод расчета метод срока окупаемости.

Расчет финансовой эффективности проведем методом срока окупаемости.

$$H = \frac{K}{\Delta Z} = \frac{K}{Z_1 - Z_2}, \text{ где:}$$

H – срок окупаемости затрат при замене одноставочного счетчика на двухтарифный счетчик («день-ночь») в месяцах;

K – суммарные затраты на установку счетчика «день – ночь» (стоимость счетчика, затраты на его установку, другие возможные затраты), руб;

ΔZ – уменьшение сумму платежей за электроэнергию в месяц при установке счетчика «день – ночь», руб;

Z_1 – платежи за электроэнергию за месяц при одноставочном счетчике, руб;

$Z_2 = \text{Э.о. Тд}$, где

Σ_0 – потребление электроэнергии за месяц по показаниям одноставочного счетчика, кВтч;

T_d – дневной тариф, руб/кВтч, (2011г – 2,87 руб/ кВтч)

Σ_2 – платежи за электроэнергию за месяц при счетчике «день – ночь» (двухтарифного) счетчика, руб.

$$\Sigma_2 = \Sigma_d T_d + \Sigma_n T_n$$

Σ_d – дневное потребление электроэнергии за месяц по показаниям двухтарифного счетчика, кВтч;

Σ_n – ночное потребление электроэнергии за месяц по показаниям двухтарифного счетчика, кВтч;

T_n – ночной тариф, руб/кВтч.

Уменьшение платежей за электроэнергию в месяц при установке двухтарифного счетчика можно посчитать следующим образом:

$$\Delta \Sigma = \Sigma_n (T_d - T_n)$$

Пример

Потребление электроэнергии квартирой в месяц составляет 250 кВтч, в том числе дневное – 220кВтч, ночное – 30 кВтч. Стоимость всех затрат на установку двухставочного счетчика 1500 руб.

Вариант 1.

Дневной тариф 2,87 руб/кВтч, ночной 2,01 руб/кВтч (тарифы до апреля 2011 г.).

Оплата за электроэнергию в месяц при одноставочном тарифе: $250 \times 2,87 = 717,5$ руб. Экономия за месяц при платеже за электроэнергию при установке двухставочного счетчика: $30 \times (2,87 - 2,01) = 25,8$ руб

Окупаемость установки двухставочного счетчика (Н): $1500/25,8 = 58$ месяцев или 4 года 9 месяцев.

При том же общем потреблении, но при ночном 50 кВтч получим срок окупаемости около трех лет.

Вариант 2.

С апреля месяца 2011 г. в Тверской области изменены тарифы по двухтарифному учету. Дневной тариф 2,88 руб/кВтч, ночной 2,00 руб/кВтч.

Платежи за электроэнергию при одноставочном тарифе: $250 \times 2,87 = 717,5$ руб.

Платежи за электроэнергию при двухставочном тарифе:

$220 \times 2,88 + 30 \times 2,00 = 693,6$ руб.

Экономия за месяц: $717,5 - 693,6 = 23,9$ руб или на 1,9 руб меньше.

Окупаемость при новых двухставочных тарифах $1500/23,9 = 62,9$ мес. или 5 лет 3 месяца.

При установке двухставочного счетчика целесообразно переносить электропотребление по возможности на ночное время (обогревающие приборы, работа стиральных машин, другое).

Попытайтесь так же снизить затраты на установку двухтарифного счетчика.

Надо также учесть, что тарифы на электроэнергию для бытовых потребителей будут ежегодно расти на 15 – 20%.

При установке счетчиков в новых квартирах и домах следует применять только двухставочные счетчики, т.к. их более высокая стоимость окупится за несколько месяцев.

12. Экономьте электроэнергию и свои деньги

Ежемесячно записывайте показания электросчетчиков и анализируйте, каким образом можно сократить потребление электроэнергии.

Установите двухтарифный счетчик. До его установки просчитайте для себя экономическую эффективность

Замените лампы накаливания энергосберегающими люминесцентными. Расход электроэнергии при использовании в освещении ламп КЛЛ в 4-5 раз меньше, чем применение ламп накаливания.

Применение светодиодных дает экономию электроэнергии в 10 раз. Но учитывая нынешнюю стоимость бытовых светодиодных светильников, экономическая эффективность их установки может быть получена через 6 – 10 лет.

Следите за уровнем напряжения в сети. Напряжение влияет на уровень электропотребления. Оно должно быть $220\text{В} \pm 5\% \text{В}$. При больших отклонениях обращайтесь в управляющую компанию и в энергоснабжающие организации.

Максимально используйте естественное освещение. Покрасьте стены и потолки в светлый цвет. Это позволяет экономить на освещении.

Уходя – гасите свет! Причем, не только уходя из дома, но и просто перемещаясь между комнатами в своей квартире.

Шире используйте местное освещение: настольные лампы, торшеры, бра и т.п.
Рационально размещайте светильники в квартире. Выбирайте светильники с учетом их кривых силы света. Свет должен быть направлен в нужное место.
Содержите в чистоте электролампы, светильники, плафоны. Это позволит эффективнее использовать световой поток.

Отключайте неиспользуемое освещение и бытовые приборы. При наличии люстры с 5-6 электролампами установите по возможности двухклавишный выключатель.

Не оставляйте электронные бытовые приборы в режиме ожидания. Они потребляют определенное количество электроэнергии и в режиме ожидания. Кроме того, не исключено их повреждение при резком повышении напряжения в сети. Обычные телевизоры с электронно-лучевой трубкой могут потреблять во время работы до 100 Вт мощности. В режиме ожидания (телевизор не работает, но включен в сеть и на телевизоре горит красная кнопка) может потреблять до 2-3 Вт. Телевизор уходит в режим ожидания, когда его выключают с пульта. Новые широкоформатные плазменные телевизоры потребляют до 300-400 Вт, жидкокристаллические до 150-250 Вт во время работы и около 4-6 Вт в режиме ожидания. Получаем экономию примерно 150 Втч за сутки.

Переводите компьютеры при перерывах в работе в режим ожидания. По-

казатели энергопотребления в режиме ожидания в 10 раз ниже.

Пользуйтесь бытовой техникой класса А и выше. При покупке бытовой техники анализируйте ее электропотребление.

Выбирайте экономичный режим стирки. Стирка при температуре 30 градусов вместо привычных 60 градусов позволяет экономить 40% энергии

Загружайте стиральную машину полностью. При неполной загрузке стиральной машины происходит перерасход электроэнергии примерно на 10-15 процентов. При неправильной программе стирки – до 30 процентов.

Правильно установите холодильник. Он «любит» прохладные места. Не ставьте в холодильник горячую пищу. Не помещайте в холодильник открытые емкости с водой или разрезанные фрукты и овощи. Выбирайте оптимальный температурный режим холодильника. Не следует заставлять холодильник работать в режиме минимальных температур. Размораживайте холодильник вовремя, не допуская появления «ледяной шубы».

При установленных в квартире электроплитах пользуйтесь специализированными бытовыми электронагревательными приборами. Электроплита – самый расточительный из бытовых приборов. Любой специализированный для этих целей прибор энергетически выгодней электроплиты.

Тщательно выбирайте посуду для приготовления пищи на электроплите.

Следите за тем, чтобы дно посуды было ровным, а его диаметр чуть превосходил диаметр конфорки. Используйте скороварки. Используйте остаточное тепло конфорок.

Почистите чайник от накипи. Наливайте воды столько воды, сколько ее необходимо именно сейчас.

Почаще меняйте пылесборники в пылесосах или очищайте их от пыли. Пылесос с заполненным мешком требует для работы на 40% больше энергии, чем с пустым.

Энергосберегающие технологии в быту доступны ныне каждому, получайте экономию собственных денежных средств. Экономя электроэнергию вы также уменьшаете нагрузку электростанций и электрических сетей, уменьшаете расход первичного топлива, потери электроэнергии в электрических сетях, снижаете выбросы вредных веществ при производстве электроэнергии, снижаете потребность в новых энергетических мощностях.

Затраты на экономию электроэнергии в 3-4 раза ниже стоимости ввода новых энергетических мощностей.

Дополнительные источники информации

1. Официальный сайт научно-технического совета при рабочей группе Совета Федерации по мониторингу практики применения ФЗ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышения энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» <http://www.energy2020.ru/>
2. «ЭнергоСовет» портал по энергосбережению <http://portal-energo.ru/>



ОБЩЕСТВЕННАЯ ПАЛАТА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

170100, г. Тверь, ул. Советская, 33, каб. 404

тел./факс: (4822) 32-11-42

info@optver.ru

www.optver.ru