

И.В. Шпильчук, студент;
Науч. рук. Ю.В. Матвеев, канд. техн. наук, доц.
Севастопольский национальный технический университет,

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОСВЕЩЕНИЯ

В настоящее время актуальной является задача энергосбережения, в частности, задача экономного потребления электроэнергии системами освещения. Указанная задача должна решаться комплексно. Во-первых, необходимо максимально использовать естественное освещение. Известно, что светлые стены отражают до 70...80% света, а тёмные только 10... 15%. Поэтому необходимо правильно выбрать светлый цвет: стен и потолка жилых комнат, штор и обоев. В слабо освещённых помещениях окна должны быть чистыми и иметь уменьшенное количество цветов на подоконниках. Как известно, запыленность снижает естественную освещённость до 30%. Поэтому регулярная протирка стекол позволяет снижать продолжительность горения ламп на 15% в зимнее время и на 90% — в летнее. Кроме того, следует обратить внимание на то, что деревья около дома могут загораживать свет. По существующим нормам деревья должны высаживаться на расстоянии не ближе 5 м от стен жилого дома

В целях энергосбережения необходимо грамотно использовать искусственное освещение. Для этого необходимо:

- грамотно сочетать общее и местное искусственное освещение в квартирах, так как для местного освещения подходят лампы в 1,5. ..2 раза менее мощные, чем в подвесных светильниках
- рационально организовать освещение помещений различного назначения: комбинируя типы светильников: подвесные (до 300 Вт), настенные (оптимально до 75 Вт), настольные лампы (оптимально до 60 Вт) и торшеры (оптимально до 75 Вт);
- вместо традиционных ламп накаливания применить энергосберегающие лампы;
- заменить две лампы меньшей мощности на одну несколько большей мощности (например, использование 1 лампы мощностью 100 Вт вместо 2 ламп по 60 Вт);
- использовать лампы накаливания мощностью 20...30 Вт (мощность энергосберегающих ламп будет в 5 раз меньше) в тех помещениях, где не выполняется никакая работа (коридоры, ванные комнаты, подсобные помещения и т.д.);
- периодически чистить загрязнённые лампы и плафоны.

Согласно санитарным нормам, общая освещённость может считаться достаточной, если на 1 м² площади приходится 15...25 Вт мощности ламп накаливания. Только оптимизация комбинированного освещения в комнате площадью до 20 м² позволит сэкономить до 180 кВт/ч в год.

Причинами преждевременного выхода существующих ламп накаливания могут быть следующие [1]:

- перегрев патрона вследствие того, что в светильник установлены лампы на большую мощность, на которую он рассчитан (большая часть китайских патронов в светильниках рассчитана только до 60 Вт);
- неисправность патрона в светильнике;
- неисправность проводки освещения (низкое качество соединений).

В целях экономии электроэнергии необходимо:

- выключать свет при выходе из дома;
- использовать светорегуляторы;
- применять специальные датчики, которые автоматически выключают свет, если в помещении никого нет, и включают его при появлении человека;
- правильно подбирать осветительные приборы.

Рассмотрим эффективность от замены ламп накаливания компактными люминесцентными. Эта мера позволяет в 4 раза сэкономить электроэнергию. (Так, к примеру, КЛЛ мощностью 12 Вт эквивалентна по освещенности лампе накаливания мощностью 60 Вт (срок службы в среднем 1,5 тыс. час), а светоотдача люминесцентной лампы 20 Вт эквивалентна светоотдаче лампы накаливания 150 Вт). Кроме того, современные компактные люминесцентные лампы служат в 6...8 раз дольше и легко встраиваются в существующие светильники, в которых прежде использовались лампы накаливания.

Рассмотрим использование энергосбережения при внутреннем освещении помещений. Как показывает зарубежный опыт, широкое применение систем автоматического управления включением/отключением светильников и автоматического регулирования освещенности позволяет снизить энергопотребление на 30...50%. Наиболее эффективным является пакетный способ размещения светильников вместо линейного способа. При линейном — осветительная арматура располагается в виде отдельных линий, а при пакетном — над рабочим местом располагают несколько светильников. Как показала практика, один и тот же уровень освещенности рабочего места при пакетном способе поддерживается в 2 раза меньшим числом светильников. Кроме того, правильный выбор типа светильника, мощности и места его установки позволяет экономить 40...50% расходуемой на

освещение электроэнергии.

Таким образом, использование комбинированного общего и местного освещения, искусственного и естественного освещения позволяет уменьшить потребление электроэнергии. Для комфортности, местное освещение рабочих мест должно быть обязательно дополнено общим с пониженной освещенностью.

При наружном освещении возможно применение:

- выключателей уличного освещения;
- сумеречных реле;
- датчиков движения (особенно на лесных фонах).

Данная схема работает следующим образом. Днем система полностью обесточена выключателем, а вечером включена и работает под контролем сумеречное реле до рассвета. Одновременно функцию включения/выключения освещения выполняет датчик движения (подготовленный электрик), фиксирующий любые передвижения. Утром схема отключается вручную выключателем или с помощью электрика. В продаже в супермаркетах «Новая линия», и др., есть светильники с уже встроенным датчиком движения.

Приведем пример. В 6-ти этажном доме в парадном подъезде горит лампа освещения. Примем ориентировку: продолжительность включения лампы равной 12 с, а количество включений в сутки 400. Расчет показывает, что суточная продолжительность работы лампы составит 80 минут, вместо обычных нескольких часов.

В настоящее время, существует два основных вида энергосберегающих ламп: компактные люминесцентные (КЛЛ) и светодиодные.

Рассмотрим КЛЛ. По световой отдаче (~75 Лм/Вт) КЛЛ приближаются к обычным люминесцентным лампам. В тоже время КЛЛ мощностью 10 Вт обеспечивает такую же освещенность, что и обычная лампа накаливания мощностью 50 Вт.

Сокращение расхода электроэнергии связано с многократным увеличением светоотдачи поверхности осветительного прибора и повышенной частоты питающего напряжения, позволяющих уменьшить габариты лампы.

Недостатками люминесцентных ламп являются медленный разогрев, непривычный свет и чувствительность к перепадам напряжения. Кроме того, в составе этих ламп содержится высокотоксичная ртуть. В связи с этим поврежденные и перегоревшие люминесцентные КЛЛ опасны для здоровья и окружающей среды и подлежат правильной утилизации.

Энергосберегающие лампы КЛЛ используются в основном в торговых залах, в жилых помещениях и для освещения улиц. КЛЛ можно использовать

езде, где необходимо более длительное время их работы при включении, так как частое их включение сокращает их срок службы. КЛЛ дают равномерный мягкий свет и имеют и широкий выбор цветности. Замена ламп накаливания энергосберегающими лампами позволяет снизить потребление электроэнергии на освещение в квартире в 1,5...2,5 раза.

При эксплуатации ламп КЛЛ следует руководствоваться следующим:

- замена ламп накаливания на КЛЛ наиболее эффективна в тех местах, где свет горит постоянно и включение/выключение происходит редко;
- лампам КЛЛ присущи особенности спектральных характеристик, поэтому в тех помещениях, где есть повышенная нагрузка на зрение, лампы этого типа не рекомендуется применять;
- при покупке КЛЛ для домашнего освещения предпочтение следует отдавать лампам с "желтым" свечением;
- в целях энергосбережения общее освещение в комнате следует разделить на группы и включать с помощью нескольких выключателей;
- при выборе типа ламп, предпочтение лучше отдавать лампам с электронным пускорегулирующим аппаратом, а не лампам со стартером тлеющего разряда, содержащим незначительное количество радиоактивного вещества «Криптон 85» и имеющим срок службы до 12000 ч;
- при выборе энергосберегающей лампы необходимо обращать внимание на световую температуру и цветовой спектр, потому что лампа меняет цвет предметов.

Светодиодные лампы, включающие светодиоды, являются в настоящее время одними из самых перспективных видов ламп. По сравнению с другими типами ламп, они являются более надежными и экономичными, чем лампы накаливания и люминесцентные лампы. Светодиодные лампы стабильно работают в любых климатических условиях и устойчивы к перепадам напряжения. Кроме того, они очень долговечны и не содержат ртути.

Технология светодиодов не требует затрат на обслуживание по сравнению с обычными осветительными системами и приборами. В отличие от лампы накаливания или люминесцентной лампы, в светодиоде, электрический ток непосредственно преобразуется в световое излучение без потерь на тепло. У светодиодов отсутствует ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Светодиоды механически прочны и исключительно надежны при эксплуатации.

По данным производителя срок службы светодиода достигает 100 тысяч часов, что почти в 100 раз больше, чем у лампы накаливания.

Светодиодные светильники являются экологически чистыми и не требуют специальных условий по обслуживанию и утилизации.

Имеются и другие экономические выгоды. Светодиодные светильники позволяют регулировать освещённость снижением питающего напряжения (традиционные светильники на газоразрядных лампах этого не допускают, при снижении напряжения они выключатся).

Из-за того, что потребляемый ток светильника в 2...3 раза меньше, чем у обычных ламп, снижаются потери электроэнергии на проводах линий питания светильников и сечение проводов.

Светодиодные светильники представляют собой точечные источники света со встроенной корректирующей оптикой, обеспечивающей хорошее формирование заданных диаграмм направленности светового потока.

Другим немаловажным преимуществом светодиодных светильников является мгновенное их зажигание при подаче питающего напряжения и независимость работоспособности от низких температур.

При замене лампы накаливания на светодиодную следует учитывать, что их мощности различаются в разы при той же светоотдаче. Так лампе накаливания мощностью 40 Вт соответствует светодиодной лампе мощностью 5 Вт, а лампе накаливания мощностью 75 Вт — светодиодной лампе мощностью 10 Вт.

Выводы. Энергосбережение в системах освещения является очень насущной и важной задачей в экономике страны и каждого потребителя электрической энергии. Для экономии энергии необходимо максимально использовать естественное освещение и грамотно применять искусственное освещение с применением современных энергосберегающих ламп и технологий.

Библиографический список:

Айзенберг Ю.Б. Энергосбережение в освещении / Ю.Б. Айзенберг. — М: Изд-во-ЗНАК", 1999.—264 с.