

УДК 621.039

## ПОТЕНЦИАЛ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Шумский А.Н., Елисеева А. И.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцера Т.Ф.

Светодиодные лампы или светодиодные светильники в качестве источника света используют светодиоды, применяются для бытового, промышленного и уличного освещений. Светодиодная лампа является одним из самых экологически чистых источников света. Принцип свечения светодиодов позволяет применять в производстве и работе самой лампы безопасные компоненты. Светодиодные лампы не используют веществ, содержащих ртуть, поэтому они не представляют опасности в случае выхода из строя или разрушения.

Принцип работы светодиода заключается в том, что при пропускании через полупроводник прямого электрического тока, часть электронов выскакивает на р-п переходе из потока на одной пластине светодиода, сталкивается с электронами другой пластины, выбивает их со своих ячеек, вследствие чего образуются, говоря научным языком, «дырки». Из-за хаотичного движения электронов и их столкновения друг с другом, выделяется энергия и появляется свечение.

Преимущество светодиодного светильника по сравнению с лампами накаливания — низкое энергопотребление, снижение нагрузки на электрооборудование, заявленный долгий срок службы от 30'000 до 50'000 и более часов, простота установки, более низкая температура корпуса по сравнению с лампой накаливания, имеющей сравнимую яркость, высокая механическая прочность, зачастую — небольшие габариты.

Также преимуществом является полная экологическая безопасность позволяющая сохранять окружающую среду, не требуя специальных условий по утилизации: не содержит ртути, её производных и других ядовитых, вредных или опасных составляющих материалов и веществ. Иногда производители не соблюдают экологические нормы. Лампы таких производителей содержат токсичные пластики, электролиты, свинец-содержащие пайки и т. п.

Стоит отметить, что при выборе светодиодных ламп нужно уделить внимание температуре свечения. Если этот показатель больше 4000 К, то свет будет белым с холодным оттенком, если меньше 3000 К – то теплый, желтый, чем-то напоминающий солнечный. Для сравнения, температура свечения лампы накаливания составляет порядка 2800 К. Здесь уже все зависит от ваших предпочтений. Тёплый свет придаст комнате уютную атмосферу, поможет расслабиться и отдохнуть после трудового дня. Белый свет светодиодных ламп больше всего приближен к натуральному – он хорошо подходит для освещения рабочих мест, помогает бороться с мыслями и сконцентрироваться на делах.

Основные недостатки — высокая цена, падение яркости со временем из-за выгорания светодиодов, многие светодиодные лампы светят только в одном направлении. В дешёвых лампах за счёт экономии на конденсаторах возникает не видимое невооружённому глазу высокочастотное мерцание, а из-за экономии на теплоотводящих элементах перегорание от перегрева, особенно в закрытых плафонах. Эти недостатки чаще всего компенсируются экономией электроэнергии, экономией на обслуживании (замене ламп), что особенно актуально для уличного освещения.

Большинство светодиодов белого света (синий кристалл — жёлтый люминофор) имеют неоднородный спектр, а именно — большой провал в спектре на длине волны 480 нм. На свет именно этой длины волны должен реагировать зрачок глаза сужением, но этого не происходит и глаз (хрусталик, сетчатка) получает большую травмирующую дозу синего света. Поражение сетчатки глаза мышцей синим светом при облучении их белыми светодиодами было экспериментально подтверждено М. А. Островским и П. П. Заком. Однако

в настоящее время ряд фирм уже разработал светодиоды, спектр света которых адаптирован для глаз человека.

Некоторые СМИ публикуют также статьи о вредности LED-освещения, ссылаясь на исследование испанских учёных из Университета Комплутенсе. Это исследование, действительно, говорит о бóльшей вредности холодного излучения светодиодов в сравнении с другими светоизлучающими элементами, но речь идёт о долгом и непосредственном взгляде на источники света — экраны всевозможных устройств, что исключает осветительные приборы.

Так же стоит заострить внимание на человеческом факторе, т.е. на желание производителя удешевить свою продукцию. Ещё совсем недавно недорогие лампочки в китайских интернет-магазинах пользовались огромным спросом, поскольку в обычных магазинах они стоили в 2-4 раза дороже, и это как минимум. Но не зря говорят, что скупой платит дважды: именно такие китайские лампочки, к сожалению, от хорошего качества не страдали, и выходили (и продолжают выходить) из строя даже раньше иной лампы накаливания. Могли погаснуть и через месяц, и через полгода. И до кучи проблем — совершенных хаос в качестве света, полная непредсказуемость цветовой температуры света даже в одной партии. Вам запросто могли прислать «холодный» вместо заказанного «теплого белого», и головная боль по поводу замены товара растянулась бы на недели. Не удивляйтесь, если какая-то лампа будет жить долго, а другая из этой же партии откажет уже через несколько недель. Поэтому на первый план именно с такими лампами и выходит пресловутая гарантия: следите при покупке за тем, чтобы бесплатная замена по гарантии вышедшей из строя лампы была как минимум год. Еще лучше — три и более, но это уже для серьезных брендов, вроде OSRAM или Philips.

Однако стоит отметить, что не стоит пренебрегать российскими производителями: в последнее время отдельные компании обеспечивают высокую стабильность своей продукции и таким образом демонстрируют значительную заинтересованность в росте доверия покупателей.

Итак, насколько же сильно бытовые светодиодные лампочки могут сберечь экологию? В Республике Беларусь за год потребляется 36-37 млрд. кВт•ч электроэнергии, из них примерно 1,478 млрд. кВт•ч расходуется на освещение жилых зданий. Если не сильно доверять добросовестности производителя и заменить 50% наиболее удалённых от глаз ламп накаливания ( в коридоре, ванной, на кухне) на светодиодные (для получения идентичной яркости замена производится на лампы с мощностью в 10 раз меньшей, чем мощность используемой ранее лампы накаливания), можно сберечь до 665 млн. кВт•ч. Это позволит сэкономить 186,3 тыс. т условного топлива (по данным Министерства энергетики Республики Беларусь удельный расход условного топлива в среднем по стране равен 0,2546 кг у.т./кВт•ч, а потери в сети 9,91 %). При данной экономии топлива в атмосферу не будет выброшено 163 436 тыс. м<sup>3</sup> углекислого газа. В современных условиях приближающегося глобального потепления эта цифра является достаточно весомой, для приобретения себе домой светодиодных лампочек.

### Литература

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wikipedia.org>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.by>
3. «Концепция применения светильников со светодиодами в целях реализации программы энергосберегающего освещения» А.Полищук - Компоненты и технологии № 11, 2007 г.