

# Как это сказать по-русски...

*Эта заметка не претендует на истину в последней инстанции. Ее цель — побудить сообщество специалистов сформировать единые правила нормирования параметров светодиодных светильников. Ибо «как вы корабль назовете, так он и поплывет».*

**В** настоящее время светильники на светодиодах переживают этап становления. Стараясь обеспечить сбыт продукции, производители на все лады превозносят выпускаемые изделия. В этом стремлении скрывается огромная опасность, способная затормозить, а то и отвести потребителя от внедрения новых световых приборов. Так может произойти, если ожидания, навеянные рекламными материалами, будут значительно отличаться от фактических результатов внедрения.

А основания для этого есть, о чем свидетельствует наследство предыдущего поколения светильников. Светотехнические параметры нормировались для источников света (ламп), а сам светильник (читай, арматура) будто бы не влиял на световые параметры. Поэтому и сегодня один производитель получает световой поток LED-светильника путем умножения максимальной светоотдачи светодиодов на их количество, другой указывает срок службы светильника величиной в 25 лет, видимо, подразумевая срок службы литого металлического корпуса, а третий утверждает, что ГОСТ 15150 он в глаза не видел. Не думаю, что это делается специально: скорее, собравшиеся в команду электронщики не умеют писать нормативные документы или, наоборот, им не хватает знаний для правильного интерпретации документов производителя. В отсутствие нормативных документов производители должны договориться об основных нормируемых параметрах светодиодных светильников.

Первое, и может быть самое важное, что, несмотря на привычки проектировщиков, следует отказаться от нормирования

общего светового потока. Такой подход был логичен, когда источник светил во все окружающее пространство, как, например, «лампочка Ильича». Как только возникают ограничения по телесному углу, отражениям и потерям в защитных элементах, говорить о световом потоке можно только совместно с описанием угла, в котором распространяется излучение. Это значит, что требуются трудоемкие измерения на специальном оборудовании. Отказ от нормирования светового потока тем более необходим, поскольку светодиод является источником направленного излучения, который, как правило, используется со вторичной оптикой, а светильник конструируется как цельное изделие, не предусматривающее замены узлов в процессе эксплуатации.

Более информативным подходом представляется нормирование осевой силы света светильника (главного лепестка), сопровождаемое диаграммами ее распределения в одной или нескольких плоскостях в зависимости от вида светильника. С достаточной точностью получить такие диаграммы можно, используя только гониометр и люксметр. Это позволит проектировщикам освещения оценить возможность и целесообразность использования светильника в конкретных условиях. Конечно, желательно иметь модуль для одной из программ расчета освещенности на ПК, например Dialux, но ввести его сегодня как обязательный элемент едва ли представляется возможным.



**Владимир Осипов**

Советник генерального директора ЗАО «ПО «Электроточприбор», до июля 2010 г. — главный конструктор объединения. Специалист по информационно-измерительным системам специального назначения, взрывозащищенному электрооборудованию.

Окончил ОмПИ в 1967 г.

Мощность светильника — следующий параметр, вызывающий вопросы. В спецификации на изделие можно встретить все: и мощность светодиодов (часто некорректно указанную), и потребляемую мощность от сети, и световую мощность (лм/Вт). Иногда пишут о КПД источника питания, забывая о драйверах и т.д. По нашему мнению, для полного и правильного отображения энергетических характеристик необходимо не менее трех показателей: потребляемой мощности от сети при номинальном напряжении; количества излучателей света и их рабочего тока; коэффициента мощности при номинальном напряжении. Это позволит грамотному проектировщику самостоятельно оценить эффективность светильника в конкретной системе. Если светильник пригоден для работы в широком диапазоне напряжений, это тоже указывается.

Срок службы светильника — параметр, который наиболее рьяно выпячивают некоторые производители. При этом они легко манипулируют числами в 50 и даже 100 тыс. ч, хотя ведущие производители мощных светодиодов говорят только о деградации диода за некоторое время. О надежности источников питания большинство изготовителей вовсе стыдливо умалчивает, а ведь именно эта характеристика — слабое место всех светильников, работающих на открытом воздухе.

Получается, что одним параметром в данном случае не обой-

тись. В измерительной технике помимо общего понятия надежности существует и метрологическая надежность, т.е. интервал времени, в течение которого метрологические характеристики не выходят за пределы допуска. Нечто подобное целесообразно ввести и для светодиодных светильников. Если для ламп со сроком службы от сотен до нескольких тысяч часов это было не актуально, то при жизненном цикле в десятки тысяч часов данный параметр становится весьма важным. Только не следует забывать, что деградация в большой мере зависит от температуры, т.е. конструкции светильника, и приводимые изготовителем светодиода данные подлежат коррекции в соответствии с реальными условиями.

Общий показатель надежности — наработку на отказ — следует считать по формулам надежности электронного аппарата, не

забывая указать для потребителя критерии отказа.

Еще один важный параметр — цветовая температура. В последние годы он стал популярным у проектировщиков освещения. К тому же именно светодиоды позволяют создавать светильники с любой заданной цветовой температурой. Поскольку производители светодиодов не работали пока единого подхода к сортировке (бинированию) продукции по температуре, представляется целесообразным указывать для светильника медианное значение температуры по данным производителя светодиодов.

Резко возросла значимость массогабаритных параметров, т.к. именно они позволяют оценить ожидаемые температурные режимы, а, следовательно, ожидаемые параметры надежности. Поэтому указание этих величин становится необходимым.

Итак, получаем набор обязательных параметров:

- осевая сила света;
- показатели энергопотребления (мощность от сети, мощность источников света, коэффициент мощности, диапазон питающих напряжений);
- показатели надежности (деградация за время, наработка на отказ);

– массогабаритные показатели. Конечно, кому-то из потребителей хотелось бы знать и цветовой индекс, и реального производителя светодиодов, и ряд других параметров, однако рискуя предположить, что степень достоверности этой информации будет крайне низка. Вполне возможно, что предлагаемую номенклатуру параметров необходимо изменить или дополнить, но давайте это обсудим и сформулируем требования, которые должны стать стандартом де-факто до выхода нормативных документов.

## Мнение эксперта

**Рафаил Тукшаитов**, профессор, заслуженный деятель науки РТ, заведующий кафедрой «Светотехника и медико-биологическая электроника», КГЭУ. [trh\\_08@mail.ru](mailto:trh_08@mail.ru)

**Завышение основных показателей светильников и отсутствие унифицированного их представления в каталогах действительно способно «затормозить, а то и отвергнуть потребителя от внедрения новых световых приборов».** Это, на наш взгляд, может произойти уже в ближайшие годы, если оперативно не приложить общих усилий по решению этой проблемы. Вместе с тем, создание нормативных требований к форме представления технических характеристик процесс сложный и длительный. Поэтому представляется целесообразным первоначально выработать временные «наставления», «указания» или «рекомендации» по представлению в каталогах технических характеристик светильников.

Работа посвящена актуальной теме, но терминологически в ней все выдержано корректно, имеются и некоторые противоречия.

Так, автор предлагает указывать в качестве основных показателей «осевую силу света светильника (главного лепестка), сопроводив диаграммой распределения», а также «не менее четырех энергетических показателей: потребляемую мощность, количество излучателей, рабочий ток и коэффициент мощности».

Сила света и сила тока для многих пользователей не являются информативно значимыми показателями. Многим специалистам и пользователям трудно представить силу света в 1, 10 или 100 кандел, и тем более ее измерить в силу того, что соответствующие приборы, как правило, малодоступны. Кроме того, следует иметь в виду, что согласно монографии В. В. Трембача «Световые приборы» (1990) понятие осевая сила света применима только для прожекторов.

**Что касается коэффициента мощности, то этот показатель, с одной стороны, широкому пользователю (особенно в жилом секторе и малом бизнесе) не нужен, так как не оплачивается реактивная часть мощности, в том числе и вносимые искажения в форму тока сети. С другой стороны, следует иметь в виду, что согласно национальному стандарту РФ ГОСТ Р 513.17.3.2–2006 нормирование коэффициента мощности начинается лишь для нагрузок мощностью свыше 30 Вт. Для успешного проектирования осветительных систем и оценки их качества необходимо, согласно нашим разработкам, более 30—35 показателей, нормативы многих из которых еще находятся на стадии первых проработок. Вместе с тем, в каталогах целесообразно приводить лишь сравнительно небольшое число унифицированных и наиболее информативных показателей, которые позволят проектировщику, дистрибьютору и покупателю получить предварительное представление о светильниках для последующего отбора и детального изучения их характеристик по сайтам разработчиков.**

Из наиболее приводимых в литературе базовых показателей следует, на наш взгляд, указывать прежде всего световой поток, потребляемую мощность, гарантийный срок и срок службы. Остальные применяемые показатели можно отнести к вторичным (светоотдача, количество светодиодов, их мощность и сила тока, тип цоколя, цветовая температура и др.). Они прогнозируемы из теоретических предпосылок, и могут быть уточнены на завершающем этапе их отбора. Прорабатывая многие источники литературы, нами обнаружено, что автор данной публикации является разработчиком целого ряда светильников, в технических характеристиках которых пока мало апробированы предлагаемые им показатели.