Анализ и тестирование светодиодной продукции как залог ее качества

Константин Голобоков, led@sovtest.ru
директор по инновациям, компания ООО «Совтест АТЕ»

В настоящий момент в рамках программы энергосбережения большинство российских предприятий отдает предпочтение использованию светодиодных ламп и светильников, что, в свою очередь, открывает широкие перспективы для развития данного направления. Несмотря на востребованность светодиодных источников освещения и легкость их использования, остаются определенные сложности. Обилие на российском рынке светодиодов и светильников китайского производства обеспечивает данной продукции относительно низкую цену, но при этом не всегда хорошее качество. А только качественные светодиоды и светильники могут способствовать достижению реального энергосбережения. В противном случае затраты на последующий ремонт могут превысить все предполагаемые выгоды.

Российские потребители уже поняли, что следует особенно осторожно относиться к дешевой светодиодной продукции. В настоящий момент спрос на данный вид изделий только набирает обороты, поэтому качественная продукция еще не может производиться по доступной цене. Цены на светильники могут значительно снизиться только в случае появления массового спроса на данную продукцию.

Для того чтобы сверхъяркие светодиоды и светодиодные лампы стали недорогим продуктом, необходимо обеспечить высокий срок службы — только тогда будут оправданы первоначальные высокие инвестиции. В дальнейшем экономия достигается за счет более низкого энергосбережения, низких затрат на обслуживание светодиодных светильников и высокого срока службы, что позволяет оправдать первоначальную высокую стоимость светильников. В связи с этим российские производители должны понимать, что их продукция будет постоянно востребована и интересна на рынке только в том случае, когда они смогут убедить покупателей, что высокие первоначальные вложения в светодиодные светильники принесут заказчикам значительную экономию в будущем. Обязательным параметром контроля светотехнических изделий являются электрооптические характеристики и их стабильность в зависимости от температуры окружающей среды.

Достоверные данные о реальном сроке службы того или иного светодиодного светильника можно получить либо опытным путем, включив светильник на большой срок (т.е. непрерывно используя светильник в течение длительного времени), либо в лабораторных условиях по специальной программе измерений. При этом в последнем случае можно добиться требуемых условий и произвести измерения в заданные промежутки времени в определенной последовательности, которой нельзя добиться в ручном режиме.

В настоящее время в России имеется целый спектр лабораторий, которые выполняют измерения электрооптических характеристик светодиодов и светильников. Наличие аккредитованных лабораторий позволяет реально оценить параметры того или иного светодиода или светильника. Следующим важным шагом станет введение единых стандартов для всей светодиодной продукции и единых стандартов на техническую документацию на данную продукцию. Это упростит процедуру сравнения светодиодных приборов. Сегодня российские производители светодиодных светильников, получив результаты измерений оптико-электрических параметров светодиода или светильника, могут только констатировать факт — реальные характеристики данного изделия. Остается открытым вопрос о том, что делать, если полученный результат не является удовлетворительным.

В таком случае возникает необходимость дальнейшего анализа. Для этого существует ряд методик и специализированных тестов, которые позволят выявить причину несоответствия полученных характеристик ожидаемым. Проведение подобных испытаний требует наличия специального оборудования и условий, которые можно реализовать только в современных лабораториях, ориентированных на проверку светотехнических и полупроводниковых изделий. Иметь такую лабораторию каждому предприятию нецелесообразно и не очень выгодно. Именно поэтому ООО «Совтест АТЕ», занимающееся активными разработками в сфере высоких технологий (начиная от теоретических разработок и заканчивая внедрением данных технологий как на собственном производстве, так и на производстве заказчиков), столкнувшись с необходимостью испытаний и проверки своих изделий, доверило данную процедуру российской лаборатории, в которой была проведена проверка основной части оптико-электрических параметров.

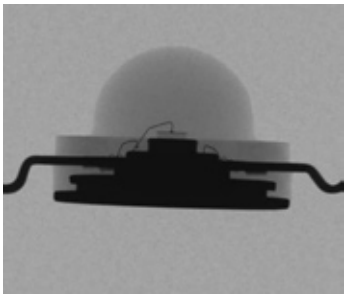

Рис. 1. *Светодиод в процессе рентгеноскопии*

Рис. 2. *Лаборатория RoodMicrotec*

Следующий анализ был проведен на собственном оборудовании «Совтест АТЕ» — рентгеновской установке, что позволило убедиться в правильности позиционирования кристалла и в качестве разварки (см. рис. 1). Для более глубокого тестирования и анализа своей новой разработки — светодиода мощностью 1 Вт — «Совтест АТЕ» привлек своего давнего партнера, обладающего знаниями и материально-технической базой, — немецкую лабораторию RoodMicrotec.

Данная лаборатория оснащена всем необходимым оборудованием для детального анализа как самих светодиодов и кристаллов, так и готовых изделий — светильников и светодиодных фонарей (см. рис. 2).

Существуют различные методы и возможности испытаний и анализа светодиодной продукции, которые можно разделить следующим образом:

– измерения, которые включают в себя снятие вольтамперных характеристик, измерения интенсивности светового потока, длины волны, цвета;

– неразрушающий контроль (на базе установки рентгеноконтроля, сканирующий оптический микроскоп, оптический микроскоп) (см. рис. 3, 4);

– разрушающий метод контроля (изготовление шлифов, вскрытие корпуса , что позволяет детально проанализировать внутреннюю структуру изделия) (см. рис. 5, 6);

– оптические измерения на светодиоде со вскрытым корпусом;

– специальное оборудование для удаления отдельных структур и слоев, позволяющее провести более детальный анализ.

Одним из основных критериев оценки светодиодного светильника является правильно организованный теплоотвод. Испытания светильников одного и того же производителя показали, что из-за некачественно организованного теплоотвода происходит локальный разогрев отдельных участков, что приводит к быстрой деградации светодиодов и снижению их срока службы.

На основании полученной картины теплоотвода производится анализ светильника и даются рекомендации по его улучшению с целью обеспечить равномерный теплоотвод и улучшение параметров.

Проведение подобного рода испытаний и анализа дает производителям возможность доработать и улучшить свойства производимых изделий и поставить на рынок высококачественную продукцию. В результате работ по проекту анализа и доработке светодиода специалистами «Совтест АТЕ» был накоплен хороший опыт и принято решение о дальнейшем сотрудничестве с лабораторией RoodMicrotec. Теперь компания может предложить не только технологии и оборудование для производства светодиодов, но и услуги по проведению структурного анализа светодиодов и светодиодных светильников, а также оказать помощь в анализе полученных изделий.

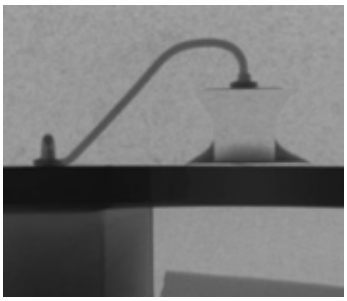

Рис. 3. *Отделение кристалла от подложки*

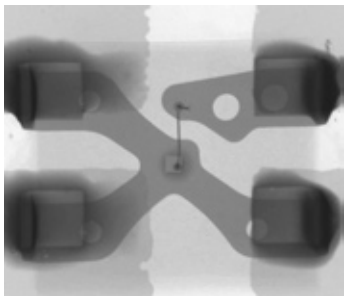

Рис. 4. *Отделение кристалла от подложки (вид сверху)*

а)

б)

Рис. 5. *Микрошлиф сварного соединения*

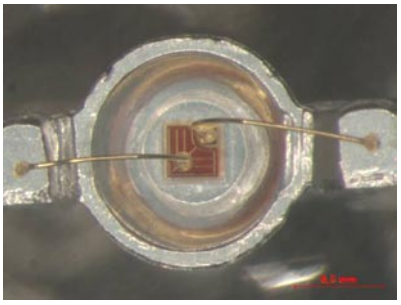

Рис. 6. *Светооптическое исследование в условиях вскрытого корпуса*