

Андрей Петров

История одного светильника

Практика эксплуатации светодиодных осветительных устройств в жестких внешних условиях показывает, что дальнейшее повышение световой эффективности возможно не только за счет увеличения световой отдачи светодиодов, но и за счет конструктивных особенностей светильника, а также применяемых технологических материалов. Многие производители стремятся уйти от использования защитного стекла и возложить его роль на вторичную оптику, которая герметизируется на плате. Примером может служить успешно реализованный эксперимент «Свет без преград», в ходе которого многими компаниями-участниками была испытана, проверена и доказана возможность эффективной герметизации вторичной оптики без дополнительного защитного стекла, а также подтверждена надежность такого решения.



Рис. 1. Булдыгин А. В.

Подобный подход к повышению эффективности своих изделий демонстрирует и компания «Световые Технологии», крупнейший производитель и поставщик современных энергоэффективных светотехнических решений с 15-летним опытом работы в этой области. О новых разработках, внедрении передовых технологий и векторе дальнейшего развития с нами поделился руководитель отдела разработки светодиодных светильников компании «Световые Технологии» Антон Владимирович Булдыгин (рис. 1).

— Антон Владимирович, сегодня сегмент светодиодного освещения переживает бурный рост. Расскажите, пожалуйста, какие шаги Ваша компания предпринимает для развития и сохранения устойчивого положения на рынке?

— Откровенно говоря, я не думаю, что наша компания предпринимает что-то отличное от того, что делают все остальные игроки рынка. Мы также стремимся повышать свои инженерные и технологические компетенции, также стараемся вложить в наш продукт инновации, какие-либо ноу-хау, достигнуть лучших из возможных технических и эксплуатационных характеристик и, тем самым, получить преимущество.

— Расскажите, пожалуйста, подробнее о новом промышленном светильнике, который был представлен на рынке в этом году. За счет чего удалось достичь такого высокого показателя защиты IP?

— Создание этого светильника стало третьим крупным светодиодным проектом компании в области промышленного освещения. Однако для нас он получился особенным — из-за целого ряда инноваций, которые мы вложили в него. Одной из таких инноваций стала технология герметизации светодиодного модуля силиконовым компаундом. Сама по себе идея не нова, однако ее реализация до недавнего времени была невозможна. С появлением же роботов, способных точно наносить клеящую маску на поверхность светодиодного модуля и точно дозировать компаунд, ситуация в корне изменилась. Сейчас мы считаем эту технологию наиболее перспективной в данной области. Почему? Во-первых, процесс роботизирован, а значит, технологичен и точен. Во-вторых, эта технология позволяет достаточно просто получить степень IP66 и выше (инженеры, которые столкнулись с сертификацией индекса Ingress Protection, например по стандарту КЕМА, знают, насколько это непросто). Наш светильник успешно прошел внутренние испытания на степень IP68, но заявляем мы только IP65, так как в светильнике присутствуют компоненты, производители которых заявляют именно этот

уровень (рис. 2, 3). В-третьих, можно быть полностью уверенным, что герметизация не нарушится в процессе эксплуатации вследствие потери эластичности материала по профилю контакта с корпусом либо его неустойчивости к ультрафиолету или постоянным термоциклам. Да и экономика вопроса вполне сопоставима с использованием силиконового уплотнителя и кучи крепежных элементов.

— Каковы расчетные условия эксплуатации данного светильника?

— Сразу оговорюсь, что наша компания никогда не заявляет характеристик, не подтвержденных реальными испытаниями, поэтому в ряде случаев мы выглядим менее убедительно, чем наши конкуренты. Но клиенты, работающие с нами на протяжении многих лет, знают, как мы дорожим честью мундира. Они доверяют нам, поскольку мы не рассказываем «сказок» про 100 000 ч эксплуатации и проч.

Операционный диапазон температур этого светильника $-35...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ при нормальных влаж-

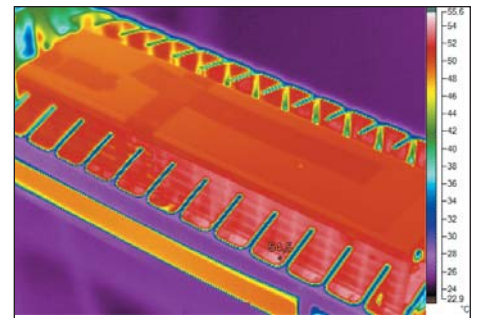


Рис. 2. Тепловая модель нового LED-светильника

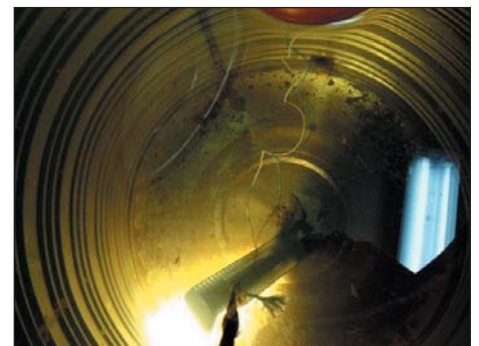


Рис. 3. Процесс испытаний по IP

ности и атмосферном давлении. Разумеется, он ограничен исключительно условиями работы источника питания, все остальные компоненты, включая клеи и компаунды, вполне в состоянии работать и в более широких пределах температур при абсолютной стойкости к влаге даже при длительном погружении в воду. В светильнике нет какой-либо специальной защиты от химически агрессивной среды, однако, на наш взгляд, специальное применение для этого продукта не так интересно. Зато полное отсутствие внутренних объемов у этого изделия позволяет говорить о взрывозащитных свойствах. Однако сертификат пока не получен.

— А почему вы выбрали именно силиконовые материалы для данной задачи? Ведь на рынке доступны более дешевые эпоксиды или полиуретаны.

— По нашей оценке, никакой другой материал просто непригоден: полиуретаны и эпоксиды вступают в реакцию с компонентами люминофора или контактной группой, что приводит к экстремально быстрой деградации светодиода. Давайте не забывать, что любые силиконы, из которых делается первичная оптика или защитная пленка на светодиодах, абсолютно прозрачны для газов, а перечисленные Вами вещества активно выделяют побочные продукты (газы) и до, и после полимеризации. Об этом все больше говорят производители светодиодов. Еще одна проблема — материалы упаковки. Год назад мы столкнулись с этим и даже заменили тип картона, в который упаковываются наши светодиодные светильники.

— Насколько я понял, основной упор, с точки зрения герметизации прибора, был сделан именно на применение передовых клеев-герметиков и компаундов от Dow Corning. Вы полностью ушли от использования дополнительного защитного стекла в конструкции. Насколько данный подход оправдал себя во время испытаний?

— Подход оправдал себя полностью. Помимо эксплуатационных характеристик, нам нужно было обеспечить также и технические. Использование защитного стекла отбросило бы нас к реальной световой эффективности светильника в 80–85 лм/Вт.



Рис. 4. Нанесение силиконового клея Dow Corning для фиксации оптики. Опытные работы в лаборатории ГК Остек



Рис. 5. Установка вторичной оптики (LEDiL). Опытные работы в лаборатории ГК Остек

А это значит, что конкурировать на рынке было бы намного сложнее. Сейчас номинальная, подчеркну, номинальная световая эффективность этого светильника составляет 98 лм/Вт при нормальных условиях эксплуатации, а к концу года мы планируем перейти барьер в 100 лм/Вт, что было бы совершенно невозможно при использовании какого-либо защитного стекла.

Говоря о материалах, в этом изделии вся химия от Dow Corning. Здесь не только клеи и компаунд, но и теплопроводящая паста именно этой компании. Их материалы хорошо себя зарекомендовали с точки зрения технологичности и долговечности, прошли полную сертификацию по всему миру. Мы выбираем только лучшие компоненты для наших светильников, и никаких компромиссов здесь быть не может (рис. 4–7).

— Каждый разработчик обязан думать о технологичности проектируемого изделия. На первый взгляд операции нанесения клеев и компаундов кажутся довольно трудоемкими. Как вы решили данный вопрос на производстве?

— Как я уже говорил, мы решили этот вопрос с помощью роботов (рис. 8), способных точно наносить необходимые материалы. Однако есть и своя «ложка дегтя» — время отверждения этого материала достаточно велико, что, безусловно, влияет на производительность. Но это цена, которую приходится платить за все перечисленные преимущества технологии.



Рис. 6. Заливка светильника двухкомпонентным компаундом Dow Corning. Опытные работы в лаборатории ГК Остек



Рис. 7. Внешний вид светильника после полимеризации силиконовых материалов. Опытные работы в лаборатории ГК Остек



Рис. 8. Роботизированная конвейерная линия заливки и герметизации LED-светильников



Рис. 9. Пусконаладочные работы оборудования Fisnar Liquid Control для нанесения силиконовых материалов



Рис. 10. Команда разработчиков компании «Световые Технологии» и представитель ГК Остек

— Как проходил выбор решения для автоматизации?

— Решение пришло не сразу. Сначала мы пытались использовать для этого процесса другую машину, но оказалось, что далеко не все роботы подходят для точных и тонких работ. Поэтому мы обратились в Группу компаний Остек. Мы рассуждали так: кто может лучше знать технологии нанесения материалов, чем сам поставщик? Обратились и не ошиблись. В кратчайшие сроки мы получили необходимое оборудование, и производственный процесс был полностью налажен.

— Удалось ли ГК Остек решить стоящую перед вами задачу и как Вы оцениваете поставленную технологию?

— Удалось полностью. Хочу отдельно поблагодарить специалистов компании, которые не только установили на нашем производстве это оборудование и провели тренинги, но и участвовали в процессе написания программ для оборудования, а ранее дали ряд ценных советов, крайне полезных для разработки данного изделия (рис. 9, 10).

Что до технологии, то, на мой взгляд, она наиболее прогрессивная для обеспечения высоких степеней IP при производстве различных приборов. Мы планируем применять ее также и в новых разработках.

— Антон Владимирович, какие цели вы ставите перед собой на ближайшее будущее?

— В первую очередь, это развитие внутри группы компаний технологических навыков, привнесение в новые разработки современных инженерных решений. Уже в этом году на предстоящей выставке «Интерлайт» мы покажем множество оригинальных продуктов, выполненных с использованием новейших технологий. Но останавливаться на достигнутом нам нельзя. В будущем мы намерены большую часть своих разработок сделать максимально интересными не только для потребителей, но и для инженеров-профессионалов. На мой взгляд, это единственный путь идти в ногу со временем. А что из этого получится, поживем — увидим!

— Антон Владимирович, благодарим Вас за беседу. Желаем вам и компании «Световые Технологии» процветания, большого количества прорывных идей и новых ярких инновационных продуктов.

Сегодня уже не остается никаких сомнений в повсеместном внедрении светодиодного освещения в ближайшем будущем. Многие производители светотехнической продукции делают ставку на применение передовых материалов для повышения потребительских свойств своей продукции при одновременном наращивании производства. В таких условиях автоматизация производства с внедрением передовых технологий — жизненно необходимый фундамент, который, с одной стороны, позволит обеспечить повторяемое высокое качество продукции, и, как следствие, с другой — завоевать достойное место на рынке светодиодного освещения.