

10-летие одной из первых в России светодиодных осветительных установок

Д.М. ХОДЫРЕВ

ООО МСК «БЛ ГРУПП», г. Москва
E-mail: hodyrev@bl-trade.ru

Аннотация

В статье изложена история создания одной из первых в России осветительных установок подземных пешеходных – подземного перехода у станции метро «Рижская» в г. Москве, являющейся одной из первых светодиодных осветительных установок подобного типа и, пожалуй, единственной, по сей день работающей в неизменном виде. Сохранению исторической памяти о создании первых светодиодных установок служат характерные для 2007 года нюансы освоения технологий производства и использования светодиодных светильников.

Ключевые слова: светодиодный светильник, освещение подземных пешеходных переходов, ДВУ25, БЛ ГРУПП, ПРОСОФТ, X-Light

Сколько всё-таки «живут» светодиоды? Или, в более практической формулировке, какой реальный срок службы светодиодного светильника, если при определении срока службы, за отсутствием официально утверждённой методики, производители светильников опираются на данные о долговечности светодиодных модулей и устройств управления?

Потребителей волнует, сколько времени светодиодный светильник проработает без заметной деградации. Это вопрос окупаемости инвестиций, причём в большинстве случаев светодиодные осветительные установки внедряются методом замены ламповых. Экономическое обоснование этих проектов базируется на расчёте срока окупаемости вложенный на закупку светодиодного оборудования. Благодаря более высокой эффективности светодиодных светильников по сравнению с ламповыми, снижаются расходы на электроэнергию и эксплуатацию. Но это обоснование перестает работать, если светодиодный светильник выходит из строя – сразу рушатся расчёты окупаемости,

что увеличивает затраты потребителя и снижает доверие к приборам со светодиодами.

На первых этапах «светодиодной революции» в России, в 2005-х годах, производителям светодиодных светильников приходилось убеждать клиентов опробовать «молодую» технологию. Разница в стоимости светодиодных и традиционных светильников была заметна, и поэтому ключевым аргументом при работе с клиентом являлся высокий срок службы. Долговечность светодиода – сложное понятие, зависящее от многих переменных. На практике, производителями не обеспечивались заявленные параметры, что приводило к случаям преждевременного выхода из строя или деградации светодиодных светильников. Вторая проблема – расчётный характер определения сроков службы светодиодов. Технология развивалась, новые поколения светодиодов ежегодно сменяли друг друга, и каждое новое поколение имело более длительные сроки службы. Конечно, никто не успевал тестировать срок службы на практике за несколько лет до внедрения. А расчётные инженерные методы оценки сроков службы светодиодов в то время были ещё недостаточно совершенны.

Учитывая сказанное выше, критерием для принятия решения в выборе того или иного производителя должна стать практика. Практика применения, статистика выходов из строя, реальная наработка на отказ, оценка работы изделий на протяжении длительного времени – вот единственный по-настоящему надёжный критерий, способный подтвердить или опровергнуть теоретические выкладки и заявления маркетологов.

Случаев, когда светодиодные светильники рано выходят из строя или когда решение принимается заказчиком на основании тестирования образцов на протяжении от месяца до полугода, – сколько угодно. А вот

примеров многолетней работы светодиодных осветительных установок, достоверно описанных и хорошо исследованных, до сих пор единицы. И это при том, что такие примеры – самый надёжный аргумент, позволяющий оценить качество решения и степень доверия к производителю.

Один из таких примеров в России – это первая светодиодная осветительная установка в подземном пешеходном переходе, и по сей день работающая в неизменном виде. Это 25 светильников ДВУ25 (рис. 1), установленных в Москве в пешеходном переходе через проспект Мира у станции метро «Рижская» (рис. 2). Проект был реализован ООО «БЛ ТРЕЙД» совместно со специалистами отдела светотехники ООО «ПРОСОФТ» (торговая марка X-Light) и специалистами ООО «Светосервис».

Как это было?

В 2007 году первые компании шли по непроторённой дорожке. Технологически светодиоды уже позволяли создавать энергоэффективные осветительные установки, но не было ни опыта их применения, ни устоявшихся технологий создания специализированных устройств управления, всё приходилось осваивать на ходу методом проб и ошибок.

Для этого были все предпосылки. Заводы корпорации «БЛ ГРУПП», выпускающие продукцию под торговой маркой GALAD, на тот момент производили более 1 млн традиционных светильников в год и имели по-



Рис. 1. Внешний вид светильника GALAD ДВУ25-24х1,2-002

чти 100-летний совокупный опыт работы в светотехнике. Светотехническая школа корпорации «БЛ ГРУПП» воспитывала сменяющие друг друга поколения светотехников, и многие из этих кадров, уходя, переносили полученный ими опыт, основывая новые светотехнические компании. А молодая компания *X-Light*, входившая в группу «ПРОСОФТ», включала в себя опытных электронщиков, вдохновлённых светодиодной тематикой и решивших посвятить дальнейшую карьеру этому перспективному направлению. У истоков *X-Light* стояли Геннадий и Владислав Тереховы, по интересному повороту судьбы работающие сегодня в корпорации «БЛ ГРУПП».

Почему для кооперации в данном проекте компания «БЛ ГРУПП» обратилась именно в «ПРОСОФТ»? Причина заключалась в том, что «БЛ ГРУПП» обладала огромным светотехническим опытом, имела впечатляющую производственную базу, но не имела собственных специалистов в области микроэлектроники. В то же время, «ПРОСОФТ» в 2006 году стал первым в России официальным дистрибьютором компании *CREE*.

Проект реализации системы освещения для городского заказчика, был способом выйти на принципиально иной уровень. Поводом стал день города Москвы. Профессиональная заинтересованность в опробовании новой технологии сошлась у «Моссвета» и у корпорации «БЛ ГРУПП». В качестве места для пилотного проекта был определён подземный переход в районе станции метро «Рижская». Этот переход имеет удачную структуру: там пересекаются пути, где можно наглядно посмотреть разные типы освещения. В частности, сравнить в одинаковых условиях вновь устанавливаемые светодиодные светильники со светильниками с натриевыми лампами высокого давления (НЛВД).

Разработка, задачей которой было преобразование светильника *GALAD ЖВУ25* с НЛВД в светодиодный с сохранением мощности и без падения эффективности, длилась около 2-х месяцев. Начальник департамента новой техники «БЛ ГРУПП» Леонид Горев передал компании *X-Light* чертежи и «живой» корпус лампового светильника. «Моей первой реакцией на этот светильник было: ка-

Рис. 2. Подземный переход около станции метро «Рижская» после модернизации

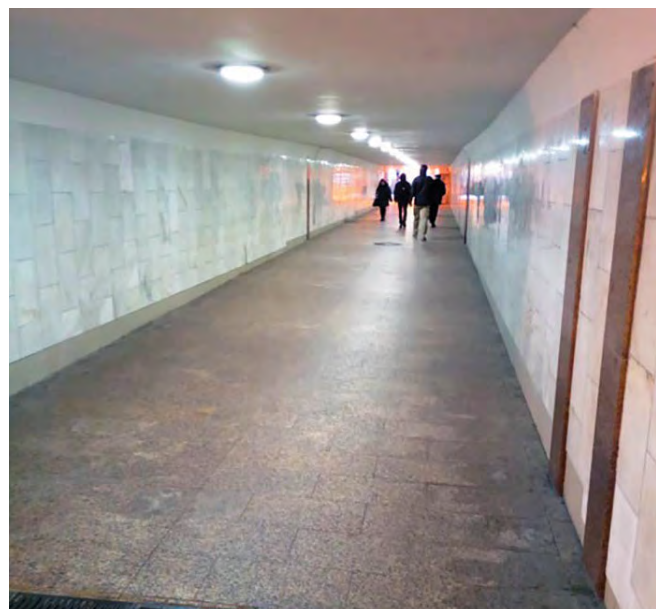
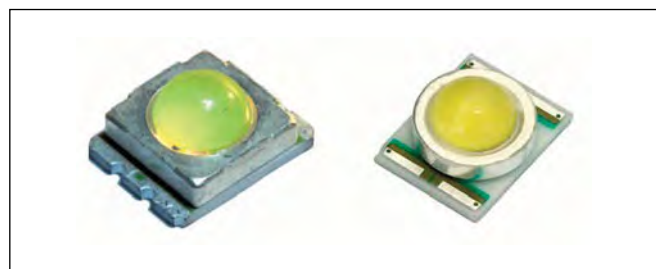


Рис. 3. Первые поколения светодиодов *CREE XLamp* для общего освещения серий *XL7090* (слева) и *XR7090* (справа)



кой же он огромный» – рассказывает Геннадий Терехов, руководивший в то время группой разработчиков в отделе светотехники компании *X-Light*. Самой первой проблемой, с которой столкнулись разработчики, стало производство алюминиевой печатной платы больших размеров. До светодиодных систем общего освещения алюминиевые печатные платы почти нигде не применялись и стоили очень дорого. Другие материалы печатных плат не подходили, поскольку не справлялись с задачей эффективного отвода тепла и обеспечения работы светодиодов в номинальном режиме. Поэтому технологию производства алюминиевых печатных плат пришлось изобрести и освоить.

Огромная заслуга в отработке технологического процесса установки светодиодов на алюминиевую печатную плату принадлежит Валерию Кирееву – начальнику производственного участка компании «*FASTWEL*». Для создания прототипа первого светодиодного образца *ДВУ25* было применено временное решение: использовать уже имеющиеся образцы малогабаритных свето-

диодных модулей с тремя светодиодами компании *CREE*, соединённые между собой обычными монтажными проводами. Тогда же впервые задумались и о дизайне. Стандартный цвет производимых в то время печатных плат был зелёным! Разработчики настояли на белом цвете защитной маски для обеспечения в светильнике лучшего внутреннего переотражения света и эстетической визуальной гармонии.

Следующим вопросом стал выбор светодиодов для проекта. Планировавшиеся изначально светодиоды компании *CREE* серии *XL7090* (рис. 3) со световой отдачей 60 лм/Вт уже в ходе разработки удалось заменить светодиодами следующего поколения – *XR-E* со световой отдачей более чем 80 лм/Вт. Благо, посадочные места у этих типов светодиодов были идентичными.

Неожиданной проблемой, которую удалось устранить, уточнив технологию, стал «попкорн-эффект». При поверхностном монтаже светодиодов на плату первичная оптика с них отлетала во все стороны с характерным звуком – отсюда и название эффекта. «Как так? Мы начали разбираться, –

Рис. 4. Монтаж светильника GALAD ДВУ25. Светильник устанавливает сотрудник компании X-Light Владислав Терехов (слева), в настоящее время – директор по продвижению ООО МСК «БЛ ГРУПП»



вспоминает Геннадий Терехов, – каждый светодиод стоил кучу денег, такие потери, почему? Оказалось, что светодиоды содержали некоторое, очень небольшое количество влаги, накопившейся между первичной оптикой и кристаллом. Однако этого количества было достаточно, чтобы при нагревании в печи, образуя пар, оказывать давление и буквально отстреливать оптику, как попкорн». Влага в светодиодах, вероятнее всего, была обусловлена небольшими в то время заказами – настолько небольшими, что они не превышали объема стандартной вакуумированной упаковки производителя светодиодов. При транспортировке ленты небольшой накопленной из атмосферы влаги могло хватить для формирования «попкорн-эффекта». Так или иначе, но это заставило разработчиков ввести технологию предварительной сушки светодиодов в тигельной печи.

Разработка устройства управления также требовала серьезной проработки. Активное участие в создании и отработке электронной части светильника принял Владимир Харитонов, работавший в X-Light инженером-разработчиком. В результате, в светильнике была предусмотрена возможность внешнего управления ШИМ сигналом, осуществляющего регулирование светового потока светильника в зависимости от состояния различных датчиков – движения, освещенности. Сегодня подобные системы управления освещением становятся всё более популярными, однако в то время эта возможность, к сожалению, так и не была востребована заказчиком ввиду «сложности» интегрирования электронных дат-

чиков в стандартное щитовое оборудование.

При тестировании опытного образца, изготовленного на экспериментальном производстве, разработчики столкнулись с интереснейшим эффектом. За считанные дни цветность светодиодов «сползла» в синюю область спектра, при этом визуально значительно уменьшив общий световой поток светильника. «Какая-то дикая неконтролируемая деградация! – вспоминает Геннадий Терехов, – а причину нам удалось установить... по запаху». Оказалось, что смазочное вещество, использовавшееся на производстве, по химическому составу было несовместимо со светодиодами и приводило к деградации люминофора. Сегодня уже не секрет, что существуют требования по химическому составу среды, окружающей работающие светодиоды. Некоторые вещества способны вызывать временную деградацию параметров светодиодов, которая пропадает с исчезновением «раздражителя», а некоторые – постоянную. Таким образом, не имея этих знаний, можно «угробить» светодиодный светильник даже до того, как клиент открыл коробку. Не одна ли это из причин частых проблем с уровнем освещенности, создаваемой светодиодными светильниками, и сроками их службы на российских дорогах?

На проектирование, отработку технологии и решение неожиданных проблем вроде «попкорн-эффекта» или химической деградации ушло 2 месяца. Наконец, образцы были готовы, испытаны, протестированы и смонтированы на объекте. В шеф-монтаже принимали участие заказ-

чик и специалисты-разработчики «БЛ ГРУПП» и X-Light (рис. 4).

Дефицит доверия – сегодня основная проблема отрасли. Она порождена конкуренцией, алчностью и непрофессионализмом игроков. Обманывая клиентов, дилетанты дискредитируют всю светотехническую отрасль, заставляя светодиодное сообщество вырабатывать защитные механизмы – АПСС, Хартия «Честная позиция» и т.п. Всё это было бы ненужно, если бы все игроки рынка придерживались принципов реального ответственного и профессионального производства.

В корпорации «БЛ ГРУПП» сотни светодиодных проектов, работающих годами. Осенью 2017 года первому из них – описанной выше светодиодной осветительной установке у станции метро «Рижская» – исполнилось уже 10 лет. Согласно измерениям, проведенным в октябре 2017 г., освещенность под ДВУ25 составляет 125 лк, что удовлетворяет нормативным требованиям и сегодня, после 10 лет непрерывной эксплуатации.

В заключение заметим, что материалы и статьи, описывающие реальную практику эксплуатации светодиодных осветительных установок, до сих пор редкость. Между тем, практика – самый надёжный способ оценки качества светодиодных светильников в переходный период, когда критерии качества и способы контроля ещё не до конца отработаны.

Проект со светильниками GALAD ДВУ25, работающими без перерыва и замечаний 10 лет, – один из первых и наиболее показательных. Мы считываем, что подобных описанных проектов будет становиться всё больше, и заказчикам будет намного проще ориентироваться при выборе осветительного оборудования.



Ходырев Дмитрий Михайлович, инженер. Окончил в 2005 г. МЭИ (ТУ) по специальности «Светотехника и источники света». Начальник отдела технической поддержки продвижения

ООО Международная светотехническая корпорация «БООС ЛАЙТИНГ ГРУПП» (ООО МСК «БЛ ГРУПП»)