

Применение светодиодов для освещения г. Москвы. Проблемы эксплуатации

А.В. СИБРИКОВ, А.И. КИРИЧОК

ООО «Светосервис ТМ», Москва
E-mail: info@svs-tm.ru

Аннотация

Рассматриваются проблемы, присущие большому количеству осветительных установок со светодиодами, и пути их решения.

Ключевые слова: светильники со светодиодами, система управления, архитектурно-художественное освещение, проектирование и эксплуатация, ограничители пускового тока.

1. Введение

О практическом применении светодиодов (СД) как источников света в установках наружного освещения (утилитарного, архитектурного, ландшафтного и для разного вида иллюминации) периодически появляются публикации на страницах специализированных научно-технических изданий и в изданиях, предназначенных для широкого круга читателей. Причём в последних вопросы применения СД носят, как правило, коммерческий характер, направленный на продвижение продукции конкретных производителей. В меньшей степени внимание уделяется, или вообще не уделяется, вопросам надёжности работы установок со светодиодами и проблемам их применения. Недостаточно описан опыт работы со светильниками с СД, системами и средствами их управления.

В журнале «Светотехника» ещё в 2012 году была опубликована статья [1], в которой рассматривались состояние и тенденции развития функционального освещения Москвы, подчёркивалась «необходимость взаимозавязанного применения всех видов и средств наружного освещения в создании гармоничных светоцветовых пространств города, что красной строкой обозначено в Концепции единой светоцветовой среды Москвы, утверждённой постановлением Правительства Москвы от 11 ноября 2008 г. № 1037-ПП». Уже тогда авторы обращали внимание на то, «что долж-

на существовать определённая грань, за которой решения, направленные на достижение показателей энергоэффективности, не должны приниматься в ущерб качеству освещения».

На страницах журнала авторы считают необходимым поднять некоторые проблемные вопросы, связанные с выбором осветительных приборов с СД и их эксплуатацией в установках архитектурного и функционального освещения. При этом не ставится задача определения каких-либо постулатов по применению установок статического и динамического светодиодного освещения, но предполагается, что данная публикация послужит началом обмена опытом, особенно в области эксплуатации и способов решения возникающих проблем.

2. Развитие освещения города Москвы в период с 2011 г. по настоящее время

В 2011 г. были приняты постановления правительства Москвы № 98-ПП от 31.03.2011 г. «О развитии наружного освещения, архитектурно-художественной подсветки и праздничного светового оформления города Москвы на 2011 г.» и № 451-ПП от 27.09.2011 «Об утверждении Государственной программы города Москвы «Развитие коммунально-инженерной инфраструктуры», которые определили начало очередного этапа развития светоцветовой среды города.

Реализация вышеуказанных программ осуществлялась поэтапно с нарастающим объёмом выделяемых финансовых средств. Ввод объектов в эксплуатацию осуществлялся от центра города к периферии.

За период 2011–2015 гг.:

– смонтированы установки архитектурного освещения на более чем 900 зданиях и сооружениях;

– установлены 74000 осветительных приборов с СД;

– установлены вновь или заменены свыше 500000 светильников функционального освещения (в том числе 20000 – с СД);

– смонтированы установки декоративной иллюминации на 80 улицах, бульварах и площадях.

2. Опыт

За относительно короткий период времени в Москве резко увеличилось количество работающих осветительных приборов, причём как отечественного, так и зарубежного производства. И эта тенденция будет продолжаться.

В такой ситуации, для дальнейшего понимания, как работать со светильниками с СД и определения системного подхода к вопросам проектирования, выбора оборудования, строительства и последующей эксплуатации, экономии бюджетных средств, важно проанализировать уже имеющийся опыт эксплуатации и на первом этапе хотя бы определить те практические вопросы, на которых стоит акцентировать внимание в дальнейшем.

Сегодня на рынке работает большое количество организаций, оказывающих услуги по проектированию, монтажу, наладке и эксплуатации осветительных установок, используя при этом оборудование с СД. В наружном, а особенно, в архитектурном, освещении большая часть проблем, появившихся на ранних стадиях применения светильников с СД, уже преодолена. Но остаются вопросы как организационного, так и технического характера, на которые сейчас необходимо обратить внимание. Особенно это актуально в связи с быстрым ростом количества светильников, использующих СД, и резким расширением их номенклатуры на рынке. Решение этих вопросов позволит перейти на более высокий уровень производства и применения осветительного оборудования.

3. Недостатки проектов

В основной своей массе проекты не учитывают процессы, протекающие в электроустановках, работающих со светильниками с СД, особенно при их большой концентрации, как, например, в архитектурном освещении. На многих объектах в мо-

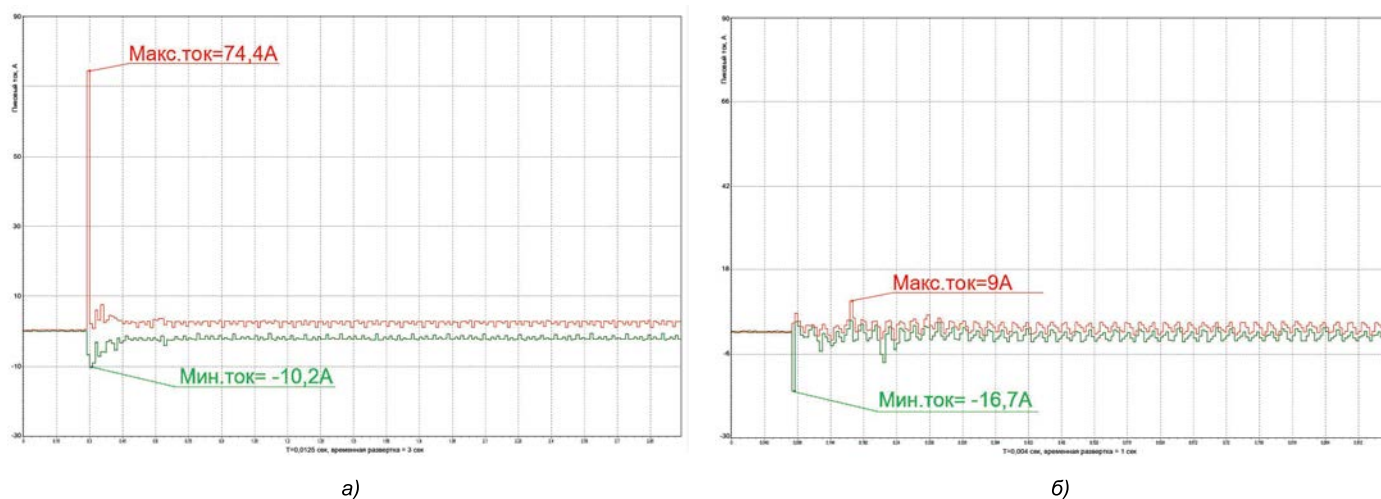


Рис. 1. Диаграмма тока установки архитектурного освещения здания, расположенного по адресу: ул. Садовая-Триумфальная, д. 4/10: а – без ОПТ; б – после установки ОПТ

мент пуска наблюдается отключение автоматических выключателей в щитах освещения, установленных как на вводе, так и на групповых линиях. В качестве примера можно привести осветительные установки на ул. Новый Арбат, ул. Тверская, Садовое кольцо, которые были построены в период с 2011 по 2015 г. В процессе эксплуатации объекты часто полностью, либо частично отключались, что вызывало большие нарекания. Например, в установках архитектурного освещения зданий ул. Новый Арбат, по данным эксплуатирующей организации, изменение коммутации потребовалось на большинстве объектов. Примерно такая же ситуация сложилась и на Садовом кольце, Тверской улице. По данным диспетчерской службы, за 2014–2015 г. зафиксировано 610 случаев срабатывания аппаратов защиты. При этом, согласно проектной документации, уставки автоматических выключателей были выбраны с учётом пусковых токов в соответствии с требованиями п. 6.1.33 ПУЭ.

С помощью лаборатории эксплуатирующей организации были проведены замеры пусковых токов действующих установок. Результаты измерений приведены на рис. 1 и 2. Измерения проводились по каждой фазе отдельно. На рис. 1 и 2 приведены диаграммы тока по фазе «А» осветительных установок, расположенных по адресам: г. Москва, ул. Садовая – Триумфальная, д. 4/10 и ул. Тверская, д. 30. Как видно из рис. 1, а, при среднем значении рабочего тока в 5А, начальный (пусковой) ток равен **74,4А!**

Другими словами, пусковой ток превышает номинальный в **15 раз!**

Аналогичная ситуация отображена и на рис. 2, а, где пусковой ток превышает номинальный в **6 раз.**

Согласно ГОСТ Р 50345–2010, автоматические выключатели делятся на следующие типы (классы) по току мгновенного расцепления:

- тип В: свыше 3·In до 5·In включительно,
- тип С: свыше 5·In до 10·In включительно,
- тип D: свыше 10·In до 20·In включительно.

Наиболее часто применяется тип С. Если во втором примере ещё можно не предпринимать какие-либо действия, то в первом примере возникает дилемма: либо заменить автоматы защиты на аппараты класса D, либо установить защиту большего номинала. В обоих случаях потребуются проведение обследования, измерение тока и приобретение новых аппаратов защиты. А это означает увеличение эксплуатационных затрат.

Насколько увеличиваются эти затраты, можно представить, если произвести элементарные расчёты. Так как в каждой установке архитектурного освещения, как правило, от 4 до 8 трёхфазных отходящих линий, а всего осветительных установок, использующих СД, – 900 штук, и для каждой из них следует произвести измерения и принять решение об изменении номинала защиты или класса по току, то потребуется произвести от 10800 до 21600 измерений и принять соответствующее количество решений по выбору и замене защитных автоматов.

Одним из самых простых способов борьбы с пусковыми токами, не требующим значительных финансовых издержек, может быть, например, установка ограничителей пусковых токов (ОПТ). Диаграммы пусковых токов после установки ограничителей представлены на рис. 1, б и 2, б. Внешний вид ограничителя ОПТЗ–16 приведён на рис. 3.

Производство ОПТЗ–16 налажено на ООО «МОСЗ ТМ» (Московский опытный завод телемеханики). Ограничители могут производиться как в трёх-, так и в однофазном исполнении. Номинальные токи могут быть 16 А или 32 А на одну фазу.

К сожалению, это и многое другое зачастую не учитывается при разработке проектной документации из-за низкой квалификации проектировщиков. Такие недостатки проектирования приходится исправлять в процессе эксплуатации. Работа над ними происходит в процессе ликвидации происходящих отключений осветительных установок и выездов оперативно-выездных бригад.

Для устранения этих недочётов, необходимо организовать разработку типовых решений и проведение регулярных семинаров для обучения специалистов проектных организаций, представителей заказчиков и экспертов.

4. Проблемы и ошибки, связанные с выбором светильников

1. Выбор светильников с СД обширен и разнообразен. Предлагаются

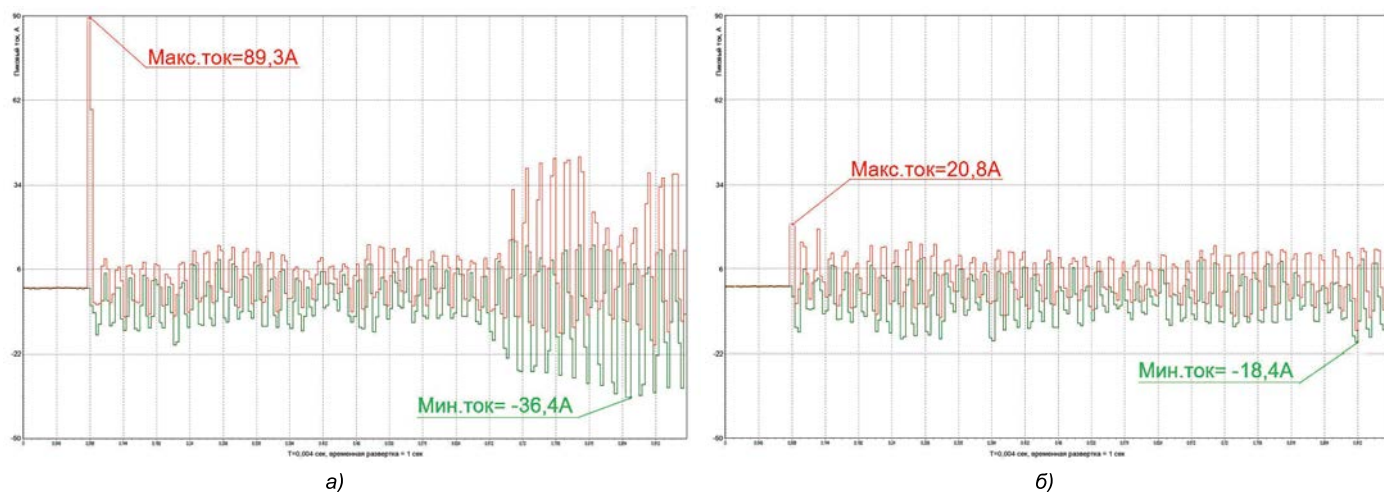


Рис. 2. Диаграмма тока установки архитектурного освещения здания, расположенного по адресу: ул. Тверская, д. 30: а – без ОПТ; б – после установки ОПТ



Рис. 3 – Внешний вид ограничителя ОПТ3–16

светильники как отечественного производства, так и импортного, причём каждый производитель предоставляет характеристики оборудования по-своему. Основные из них, такие как мощность, напряжение питающей сети, тип кривой силы света и т.д., предоставляются всеми. А вот, например, коэффициент мощности, потребляемый ток (особенно в момент включения) не указывает практически никто, и в процессе проектирования эти характеристики не учитываются. Все ошибки проектирования и недоработки приходится исправлять в процессе эксплуатации. Но производителей и дилеров осветительного оборудования это не интересует.

2. Современные светильники делаются неразборными и, зачастую, неремонтпригодными в условиях эксплуатации. Поэтому при выходе их из строя и после окончания гарантийно-

го периода возникает необходимость приобретения новых светильников. А так как номенклатура уже установленных светильников достаточно велика, то для обеспечения бесперебойной работы осветительной установки нужно иметь в запасе очень много разнотипных светильников и сопутствующего оборудования.

Легко рассчитать, что, если согласно действующему регламенту и нормативам необходимо иметь в резерве 10 % от всего эксплуатируемого оборудования, то при наличии 74000 светильников на 900 зданиях и сооружениях, в запасе должно быть 7400 осветительных приборов разных номиналов!

3. Современные светильники, особенно работающие в динамическом освещении, – это сложные приборы, требующие квалифицированного подхода и индивидуаль-

ного программирования. Возникает необходимость обучения и наличия большого количества специалистов. А так как линейка продукции постоянно модифицируется, то этот процесс будет постоянным и неизбежным. К сожалению, эксплуатирующая организация не может повлиять на выбор светильников при проектировании. Но она должна делать объективный анализ на основе опыта эксплуатации. Такой анализ желательно провести по каждому типу осветительного прибора, и результаты донести до разработчиков.

5. Ошибки, связанные с работой системы управления

1. Часто проектные организации не в полной мере выполняют требования технических условий в части климатического исполнения компонентов систем управления. В последние пять лет таких систем на рынке предлагается большое количество. Эксплуатация введённых в строй установок архитектурного освещения показала, что при выборе системы управления проектировщики, а зачастую и строители, используют дешёвое, «одноразовое» решение. Например, оборудование, которое использует элементную базу блоков или модулей управления, не предназначенную для работы в условиях $-40 \div +70$ °С. Это приводит к тому, что всё устройство не может выполнять своих функций в заданном диапазоне температур. Если речь идёт о зарубежных производителях, осо-

бенно китайских, то даже именитый бренд не обеспечивает гарантии работоспособности в задекларированном диапазоне. Покупается оборудование, которое может, к тому же, оказаться «серым», то есть использующим неконтролируемую элементную базу.

2. Приходится встречаться с тем, что производитель оборудования старается адаптировать разработанные ранее модули, не предназначенные для работы в системах освещения, под задачи освещения. В качестве примера можно привести устройства, предназначенные для работы в системах АИИСКУЭ, в которых используются алгоритмы работы, совершенно не подходящие для освещения.

3. Ещё одной проблемой является оборудование управления, использующее утилитарные протоколы обмена данными между исполнительными устройствами и пунктами управления. Для исключения зависимости от одного поставщика, ещё в 2013 году была разработана и сейчас успешно эксплуатируется подрядной организацией комплексная система управления архитектурно-художественным освещением (КАСУАО) Москвы. Она построена с использованием открытых протоколов передачи данных, утверждённого перечня сигналов и согласованных экспертизой типовых решений. Строительные организации часто игнорируют требование стыковки с этой системой, указанное в технических условиях, что приводит к потере контроля, управляемости и информации эксплуатирующими организациями и заказчиком, а далее — к увеличению расходов. Со временем ставится вопрос о замене такого оборудования управления, даже если оно не выработало весь свой ресурс, а это дополнительные траты бюджетных средств.

6. Предложения

Исходя из описанных проблем и ошибок в выборе светильников и систем управления, и во избежание проблем и дополнительных расходов в дальнейшей работе, авторы предлагают:

- Эксплуатирующей организации совместно с заказчиком провести анализ работы систем управления за последние пять лет.
- Рекомендовать производителям оборудования или строительно-мон-

тажным организациям проводить испытания осветительного оборудования в комплексе с системой управления в аккредитованной лаборатории, имеющей положительную репутацию, например, в ООО «ВНИСИ».

• На основании отчёта и проведённых испытаний заказчик работ должен сделать ограничительный перечень допущенных к работе систем управления освещением и предоставлять его проектным организациям вместе с техническими условиями.

7. Заключение

Успех реализации проектов по утилитарному и архитектурному освещению тесно связан не только с количеством выделяемых на него средств, но, в первую очередь, с тесным взаимодействием в процессе его реализации проектной, монтажной и эксплуатационной организаций между собой и с производителями и поставщиками осветительного оборудования и систем управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Букатов А. С., Киричок А. И. Функциональное энергоэффективное освещение наружных пространств столицы: состояние и тенденции развития // Светотехника. — 2012. — № 6 — С. 38—41.



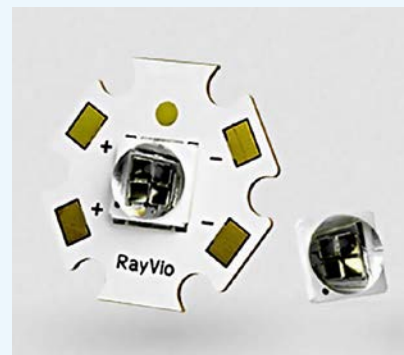
Сибриков Александр Вадимович. Директор ООО «Светосервис ТМ». Окончил Ленинградское высшее военное инженерное училище связи им. Ленсовета по специальности «Автоматизированные системы управления» (1989 г.).



Киричок Андрей Иванович. Заместитель директора по развитию ООО «Светосервис ТМ». Окончил Ленинградское высшее военное инженерное училище связи им. Ленсовета по специальности «автоматизированные системы управления» (1989 г.).

УФ диод с потоком излучения 60 мВт – новая веха в развитии дезинфекции и стерилизации

Работающая в области здоровья и гигиены компания *RayVio Corp.* начала серийное производство УФ диода серии «XP» с потоком излучения 60 мВт. С его появлением



применение УФ диодов в медицине и здравоохранении стало реальностью.

УФ диоды серии «XP» компании *RayVio* позволяют безопасно и эффективно обеспечивать дезинфекцию проточной воды, стерилизацию целых помещений и обеззараживание медицинских инструментов и товаров для дома без использования хрупких и опасных ртутных ламп. Они могут безопасно и эффективно обезвреживать даже такие супербактерии, как метициллин-резистивный золотистый стафилококк (MR3C).

Поток УФ излучения диодов серии «XP» компании *RayVio*, наконец, сделал возможным безопасно, эффективно и на большой срок решать ряд крупных проблем типа дезинфекции проточной воды.

«Первый в мире бытовой стерилизатор (sterilizing pod) «Ellie» — лишь один из при-



меров того, как мало времени нужно нашим новым УФ диодам для улучшения жизни, — сказал технический директор *RayVio* Даг Коллинз. — «Ellie» может стерилизовать детские бутылочки и поверхности сосок-пустышек, обеззараживать воду, ключи и т.д. для защиты детей от микробов».

www.led-professional.com
09.01.2017