

Антон Иванов

Светодиодный «луч света» в подземелье



Сегодня ОАО «Мосметрострой» — одна из крупнейших российских компаний, действующих в области инфраструктурного строительства и реализующих масштабную программу Правительства Москвы по развитию метрополитена. В 2013 году компании исполнилось 82 года. За это время создано 179 станций, около 300 км линий под землей и более 30 км на ее поверхности. Помимо сооружения Московского метрополитена и работы в других проектах на территории России, ОАО «Мосметрострой» активно участвует в международных тендерах и успешно выполняет проекты за рубежом.

Тоннели — уникальные инженерные сооружения. Зачастую такие объекты функционируют беспереывно, 24 часа в сутки, а значит, они должны отвечать повышенным требованиям к надежности и безопасности материалов, используемых при строительстве и эксплуатации. Тщательный выбор и грамотное расположение осветительных устройств в тоннелях имеет важное значение, поскольку именно искусственное освещение является здесь единственным источником света и, соответственно, главенствующим условием безопасности в любое время суток.

Существует несколько критериев, по которым выбирают светильники для освещения тоннелей метро. К примеру, норма освещенности составляет не менее 10 лк для участка готового тоннеля и не менее 50 лк — при обслуживании оборудования. Кроме того, источники света для тоннелей должны обладать большим сроком службы, не теряя при этом фотометрических характеристик, и высокой степенью защиты от пыли и влаги (не ниже IP54).

В большинстве случаев для освещения тоннелей метро предназначены традиционные лампы накаливания. Такие источники света имеют ряд недостатков: у лампы накаливания низкая светоотдача, а отсутствие какой-либо степени защиты делает ее очень уязвимой в тоннелях метро: на лампу оседает пыль и грязь, которая нагревается, а затем высыхает, цоколь лампы прикипает к патрону, что вызывает трудности при замене вышедшего из строя прибора. В итоге, несмотря на дешевизну, привычные лампы накаливания оказываются неэффективным и затратным источником света для подземных объектов.

На смену традиционным источникам света пришли современные промышленные светодиодные светильники, позволяющие достичь максимальной освещенности тоннелей и экономии средств. Именно такие светильники защищены от перегрева и короткого замыкания. Их применение в несколько раз снижает энергопотребление и устраняет возможность перегрузки электросети.

Качественный и надежный промышленный светильник должен обеспечивать значительную долговечность и высокую прочность, потому

что ему предстоит работать в непрерывном режиме и в тяжелых условиях тряски и запыления. Он также имеет эффективные световые характеристики, способен сократить расходы на освещение за счет низкого потребления энергии и, что немаловажно, благодаря высокой степени защиты от пыли и влаги (как правило, IP67) за все время эксплуатации практически не требует обслуживания. Предполагаемая продолжительность непрерывной работы должна составлять не менее 50 тысяч часов, что эквивалентно сроку службы свыше 12 лет.

Строгим регламентам освещения тоннелей соответствуют единицы светодиодной продукции, выпускаемой в России, — качественные светильники, конечно, не производятся в Китае и не имеют китайских комплектующих.

Ярким примером, подтверждающим эффективность применения светодиодных светильников в тоннелях метро, может служить долгосрочный проект компании «АтомСвет», реализуемый для ОАО «Мосметрострой».

Работа по данному проекту была начата «АтомСветом» еще в ноябре 2012 года. У «Мосметростроя» возникла серьезная проблема с освещением, вызванная высокой влажностью участка строящегося перегонного тоннеля. Все традиционные источники света выходили из строя спустя короткое время, поэтому требовалось найти им качественную замену. Главным критерием выбора новых осветительных приборов стала надежность оборудования и его бесперебойная работа в тяжелых условиях повышенной влажности.

Компания «АтомСвет» поставила на тестовую эксплуатацию четыре светильника низковольтной серии AtomSvet Plant LV мощностью 22 Вт. Испытания проходили в течение четырех месяцев, и за этот период светильники зарекомендовали себя наилучшим образом.

Технические возможности светильника AtomSvet Plant LV позволяют при низком энергопотреблении создавать необходимый световой поток. Корпус прибора представляет собой экструдированный теплорассеивающий алюминиевый профиль, защищенный оксидированием. Плафон изготовлен из специального поликарбоната Makrolon LED концерна Bayer, что не только гарантирует

прочную защиту, но и обеспечивает коэффициент светопропускания не менее 87%. Прежде всего, основным отличием низковольтных светильников «АтомСвет» является их высокая надежность и стабильная работа в тяжелых условиях эксплуатации, таких как большой диапазон возможных входных напряжений 12–50 В переменного тока, широкий диапазон рабочих температур окружающей среды –60...+60 °С и повышенная влажность на объектах эксплуатации.

Столь высокие показатели удалось получить за счет внедрения последних достижений в области построения светодиодных светильников, а именно:

- высокоэффективных светодиодов Nichia в рабочих режимах 700 мА;
- новых схемотехнических решений построения драйвера управления вышеуказанными диодами, позволяющих одновременно работать как в повышающем, так и в понижающем режиме при изменении входного напряжения в диапазоне 12–50 В переменного тока с высоким КПД >80%, обеспечивая постоянный режим работы конечных светодиодов;
- новой технологии изготовления теплоотводящей платы «ALOX», способной более эффективно, практически на порядок, повысить коэффициент теплопроводности по сравнению с традиционными методами. Применение данной технологии позволило внедрить процесс изготовления драйвера управления светодиодами в едином конструктиве (на одной общей плате), что значительно улучшило тепловые режимы работы элементов схемы, упростило процесс сборки светильников и, как следствие, сократило трудо- и материалозатраты при выпуске конечной продукции;
- за счет заливки компаундом основных рабочих элементов и узлов светильника указанные приборы имеют класс защиты от воздействия внешней окружающей среды не ниже IP67. Подобная технология заливки успешно прошла испытания временем и сертификацией на воздействие внешних факторов при производстве светильников серии Plant.

По результатам испытаний светотехнической продукции поставщиков состоялся запуск пилотного проекта в «СМУ-1 Метростроя» — было приобретено более 400 низковольтных светильников торговой марки «АтомСвет». В течение нескольких месяцев главным энергетиком СМУ проводилась не только тестовая эксплуатация светильников для проверки их в работе, но и измерения, по результатам которых выполнялся расчет экономии электроэнергии. По окончании испытаний было сделано заключение, что срок окупаемости светильников «АтомСвет» составляет около 7 месяцев на участке тоннеля в 1,3 км. Экономия же средств на таком участке достигла примерно 2,5 млн рублей.

«Поскольку трансформаторы на участке около 300 м, в непосредственной близости от них, обеспечивают для ламп накаливания напряжение 36 В, в конце тоннеля происходит существенное падение напряжения, — рассказывает руководитель проекта по низковольтному оборудованию ООО «АтомСвет» Сергей Катин. — Для того чтобы лампы создавали необходимую освещенность на протяжении всего тоннеля, технические

сотрудники поднимали выходное напряжение до 45 В на строительной площадке, что вело к дополнительным энергозатратам. С применением светильников «АтомСвет» на этом участке падение напряжения было минимальным, ведь они потребляют в 3,5 раза меньше электроэнергии, чем лампы накаливания. Следует также отметить, что компания «АтомСвет» выпустила партию светильников исключительно под требования проекта — с увеличенным порогом напряжения до 50 В при стандартных 36 В».

Эта мера обеспечила полное соответствие регламентам освещенности и способствовала экономии денег и электроэнергии: при использовании ламп накаливания «Мосметрострою» пришлось бы устанавливать промежуточные трансформаторы каждые 300 м при выходном напряжении в 45 В. Благодаря внедрению низковольтных светильников «АтомСвет» промежуточные трансформаторы размещаются каждые 450 м с выходным напряжением 36 В.

«В июле 2013 года на строительстве ветки в депо «Лихоборы» было установлено свыше 200 светодиодных светильников AtomSvet Plant LV в сети рабочего напряжения 36 В, — комментирует главный энергетик «СМУ-1 Метростроя» Игорь Руденок. — По результатам эксплуатации на объ-

екте значение освещенности увеличилось до 200 лк (при требуемых 50 лк), в затененных зонах она составила не менее 100 лк. Кроме того, в пять раз снизилась потребляемая мощность нагрузки сети освещения, и соответственно, сократилось потребление электроэнергии. По нашим расчетам, экономия на затраты по оплате энергопотребления сети освещения тоннелей длиной 5,6 км на Люблинско-Дмитровской линии метрополитена при применении светодиодных светильников «АтомСвет» на конец строительства достигнет не менее 9,3 млн рублей».

Как видно из приведенных примеров, светодиодные светильники «АтомСвет» являются надежной заменой традиционным источникам света, а главное, помогают значительно экономить. На сегодня для нужд «Мосметростроя» приобретено уже более 800 светильников AtomSvet Plant LV на 31 Вт.

В планах — продолжение и расширение сотрудничества двух предприятий, к слову, не только по вопросам применения низковольтного оборудования. Уже сейчас компания «АтомСвет» поставила на ряд метростроительных площадок свои стандартные светильники AtomSvet Plant на 220 В в качестве охранного освещения и освещения территорий взамен ДРЛ и МГЛ.

