

УДК 629.114.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ И СВЕТОДИОДНЫХ
ИСТОЧНИКОВ СВЕТА В НАРУЖНОМ ОСВЕЩЕНИИ
COMPARATIVE ANALYSIS OF GAS-DISCHARGE AND LED LIGHT SOURCES
IN OUTDOOR LIGHTING

Смоловская Д.М., магистр техн. наук, ассистент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь
D. Smolovskaya, master of technical Sciences, Assistant
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация. На основе анализа характеристик газоразрядных и светодиодных источников света определили преимущества одного типа светильников над другими в наружном освещении.
Abstract. Based on the analysis of the characteristics of gas-discharge and LED light sources, the advantages of one type of luminaires over others in outdoor lighting were determined.

Ключевые слова: газоразрядные лампы, светодиоды, наружное освещение.
Key words: gas-discharge lamps, LEDs, outdoor lighting.

ВВЕДЕНИЕ

Использование светодиодов, которые обладают хорошими светотехническими характеристиками, являются безопасными, экологически чистыми, удобными для применения, не требующие значительных затрат на эксплуатацию [1], в настоящее время достаточно распространено. Эффективность применения светодиодных источников света в наружном освещении оценивается рядом критериев.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для наружного освещения используются светильники с люминесцентными, металлогалогенными, ртутными и натриевыми лампами.

Высокой светоотдачей обладают люминесцентные лампы низкого давления. Однако светящееся тело имеет большие размеры, и сфокусировать поток света в необходимом направлении затруднительно. Стандартные люминесцентные лампы предусматривают работу при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С. При температурах от 20 до 25 °С лампа имеет максимальное значение световой отдачи, а при низкой температуре светоотдача ламп снижается, что является недостатком для наружного освещения. К тому же при пониженной температуре окружающего воздуха могут возникнуть проблемы с запуском лампы. Из трубки лампы откачен воздух, и она заполнена аргоном или смесью инертных газов с добавлением капельки ртути, которая при нагревании превращается в ртутные пары [1]. При снижении температуры окружающей среды ртуть замедляет свое превращение в пары, число атомов ртути в газе недостаточно для возникновения электрического разряда в газовой среде, следовательно, необходима установка

дополнительных источников свободных электрических зарядов или возникает потребность подводить на электроды более высокое напряжение.

Ртутные лампы типа ДРЛ представляет собой стеклянную колбу, внутренняя поверхность которой покрыта тонким слоем люминофора, способного преобразовывать ультрафиолетовое излучение, сопровождающее дуговой разряд в кварцевой трубке (горелке), в видимый свет, пригодный для освещения [1]. Ртутные лампы наиболее часто встречаются в наружном освещении, так как они обеспечивают относительно высокую световую отдачу на протяжении всего эксплуатационного периода, многообразие вариантов мощностей, приемлемое качество спектра, морозостойкость, корректная работа при низких температурах наружного воздуха, компактность. Недостатком является долгий розжиг лампы (от 2 до 10 минут), однако в уличном освещении это большого значения не имеет. Содержание в лампе ртути представляет опасность при нарушении целостности колбы, изделие подлежит утилизации в соответствии с требуемыми нормами.

Металлогалогенные лампы типа ДРИ являются усовершенствованными лампами типа ДРЛ. Лампы обладают высокими коэффициентом цветопередачи и световой отдачей (в горелку дополнительно вводятся галогениды некоторых металлов), меньшими пульсацией светового потока (40 %) и временем разгорания лампы (от 2 до 5 мин) по сравнению с лампами типа ДРЛ.

Натриевые лампы типа ДНаТ представляют собой горелку, размещенную в цилиндрической или эллиптической колбе, из светопропускающей поликристаллической керамики, полость которой заполнена ксеноном с добавками натрия [1]. Натриевые лампы высокого давления практически нечувствительны к перепадам температуры окружающего воздуха и сохраняют свою работоспособность при изменении температуры от -60 до $+40$ °С. Недостатком является влияние на светотехнические и электрические параметры лампы колебания напряжения электрической сети. Лампы типа ДНаТ имеют низкую цветопередачу из-за монохроматичного излучения и свет с желтым оттенком по причине прохождения газового разряда через пары натрия. Однако в условиях тумана желтое излучение выступает в качестве преимущества наружного освещения лампами ДНаТ.

Преимуществом светодиодных источников света является высокая световая отдача по сравнению с газоразрядными лампами. Газоразрядные лампы излучают световой поток во все стороны, поэтому в наружном освещении потребуется дополнительная оптическая система с отражателем, которая снизит световой поток на 35 %. Светодиоды светят в одну сторону, следовательно, чтобы перераспределить световой поток потребуется установка дополнительной линзы и защитного плафона. Потери в оптической системе в этом случае составят 25 %, что значительно меньше, чем в газоразрядных лампах. Достоинством светодиодных источников света является возможность эффективного управления светом – уменьшать освещенность, тем самым экономить электричество. Диммирование для светодиодов допускается до нулевого уровня. Для газоразрядных ламп диммирование возможно только до 50 %, и на практике для уменьшения освещенности отключают через одну лампу. Светодиодные

источники света имеют высокую механическую прочность, экологически безопасны, просты в использовании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ газоразрядных и светодиодных источников света в наружном освещении приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ газоразрядных и светодиодных источников света в наружном освещении

Тип источника света	Световая отдача, лм/Вт	Срок службы, ч	Коэффициент цветопередачи	Диммируемость
ЛЛ	50..100	8 000..20 000	70..85	До 10 %
ДРЛ	50..60	8 000..10 000	60..80	Не применяется
ДРИ	70..85	10 000..12 000	75..99	До 50 %
ДНаТ	80..150	10 000..25 000	20..30	До 50 %
Светодиоды	100..150	50 000..100 000	65..90	До 0 %

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловская, В.Б. Электрическое освещение: учебник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2011. – 543 с.