

УДК 631.32

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ В НАРУЖНОМ ОСВЕЩЕНИИ

Кондратьев Е. В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Калечиц В. Н.

В настоящее время сложно себе представить современный город, да и любой населенный пункт, без уличного освещения, которое в темное время суток при помощи искусственных источников света увеличивает видимость. Это сделано, прежде всего, для безопасности движения транспорта и людей. Статистика свидетельствует, что в грамотно освещенных населенных пунктах снижается количество ДТП в ночное время, а также чрезвычайно низка уличная преступность. По освещенному городу легко проехать, найти нужную улицу и дом, безопасно подойти к освещенному входу в подъезд. На данном этапе развития человечества большое внимание уделяется проблеме экономии электроэнергии. Одно из направлений решения стоящей проблемы заключается в экономии электроэнергии на освещение.

Рассмотрим эффективность применение светильников со светодиодными лампами в наружном освещении. Предположим, что вместо применяемых дуговых ртутных ламп (ДРЛ) мощность 250 Вт, и более распространенных дуговых натриевых трубчатых ламп (известными как ДНаТ) мощностью 150 Вт, будут использоваться светильник со светодиодной лампой мощностью 120 Вт. Выбор таких мощностей ламп соответствует близкому по значению световому потоку [1].

Табл. 1 Сравнение ламп по ключевым параметрам.

	Ртутные газоразрядные лампы (ДРЛ)	Натриевые лампы высокого давления (ДНаТ)	Светодиод (LED)
Мощность	250 Вт	150 Вт	120 Вт
Световой поток	13 000 лм	15 000 лм	13986 лм
Световая отдача	52 лм/Вт	100 лм/Вт	112 лм/Вт
Индекс цветопередачи	42	40	75

Ключевые параметры: мощность ламп, световая отдача, индекс цветопередачи, срок службы. Нужно отметить энергоэффективность светодиодов (120 Вт против 150 Вт и 250 Вт). При одинаковом световом потоке выглядит экономичнее светодиод (112 лм/Вт), когда у ДНаТ около 100 лм/Вт. Светодиоды, мощностью 120 Вт, имеют Ra около 75, в то время как ДРЛ и ДНаТ около 40-42. Соответственно спектр источника света шире у светодиодов. Заявленный срок службы ДРЛ и ДНаТ составляет около 10000-12000 часов, то светодиоды, заявляет производитель, способен служить от 30000 часов [2].

Перечислим основные преимущества и недостатки светодиодных ламп перед другими аналогами.

Плюсы:

- отсутствие ультрафиолетового излучения;
- низкий уровень электромагнитных пульсаций <1%;
- равномерный свет, без заметных мерцаний;
- направленное свечение;
- широкий диапазон цвета и оттенков освещения 2700-6700К;
- рабочий ресурс от 30 000 часов;

- большой выбор исполнения цоколя и способов установки;
- адаптация под любое питающее напряжение 12-220 В;
- гарантия от производителя;
- световой поток обладает высокой однородностью и отсутствием мерцания

Световой поток равномерно распределяется по всему освещаемому пространству, обладая высокой насыщенностью и ярким цветом;

- обладают повышенным показателем механической прочности, стойкости к вандализму, стойкости к повышенным вибрациям, присущим промышленным и транспортным объектам;
- защищены от проникновения пыли и влаги, и не подвержены негативному воздействию осадков и других внешних факторов;
- чрезвычайно стойки к пониженным температурам и неограниченному количеству циклов вкл./выкл.;

Минусы:

- все еще достаточно дорогие;
- недостаточно изучено влияние на здоровье;
- при замене, необходимы значительные начальные капиталовложения [2], [4].

Огромное количество плюсов позволит значительно сэкономить как на качестве освещения, на потреблении электроэнергии, так и на монтажных работах по замене ламп.

Был проведён примерный расчёт срока окупаемости светильника со светодиодной лампой при замене ДРЛ и ДНаТ, который показал, что замена на светодиоды окупят ДРЛ 250 Вт примерно через 5-6 лет, ДНаТ 150 Вт примерно через 10-11 лет. Затраты на обслуживание для светильников со светодиодами будут значительно меньше, так как они обладают повышенным показателем механической прочности, стойкости к вандализму, стойкости к повышенным вибрациям; также удорожание электроэнергии и снижение цены на светильники со светодиодными лампами – следовательно сроки окупаемости будут уменьшаться [2].

*Экономия электроэнергии - крайне важный аспект жизни современного человеческого общества.* В качестве новых технологических решений в этой области можно рекомендовать:

- применение современных систем управления освещением;
- применение современной осветительной арматуры;
- применение светильников брендовых производителей, с большим опытом работы в данной сфере;

Современные системы управления позволяют автоматически отключать или уменьшать уровень освещенности с помощью одного или нескольких элементов управления в тех местах, где допустимо такое регулирование освещенности [4].

Были рассмотрены варианты использования светодиодных светильников с солнечными батареями. Плюсы использования автономных светодиодных установок:

- такие светильники оснащены датчиком освещенности, который автоматически включает лампу в темное время суток;
- оборудование таких светильников оснащено датчиком движения и позволяет включать их автоматически в нужный момент;
- нет расходов на электроэнергию;
- такими светильниками можно реализовать любую интересную идею ландшафтной или архитектурной подсветки;
- полная независимость от внешних сетей;

- возможность создания освещения на отдалённых участках без доступа к электросетям;

- бескабельная система;
- недорогое обслуживание;
- надёжность и длительный срок эксплуатации;
- яркость и максимальная естественность света;
- свобода в выборе цвета освещения (светодиоды имеют разные цветов и оттенков).

Минусы:

- небольшая выработка энергии в пасмурные;
- возможны сбои в работе аккумуляторов в сильные морозы [4].

Светодиодные светильники с солнечными батареями чаще всего применяются на пешеходных переходах, улицах в населённых пунктах вдали от электросети, освещение рекламных щитов.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Высокая световая отдача, низкое энергопотребление, наличие светильников разной цветовой температуры позволяет использовать светодиодные источники света в уличном освещении. Замена ДРЛ и ДНаТ на светильники со светодиодами оправдана экономически.

#### Литература:

1. Козловская В. Б. Электрическое освещение: учебник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2011. – 543 с., [12] л. цв. ил.
2. Энциклопедия освещения в России №1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://indeolight.com/>. – Дата доступа: 10.02.2016.
3. Источники света [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektrik.info/>. – Дата доступа: 10.02.2016.
4. Светодиодные лампы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://luminis.by/>. – Дата доступа: 10.02.2016.