

УДК 621.321

ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕХОДА НА СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Каракулова Ю.Ю., студент гр. ЭРб-171, IV курс
Научный руководитель: Динкель О.А., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время существует множество видов ламп, предназначенных для освещения жилых и общественных зданий, предприятий, транспортных магистралей и т.д. Различаются они по мощности, типу светильника, форме цоколя, назначению и прочим характеристикам.

Но помимо освещения, лампы должны обеспечивать безопасность. Так, например, дуговая ртутная лампа содержит в себе ртуть, которая оказывает негативное влияние на организм человека.

24 сентября 2014 г. Россия подписала Минаматскую конвенцию по ртути, согласно которой с 2020 года запрещается производство, импорт или экспорт продукта, который содержит ртуть. Под данную конвенцию попадают следующие лампы: ртутные лампы высокого давления (РВДП), дуговые ртутные лампы (ДРЛ), дуговые ртутно – вольфрамовые лампы (ДРВЛ), компактные люминесцентные лампы (КЛЛ), люминесцентные лампы (ЛЛ) [1].

Именно по этой причине большое распространение получили дуговые натриевые трубчатые высокого давления лампы (ДНаТ).

ДНаТ предназначена для освещения улиц и досветки растений. Примерно 100% автодорог мира до недавнего времени освещали лампы ДНаТ, пока их не начали вытеснять светодиодные светильники [2].

Светодиодные лампы, в которых источником света являются миниатюрные электронные устройства – светодиоды, используются для уличного (на автостоянках, на объектах транспортной инфраструктуры, в садоводствах), внутреннего (в офисах, квартирах, общественных зданиях, на предприятиях) и аварийного освещения.

Почему в настоящее время светодиодные лампы предпочитают лампам ДНаТ?

Рассмотрим технические характеристики, достоинства и недостатки светодиодных и дуговых ртутных ламп.

Лампы ДНаТ отличаются своей высокой светоотдачей и наименьшим снижением светового потока среди всех газоразрядных ламп.

Применение таких ламп нецелесообразно для внутреннего освещения жилых и производственных зданий, так как нарушается цветопередача объекта из – за высокого коэффициента пульсаций и большого отклонения спектра из-

лучения лампы в область красного цвета. Так же преобладание красного спектра приводит к ухудшению видимости освещаемых объектов, что является опасным при освещении скоростных автомобильных магистралей.

Для более длительной и эффективной работы ДНаТ необходимо обеспечивать следующие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от -20°C до $+30^{\circ}\text{C}$;
- высокая стабильность напряжения питания;
- качество используемых импульсных запускающих устройств.

При расчете освещенности светильников, оснащенных лампами ДНаТ, для получения наиболее точного результата, необходимо брать не паспортный световой поток, а данные светового потока лампы через 3 месяца ее эксплуатации ввиду ее быстрого износа. Так, через 2 – 3 месяца лампы ДНаТ теряют 15% светового потока, а через год – 20 – 30%.

Еще одним недостатком таких ламп является необходимость применения пускорегулирующего аппарата (ПРА), который предназначен для пуска и поддержания рабочего режима газоразрядных осветительных ламп, что приводит к увеличению потребляемой мощности. Так же при старении ДНаТ возрастает рабочее напряжение (от 5 до 10В на каждую 1000 часов), которое приводит к перегреву ПРА и выходу из строя светильника.

Из – за больших габаритов дросселя, низкой надежности стартера, высокого уровня электромагнитных помех и низкого КПД пускорегулирующая аппаратура была заменена на электронные пусковые устройства (ЭПРА). Данные устройства имеют ряд преимуществ:

- отсутствие механических контактов;
- исключение мерцания за счет питания высокочастотным напряжением;
- малые габариты и вес;
- высокий КПД;
- минимальные сетевые помехи;
- практически полное отсутствие электромагнитных помех.

Но светодиодные лампы в ЭПРА не нуждаются. Пускорегулирующим органом для светодиодных ламп является стабилизатор тока, который носит название – драйвер.

Суть его заключается в том, что при разных значениях сопротивления нагрузки ток остается неизменным, при том, что напряжение стабилизатора изменяется в широком диапазоне.

Недостатком такой пускорегулирующей аппаратуры является то, что запрещается подключение светодиодных светильников иной мощности. Так же нельзя подключать параллельно несколько ламп [3].

Основными достоинствами светодиодных ламп являются:

- длительный срок службы в отличие от ДНаТ;

- уменьшение выбросов в атмосферу CO₂ ввиду отсутствия вредных веществ, таких как ртуть в лампах ДРЛ и ДНаТ, и низкого энергопотребления;
- наиболее низкие затраты на техобслуживание;
- отсутствие ультрафиолетовых линий в спектре;
- более низкая стоимость подводимой мощности. Благодаря снижению общей нагрузки на сеть при строительстве новых сетей освещения уменьшается стоимость кабеля и стоимость подключения к сети;
- высокая светоотдача (80 – 100 люмен/Вт).

Как и газоразрядные лампы светодиодные подвержены старению, но в значительно меньшей степени. За год эксплуатации световой поток лампы ухудшается на 2 – 3%.

На сегодняшний день не существует аналогов светодиодных ламп для замены таких мощных газоразрядных ламп, как ДНаТ 400 и ДНаТ 1000. Чтобы заменить лампу на светодиодную, необходимо применять дополнительные лампы или менять светильник на светодиодный [1].

Остановимся на таком решении, как замена ламп на светодиодные с цоколем Е40 без замены светильника.

Достоинствами данного способа являются:

- Более низкая стоимость. Цена светодиодной лампы гораздо меньше стоимости светильника;
- В случае поломки светильник требует демонтажа, а лампа быстро и легко заменяется на новую.

Таким образом, чтобы добиться безопасного, контрастного освещения с высокой цветопередачей для промышленных и общественных зданий, уличного освещения, транспортных магистралей, производственных помещений, многие предприятия заменяют лампы ДНаТ светодиодными.

Список литературы:

1. Замена традиционных ламп ДРЛ, ДРИ и ДНАТ в светильниках на светодиодные лампы. [Электронный ресурс]. URL: https://favouritestyle.ru/articles/replacing_drl/
2. Лампы ДНаТ: источник света, который рано списали на пенсию. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lumen2b.ru/lampy-dnat/#:~:text>
3. Электронный пускорегулирующий аппарат ЭПРА. [Электронный ресурс]. URL: <https://eltechbook.ru/jepira.html>