

УДК 621.32

## ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ СВЕТИЛЬНИКОВ С ЭПРА ДЛЯ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Панасюк Е.М.

Научный руководитель – старший преподаватель Калечиц В.Н.

Наиболее распространенными в наружном освещении источниками света в городе Минске являются светильники с натриевыми газоразрядными лампами (ДНаТ) мощностью от 150 до 400 Вт с использованием электромагнитных пускорегулирующих аппаратов (ЭмПРА). Светильники устанавливаются на автострадах, второстепенных дорогах, пешеходных тротуарах и парковых зонах. Для светильников наружного освещения важны такие показатели как световая отдача и срок службы, а также возможность диммирования светового потока лампы

Пускорегулирующие аппараты ограничивают и регулируют электрический ток лампы и обеспечивают надежное зажигание. Альтернативой использованию ЭмПРА служат электронные пускорегулирующие аппараты (ЭПРА).

Опираясь на каталожные данные, которые предоставляет фирма Philips, на примере лампы ДНаТ мощностью 250 Вт произведена оценка целесообразности использования ЭмПРА и ЭПРА.

Одним из главных преимуществ светильников с ЭПРА – это возможность диммирования (регулировка яркости ламп). Диммирование достигается с помощью регулировки напряжения, что позволяет значительно экономить электроэнергию. В светильники устанавливаются ЭПРА с чипами, которые программируются по временному суточному графику или же на присутствие и движение. В то время суток, когда не нужна полная освещенность или нет движения, в соответствии с заложеной программой, уменьшается напряжение. Для диммирования каждого светильника отдельно в него устанавливают специальные контроллеры, и с пункта управления подаются команды на каждый светильник, помимо этого в пункт управления подается информация о работе и состоянии каждого светильника отдельно. Для управления группой светильников в шкаф наружного освещения устанавливают модули, которые обеспечивают удаленный контроль работы освещения и всего оборудования в шкафу, а также удаленное управление магнитными пускателями и дополнительными модулями. Светильник с ЭПРА имеет многоступенчатую систему регулирования: от 100%-ой величины светового потока к 75, 50 и 30 % значению и имеет двухступенчатые версии (100 и 50%). Существует и возможность плавного диммирования с использованием низкочастотного выходного тока прямоугольной формы. Светильники с ЭмПРА в основном без возможности диммирования, но могут иметь ЭмПРА с двухступенчатой системой регулирования от 100% к 50%, что является их недостатком по сравнению со светильниками с ЭПРА.

Для работы светильников с ЭмПРА необходимо импульсно-зажигательное устройство (ИЗУ), поскольку у ЭмПРА недостаточно напряжения для запуска лампы. ИЗУ выполняется отдельно от дросселя, но может быть встроено в ПРА или в самой лампе. К концу срока службы ИЗУ его импульса становится недостаточно для зажигания лампы, поэтому лампа постоянно будет либо перезапускаться, либо вообще не будет работать. Когда ИЗУ встроено в лампу, появляются затруднения с его заменой. Использование ЭПРА позволяет отказаться от ИЗУ. Схема ЭПРА может быть мостовой и полумостовой, но вторая схема получила большее распространение. Как правило, ЭПРА состоит из сетевого фильтра, выпрямителя и полумостового преобразователя. Помехоподавляющий сетевой фильтр препятствует проникновению помех в сеть. Полумостовой инвертор относится к группе высокочастотных резонансных преобразователей напряжения, которые удобны для управления газоразрядными лампами. После подачи сетевого напряжения лампа сначала подогревается (мягкий пуск). Величина тока подогрева регулируется микросхемами. Ток проходит по

ностям накаливания, электроды разогреваются до определенной температуры, позволяющей снизить напряжение зажигания лампы, что снижает ударные электрические нагрузки на элементы схемы.

Согласно ГОСТ 32144—2013 для показателей качества электроэнергии установлены следующие нормы: положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10 % номинального напряжения в течение 100 % времени интервала в одну неделю.

Безопасное отклонение напряжения для ЭПРА  $\pm 3\%$  [3], а для ЭмПРА – от  $\pm 10\%$  [4]. В условиях работы электросети светильники с ЭмПРА будут надежнее, чем светильники с использованием ЭПРА. При превышении безопасного отклонения напряжения в светильниках с использованием ЭПРА сокращается срок службы самого ЭПРА. При использовании светильников с ЭПРА отсутствует стробоскопический эффект, шум при работе, но эти параметры в наружном освещении не нормируются.

В утилитарном наружном освещении на сегодняшний день увеличивается количество задействованных светодиодных светильников.

У светодиодных светильников больше световая отдача по сравнению с другими светильниками. Световая отдача лампы ДНаТ 250 с номинальным световым потоком 28000 лм составляет 110 Лм/Вт [3], а светодиодного светильника со световым потоком 34000 лм – 133 Лм/Вт [4]. Преимуществом является срок службы светодиодных светильников. Срок службы лампы ДНаТ с отказом до 50% составляет 28000 часов [1], у светодиодных светильников номинальный срок службы 50000 часов [2], но светодиодные источники света чувствительны к повышенной температуре и при плохом теплоотводе срок службы может быть значительно снижен. В светодиодные светильники устанавливается специальная электроника, благодаря которой и достигается задача диммирования с возможностью управления (индивидуального). Яркость светодиода можно менять в очень широком диапазоне, при этом изменение яркости никак не сказывается на цветовой температуре и цветопередаче. Снижение яркости ведёт к увеличению срока службы, а не наоборот. Регулировка яркости светодиодных светильников происходит без задержек. Диммирование светодиодных светильников происходит в диапазоне от 20-30% до 100%.

Светодиодные светильники неустойчивы к отклонению напряжения в сети. Небольшое отклонение от номинального напряжения выводит светодиодные лампы из строя, что является существенным недостатком, поскольку стоимость таких светильников значительна.

### **Выводы**

Светильник наружного освещения с ЭПРА имеют ряд преимуществ по сравнению со светильниками с ЭмПРА: более долгий срок службы; широкий диапазон диммирования; отказ от использования ИЗУ.

К недостаткам можно отнести то, что стоимость ЭПРА выше, срок службы в большей мере зависит от параметров качества электроэнергии (по сравнению с ЭмПРА).

### **Литература**

1. Обычные лампы и трубки – газоразрядные лампы – Натриевые лампы высокого давления – SON-T - SON-T 250W E E40 SL/12, <http://www.lighting.philips.ru> (20.04.2018).
2. Продукция - Промышленные светодиодные светильники УСС 260 Эксперт, <http://www.ledsvet.ru> (20.04.2018).
3. Электронные приборы для освещения – газоразрядные лампы – ЭПРА для наружного освещения - PrimaVision Xtreme для ламп SON, <http://www.lighting.philips.ru> (20.04.2018)
4. Электронные приборы для освещения – газоразрядные лампы – Электромагнитные ПРА для газоразрядных ламп - HID-Basic BSN/ВМН МК4 полу параллельный для ламп SON/CDO/CDM/МН/НПИ, <http://www.lighting.philips.ru> (20.04.2018).