

Д.Х. Ашуров, студент группы ЭПб-142 (КузГТУ)
Научный руководитель Т.Л. ДОЛГОПОЛ, доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСТАНОВКАХ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ГОРОДОВ

Основное назначение наружного освещения городов – обеспечение безопасности в зонах перемещения транспорта и пешеходов. С каждым годом увеличивается число светильников уличного освещения, так как они все чаще используются для подсветки зданий и рекламного освещения. Уличное освещение современных городов составляет значительную долю электропотребления на осветительные нужды из-за продолжительного режима их работы.

В связи с этим использование инновационных технологий в установках наружного освещения для повышения энергоэффективности уличного освещения является весьма актуальным. Для снижения затрат электрической энергии в осветительных установках (ОУ) наружного освещения можно реализовывать такие же энергосберегающие мероприятия, как и в ОУ внутреннего освещения. Основными из них являются замена неэффективных источников света, используемых для наружного освещения, и использование систем автоматического управления освещением.

В настоящее время для уличного освещения используются либо ртутные лампы (ДРЛ) мощностью 400 Вт, либо натриевые лампы (ДНаТ) мощностью 250 Вт. Современной альтернативой этим источникам света является светодиодное освещение, выполненное либо светодиодными матрицами, либо светодиодными лампами.

Из-за большей световой отдачи светодиодов для обеспечения требуемых уровней освещенности понадобятся лампы меньшей мощности, что позволит уменьшить количество источников питания уличного освещения. Например, для освещения одного км автодороги устанавливается более чем 60-ти опор и при использовании светодиодных светильников достаточно одной трансформаторной подстанции для их питания.

Решение данной проблемы тормозится стоимостью светодиодных источников, автоматизированных систем, отсутствием методологии и технических решений высокой построения гибких адаптивных систем автоматизированного управления сложными гибридными комплексами наружного освещения.

Но в системах наружного освещения могут быть использованы и другие инновационные технологии, такие, как автономное питание улич-

ных светильников от солнечных панелей и использование резонансной системы уличного освещения.

Резонансная система уличного освещения состоит из одной трансформаторной подстанции, преобразователя частоты, резонансного трансформатора, однопроводной линии и фонарей с обратными преобразователями (рис.1).

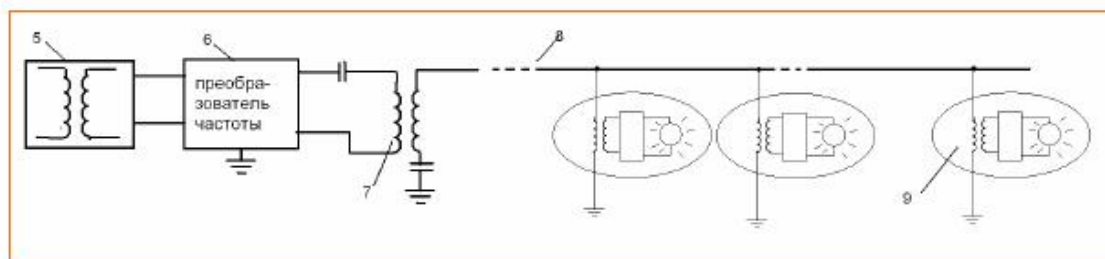


Рисунок 1. Резонансная система уличного освещения

В резонансной электрической системе питания уличного освещения используются однопроводные воздушные или кабельные линии, работающие в резонансном режиме. Использование этого инновационного решения уменьшает потери в осветительных линиях и приводит к снижению капитальных затрат на реализацию систем наружного освещения.

Еще одной из современных технологий в уличном освещении является применение солнечных батарей, установленных на опорах и служащих для автономного питания источников света.

В течение светлого времени суток солнечные панели собирают энергию и передают на аккумуляторные батареи, где происходит ее накопление. Система снабжена устройством автоматического управления освещением в зависимости от уровня естественного освещения. При полной зарядке аккумуляторных батарей, лампа работает в полноценном режиме освещения не менее 10 часов. Время, требуемое для полной зарядки аккумуляторных батарей, зависит от погодных условий.

Таблица 2

Характеристики автономных уличных светодиодных фонарей

Мощность светильника, Вт	20	40	60
Тип светильника	светодиодный		
Световой поток, лм	2000	4000	6000
Мощность солнечной батареи, Вт	100	150	240 (120*2)
Ёмкость АКБ, А*ч	55	100	200 (100*2)
Время автономной работы, ч	48 часов		
Высота мачты, м	6	7	9
Материал мачты	сталь, порошковая окраска		
Диапазон рабочих температур	от -50 до 90 °С		
Срок службы светильника	20 лет		
Срок службы АКБ	10 лет		
Цена, руб.	67 900	84 500	118 000

В солнечный день для этого требуется от 4 до 6 часов, в пасмурный день время зарядки увеличивается до 8 – 10 часов. Меньшее время соответствует зимним месяцам, когда солнечная активность снижается, а большие – теплому времени года.

Произведем оценку инновационных технологий в системах наружного освещения на примере одной из улиц г. Кемерово. В областном центре, как и в других городах Кузбасса используются для уличного освещения газоразрядные источники света.

На примере проспекта Ленина протяженностью 7,6 км рассмотрим затраты на реализацию всех современных технологий: светодиодного освещения, автономного питания от солнечных панелей и резонансных систем питания. Так как у светодиодных ламп направленное светораспределение, поэтому для замены натриевых ламп мощностью 150 Вт и световым потоком 14500 люмен, которые в настоящее время используются для освещения проспекта, можно использовать светодиодные лампы мощностью 80 Вт со световым потоком 7500 люмен.

Количество опор уличного освещения на проспекте Ленина – 456, т.е. понадобится 912 светодиодных светильников общей стоимостью чуть более 18,5 млн. руб. Экономия электроэнергии с каждого светодиодного светильника составит 255,5 кВт·ч в год. В денежном выражении при использовании светодиодного освещения проспекта Ленина экономия составит более 700 тыс. руб. в год.

Использование опор с солнечными панелями и светодиодными светильниками будет еще более дорогим мероприятием и обойдется городу в 72 млн. руб. и эти затраты не окупятся с учетом срока службы, как самих светильников, так и солнечных батарей (табл.1).

Капитальные затраты на реализацию резонансных систем освещения меньше на 30 – 35% традиционных схем питания светильников уличного освещения. В связи с этим, их экономически целесообразно использовать не при реконструкции систем уличного освещения, а в новых проектах. Например, при реконструкции освещения проспекта Ленина к затратам на приобретение светодиодных ламп добавятся расходы на полную реконструкцию осветительной сети и приобретение оборудования, необходимого для систем резонансного освещения.

Список литературы:

1. Стребков, Д.С. Основные направления повышения энергетической безопасности / Д.С. Стребков. //Глобальная безопасность, 2006. –№1. – с. 167 – 171.
2. Стребков, Д.С. Электрооборудование для резонансных систем освещения / Д.С. Стребков.// Электробезопасность и энергосбережение, 2004. - №4. – с. 22 – 25. – Режим доступа:

<http://cyberleninka.ru/article/n/elektrooborudovanie-dlya-rezonansnoy-sistemy-osvescheniya>