

УДК 621.311

## ОБНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Николаев Н.В., студент гр. ЭЛб-161, 3 курс

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф.  
Горбачева  
г. Кемерово

Освещение в жизни современного человека играет огромнейшую роль. Человек воспринимает около 90% информации через свои органы зрения - глаза. Если свет в пространстве, где мы находимся, будет плохим или вообще отсутствовать, то мы не сможем воспринять всю окружающая нас обстановку должным образом. Также свет – это важнейшая мера безопасности. Состояние освещения производственных помещений играет важную роль и для предупреждения производственного травматизма. Многие несчастные случаи на производстве происходят из-за плохого освещения. Потери от этого составляют весьма значительные суммы, а, главное, человек может погибнуть или стать инвалидом. На каждом рабочем месте должна быть достаточная освещенность.

### Используемые источники света и их аналоги.

Сегодня в качестве уличного или производственного освещения в основном применяются лампы ДРЛ (Дуговые ртутно-люминесцентные).

Электрические лампы ДРЛ – относятся к газоразрядным приборам высокого давления. Приоритетная сфера использования – освещение улиц, предприятий, гаражей и цехов промышленного назначения. ДРЛ применяются там, где необходим мощный световой поток, а к качеству передачи цветов не предъявляются особые требования.

Осветители типа ДРЛ преимущественно устанавливаются на столбах для освещения улиц, проезжих дорог, парковых зон, придомовых территорий и нежилых сооружений. Это обусловлено техническими и эксплуатационными особенностями ламп. Главный плюс ртутно-дуговых приборов – высокая мощность, обеспечивающая качественное освещение просторных площадей и крупных объектов. Стоит отметить, что паспортные данные ДРЛ по световому потоку актуальны для новых ламп. Спустя квартал яркость ухудшается на 15%, через год – на 30%.

Ряд недостатков ограничивает применение ДРЛ-светильников в быту.  
Значимые минусы:

Длительность розжига. Выход на полную освещенность – до 15 минут. Для разогрева ртути требуется время, что в условиях дома очень неудобно.

Чувствительность к качеству электроснабжения. При понижении напряжения на 20% и более от номинального значения, включить ртутную лампу не получится, а светящийся прибор потухнет. При снижении показателя на 10-15% – ухудшается яркость света на 25-30%.

Шум при работе. ДРЛ-светильник издает жужжащий звук, не заметный на улице, но ощущимый в помещении.

Пульсация. Несмотря на применение стабилизатора, лампочки мерцают – выполнять длительную работу при таком освещении нежелательно. [1]

Но самым главным минусом является то, что в ДРЛ лампах содержится ртуть. Безумно выбрасывать отработанные или бракованные ртутьсодержащие лампочки нельзя. Приборы с поврежденной колбой являются серьезной угрозой здоровью человека и экологии в целом.

Мир меняется, идет технологический прогресс и на замену старым устройствами приходят новые – более современные, экономичные и удобные.

Светодиод - это полупроводниковый прибор, преобразующий электрический ток в световое излучение.

Применение светодиодов: в качестве индикаторов. В больших уличных экранах, в бегущих строках применяется массив (клuster) светодиодов. Мощные светодиоды используются как источник света в фонарях.

Преимущества: Высокий КПД. Высокая механическая прочность, вибростойкость, вследствие отсутствия спирали и других чувствительных составляющих. Длительный срок службы. Безопасность - не требуются высокие напряжения. Нечувствительность к низким и очень низким температурам, но высокие температуры противопоказаны светодиоду, также как и любым полупроводникам. Отсутствие ядовитых составляющих.

Недостаток - высокая цена, узкий спектр излучения.

Срок службы: среднее время полной выработки для светодиодов составляет 100000 часов, что в 100 раз больше ресурса лампочки накаливания. [3]

Таблица 1

*Сравнение ДРЛ и LED ламп*

	ДРЛ-250	LED 80Вт Е40
Мощность, Вт	280	80
Световой поток, лм	13 000	7 500*
Срок службы, ч	12 000	50 000
Цветопередача	Низкая	Высокая
Кф. пульсации	Высокий	Близок к 0
Устойчивость к перепадам напряжения	Низкая, не более +/- 15%	Высокая, в интервале 85-265 В
Время выхода в рабочий режим	Около 5 минут	Мгновенно
Экологическая безопасность	Содержит ртуть	Безвредна
Нагрев при работе	Сильный	Близок к 0

\* - Уровень 7 500 лм, по мнению специалистов, обеспечивает освещенность, аналогичную лампе ДРЛ мощностью 250 ватт, это обуславливается направленностью светового потока, исходящего от светодиодов.

У ламп ДРЛ присутствует эффект старения. Достоверно известно, что после 400 часов работы падение светового потока у ламп ДРЛ составляет более 20%, а к концу срока жизни более 50%. Большую часть срока службы лампа излучает всего 50-60% от номинального светового потока.

У светодиодов подобного нет. Светодиоды в течение всего своего срока службы сохраняют свои параметры на первоначальном уровне. Лишь к концу срока может наблюдаться незначительное падение светового потока.

Может показаться невероятным, но у светодиодных ламп нет технических недостатков. Они лучше во всём. В дополнение к сказанному выше можно добавить, что светодиодным лампам не требуются пусковые токи, а соответственно требуется меньшее сечение кабеля. Единственный минус это то, что в цене они прилично впереди. Насколько же оправдано их использование? С учётом всех факторов, касающихся издержек эксплуатации ламп ДРЛ, срок окупаемости светодиодных аналогов начинается с 3-х лет. То есть – 3 года (или более) светодиодная лампа окупает себя, а во все последующие годы приносит прибыль. При этом всё время выдавая самый качественный свет по сравнению с другими технологиями.

## Способы экономии электроэнергии при освещении автомобильных дорог.

Освещение дорог включается в при наступлении сумерек и отключается на рассвете. Время включения и отключения зависит от времени года и длительности дня. Дорога освещается в постоянном режиме, независимо от ее загруженности. На большом количестве дорог в ночное время отсутствуют автомобили, исходя из чего свет горит впустую и вследствие этого огромное количество энергии тратится также, впустую. Нужно на пустом участке дороги выключать свет до появления участника движения, либо приглушать и делать менее ярким.

Есть несколько вариантов решения этой проблемы и экономии электроэнергии.

1. Дооснащение фонарных столбов и комплексов освещения улиц датчиками движения.

Машина едет – за определенное расстояние до неосвещенного участка стоит датчик, который засекает передвижение этого авто. Сигнал передается на осветительные приборы. Свет включается до того, как автомобиль заедет на участок.

2. Синхронизация освещения с приложениями-навигаторами.

С помощью добавления в управление световыми комплексами микропроцессоров организуем синхронизацию с приложениями-навигаторами. Человек строит маршрут. Информация о его передвижении и местоположении с мобильного устройства передается на управление светом. Когда автомобиль подъезжает к неосвещенному участку дороги – свет заблаговременно включается.

3. Мобильное приложение.

Создание приложения, которое автоматически в фоновом режиме будет отслеживать местоположение и, передавая сигналы на сервер, включать свет на участках дороги по мере приближения к ним. Отличия от синхронизации с навигатором в том, что маршрут строить не надо. Тут есть 2 варианта работы:

- Автоматический – управление происходит автономно от человека.
- Управление голосом – встроенный голосовой помощник общается с водителем. Например, принцип работы может быть таким: приложение задает вопрос «Мы приближаемся к пересечению Бульвара строителей и пр. Химиков. Куда едем дальше?», водитель называет улицу, по которой собирается продолжать свой путь.

Устройство обрабатывает команду, отправляет сигнал на управление световым комплексом и включает свет в нужном месте.

Немного проанализируем каждый из предложенных вариантов.

1. Дешевле, чем второй и третий вариант. Система достаточно проста, отсюда вывод: вероятность ошибки и сбоя невелика. Нет применения новых технологий из современного направления «Интернет вещей».

2. Более технологично, интереснее. В работу системы включается использование мобильного телефона, интернет вещей. Отсутствуют аналогичные системы, которые применялись бы на практике. Но с добавлением использования мобильного телефона возникают вопросы отсутствия смартфонов у большого количества водителей, ненадежность системы вследствие ограничения возможностей зарядом аккумулятора.

3. Отдельное приложение. Отсутствует востребованность и зависимость от сторонних разработчиков приложений (навигаторов). Новые технологии с использованием интернет вещей. Телефон как дополнительный собеседник – не даст заскучать в дороге. Высокая стоимость и риски использования мобильного телефона как во 2-ом варианте.

## **Заключение**

Было рассмотрено 2 способа экономии электроэнергии при организации освещения автомобильных дорог: замена устаревших ламп на современные и автоматизация процесса освещения. В нашем мире, когда электричеством пользуются все – необходимо помнить, что при выработке электрической энергии пользуются ресурсами, которые на Земле ограничены. Вследствие этого проблема экономии электроэнергии и сохранения ресурсов является актуальной.

## **Список литературы:**

1. Клюев, С.А. Освещение производственных помещений [Текст] / С.А. Клюев – изд. Энергия, 1979 – 277с.
2. Килпатрик, Д. Свет и освещение [Текст] / Д. Килпатрик – М.: Мир, 1988 – 223с.
3. Домик электрика [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://domikelectrica.ru>, свободный. (Дата обращения 01.11.2018)