

МОДЕРНИЗАЦИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП ЛЕНТОЧНОГО ТИПА

Е.О. Постолова, А.А. Вилисов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
E-mail: lightmoon765@mail.ru

Повышение эффективности использования электрической энергии для целей освещения – одна из задач, которая стоит сегодня перед человечеством [1, 2]. На данный момент наиболее перспективными источниками света является лампы на основе светодиодных излучающих элементов ленточного типа (СИЭ). Данные лампы появились сравнительно недавно. Такие лампы имеют ряд преимуществ по сравнению с другими светодиодными источниками света: меньшие габариты и вес, кривая силы света (КСС) подобна КСС ЛН однако они требуют дальнейшей модернизации. В данной работе проведены эксперименты с изменением угла наклона СИЭ и измерены характеристики лампы.

Цель эксперимента: сконструировать лампу на основе светодиодных нитей таким образом, чтобы добиться более равномерного распределения светового потока в меридианальной плоскости лампы. Поставленная задача осуществлялась наклоном источников света СИЭ в нижней части опорной конструкции, фиксировались припоём в одном положении, а в верхней части отличались расположением припоёя на контакте (рис. 1).

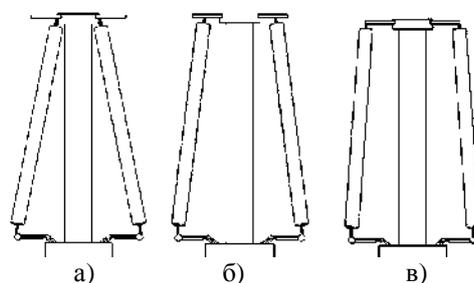


Рис. 1. Положения СИЭ на опорной конструкции светодиодной лампы

Выбор конструктивного расположения СИЭ связан с технологическими возможностями производства таких ламп на серийном заводском оборудовании. Максимальное расстояние между СИЭ определяется диаметром нижней части колбы лампы, который составляет 32 мм. Нижние контакты СИЭ зафиксированы в наиболее удалённых точках крепления от центра опорной конструкции, расстояние составляет 7,5 мм. Рассмотрены три варианта крепления СИЭ на опорной конструкции: а) с наименьшим расстоянием между верхними контактами – 6 мм; б) в середине контактных выводов опорной конструкции – 10 мм; в) с наибольшим – 14 мм (рис. 1). Таким образом, для данных вариантов угол наклона СИЭ к перпендикулярной оси лампы составлял 80, 83 и 86 градусов. Были собраны соответствующие макетные образцы ламп и на гониофотометре измерены распределения силы света в меридианальной плоскости (рис. 2).

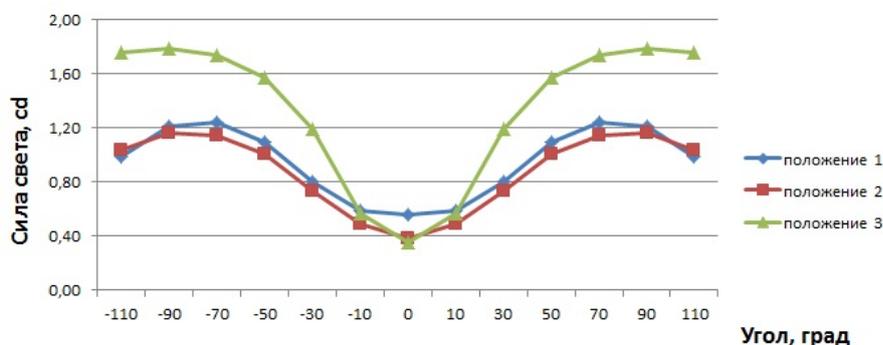


Рис. 2. Распределение силы света в меридианальной плоскости

Из трёх вариантов расположения СИЭ на опорной конструкции лампы, наиболее равномерное распределение кривой силы света имеет лампа с расположением нитей при фиксировании СИЭ с наименьшим расстоянием между верхними контактами в соответствии с вариантом (а). Для этого расположения СИЭ

отношение максимального значения силы света к минимальному составляет примерно 2,4, тогда как для варианта (в) расположения СИЭ это отношение около 4,7.

Дополнительно измерены вольтамперные характеристики (ВАХ) партии изготовленных СИЭ. Информация о ВАХ необходима для разработки электрической схемы блока питания лампы. Поскольку СИЭ содержит цепочку последовательно соединённых излучающих чипов, то и ВАХ СИЭ представляет собой суммарную ВАХ множества диодов.

Для грамотного применения ламп представляют интерес температурные зависимости ВАХ СИЭ. Проведены измерения ВАХ(Т) в диапазоне от 25 до 100 градусов с шагом 5 °С с использованием сушильного шкафа модели SNOL-58/350. Установлено, что прямое падение напряжения СИЭ при заданном прямом токе (в эксперименте 10 мА) уменьшается с ростом температуры практически линейно (рис. 3) с коэффициентом (3–4) мВ/град. Эти результаты, наверное, можно использовать для разработки операций контроля технологического процесса изготовления СИЭ.

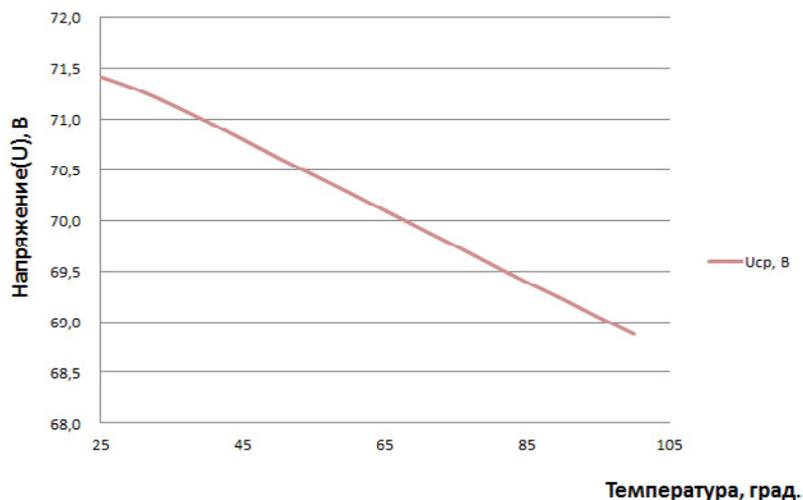


Рис. 3. Зависимость напряжения от температуры

Результаты работы показывают, что незначительные изменения в конструкции подобных ламп, такие как изменение угла наклона светодиодного излучающего элемента, позволят улучшить световые характеристики ламп.

Список литературы

1. Солдаткин В.С., Ряполова Ю.В., Афонин К.Н. и др. Анализ срока службы светодиодных излучающих элементов // Доклады ТУСУРа. – 2015. – №3. – С. 55–61
2. Гончарова Ю.С. Ускоренные испытания полупроводниковых источников света на долговечность // Доклады ТУСУРа. – 2013. – № 2(28). – С. 51–53.