

В работе рассмотрены исследования перспектив применения светодиодных ламп (СДЛ). Даются рекомендации по применению СДЛ в жилищно-коммунальном хозяйстве городов, как самых надежных, экономичных и энергосберегающих источников искусственного освещения.

УДК 621.31.311:728:725

Носанов Н.И., канд. техн. наук;
Тимченко В.И., канд. физ.-мат. наук,
Романова Т.И., асс.

*Донбасская национальная академия
 строительства и архитектуры*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ Г. ДОНЕЦКА

В настоящее время все больше и больше уделяется внимания применению экономных и надежных искусственных источников света, выполненных на основе светодиодов.

Светодиод – полупроводниковый прибор, состоящий из полупроводников *p*- и *n*- типа, разделенных специально сформированным *p-n* переходом. Светодиодные источники света не имеют нити накаливания, не нагреваются и могут гореть непрерывно до 100 тыс. часов. Их мощность 6,5 Вт соответствует по световой отдаче лампе накаливания мощностью 65 Вт. Это перспективные источники света, и в будущем, при внедрении их в народное хозяйство, обещают большую экономию электрической энергии и цветных проводниковых материалов [1, 2].

Светодиоды широко применяются уже повсюду. В 2002 г. их выпустили уже на 80 млн. долл., а в 2007 г. объем их производства повысился до 500 млн. долл. В 1998 г. одиннадцать крупнейших японских компаний разработали программу «Свет в XXI веке» с планированием задач до 2010 г. Ее главная цель – полностью заменить традиционные лампы накаливания и люминесцентные лампы светильниками нового типа на основе белых светодиодов. Вслед за этим в США была принята национальная программа развития освещения «Новое поколение осветительных устройств», рассчитанная до 2020 г. Программа предусматривает до 2010 г. финансирование исследований, разработок и производства светодиодных источников света на уровне 50 млн. долл. в год. Авторы программы сравнивают ее значение для США со знаменитым «Манхэттенским проектом» (программой ядерных исследований и разработок атомного оружия в 40-х годах прошлого века). Во всем мире специализированные компании появляются, как грибы после дождя. Так, крупнейшие участники рынка электробытовых приборов и осветительных устройств – Hewlett Packard и Philips – образовали компанию LumiLeds; их не менее значительные конкуренты Siemens и Osram – компанию Osram Optosemi conductors; General Electric и Emcore – компанию Gelcore и т.д. [3].

Стоимость светодиода (СД) за последние несколько лет снизилась от 1 до 0,2 долл. и, по всем прогнозам, будет стремительно падать, что, конечно, ускорит вытеснение ламп накаливания светодиодами.

В Украине пока этим вопросам уделяется еще недостаточно внимания. Отсутствует национальная программа по исследованию, разработке и производству наших отечественных светодиодов. Правда, на основе импортных СД постепенно внедряются дорожные и железнодорожные светофоры, панели управления всех видов транспорта, сигнальные огни, дорожные световые табло, фонари аэродромных полос, заградительные огни, архитектурный дизайн и др.

Практически нет исследований и внедрений светодиодных ламп (СДЛ) в жилищно-коммунальном хозяйстве городов.

В данной работе авторы попытались в какой-то мере заполнить эти пробелы. Так, группой ученых и студентов-энтузиастов ДонНАСА была проведена большая работа по обследованию лестничных клеток жилых зданий, лифтов, указателей домов, улиц и пожарных гидрантов всех районов г. Донецка с целью выяснения состояния искусственного освещения на этих объектах. Производился суточный контроль качества напряжения с получасовой записью.

Результаты плачевные. О каких нормах освещенности может идти речь, если многие светильники нарочито разрушены (процветает акт вандализма), даже в домах, оборудованных кодовыми замками и домофонами больше половины светильников разбиты и лестничные клетки вообще не освещены. В случае применения люминесцентных ламп разрушение светильников, кроме житейских неудобств, ведет к серьезным экологическим проблемам, так как содержащаяся в лампах ртуть является сильнодействующим ядовитым веществом.

Напряжение в некоторых районах города не соответствует нормам ГОСТ 13109-99, что приводит к сокращению сроков службы ламп или значительному уменьшению освещенности объектов.

Проводились технико-экономические исследования и сравнивались варианты четырех видов ламп – накаливания (ЛН), люминесцентных (ЛЛ), компактных люминесцентных (КЛЛ) и светодиодных (СДЛ).

Исследования показали, что СДЛ являются самыми экономичными, надежными и антивандальными, они не боятся вибрации, механических ударов, колебаний и отклонений напряжения.

На рис.1 показаны графики сроков окупаемости СДЛ при сравнении с ЛН, ЛЛ КЛЛ, где 1 – зависимость суммарных затрат применения ЛН от времени эксплуатации; 2 – то же, для ЛЛ; 3 – то же, для КЛЛ; 4 – то же, для СДЛ.

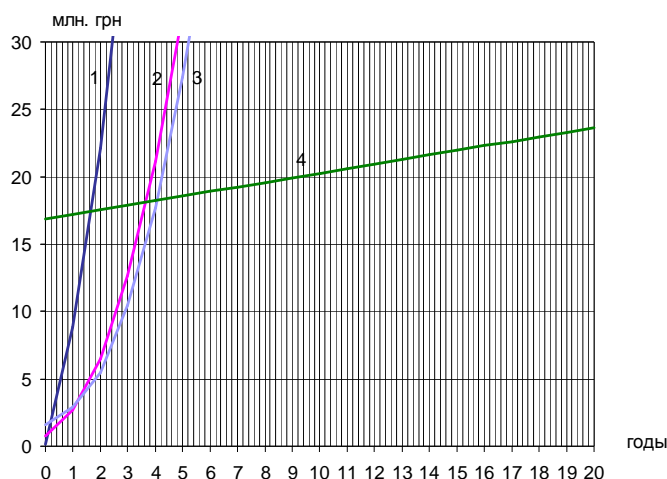


Рис. 1 Графики определения времени окупаемости СДЛ при сравнении с ЛН, ЛЛ и КЛЛ. Зависимости суммарной стоимости замененных ламп, работ по замене, расхода электроэнергии от времени эксплуатации для различных типов ламп

При сравнении СДЛ с ЛН срок окупаемости составил в среднем 1,8 года, СДЛ – ЛЛ – 4,2 года, СДЛ – КЛЛ – 4,6 года (точки пересечения прямой 4 с линиями 1, 2, 3 соответственно).

Разработаны методики технико-экономического обоснования применения ламп накаливания, люминесцентных ламп, компактных люминесцентных ламп и светодиод-

ных ламп в зависимости от качества напряжения, коэффициента частоты включения, условий эксплуатации, сроков службы и др. Выполнен прогноз на 20 лет технико-экономического обоснования применения СДЛ в жилищно-коммунальном хозяйстве г. Донецка [4].

Таким образом, применение СДЛ в качестве альтернативного источника света только в четырех рассматриваемых участках жилищно-коммунального хозяйства (лестничные клетки, лифты, указатели домов, улиц и пожарных гидрантов) г. Донецка может обеспечить экономический эффект 6,2 млн. грн. с экономией электроэнергии более 38,0 млн. кВт·ч в год.

На основании вышеизложенного можно сделать выводы.

- Применение СДЛ позволит сэкономить по Украине миллиарды кВт·ч электроэнергии и избавить жилищно-коммунальное хозяйство городов от такого бедствия, как вандализм, так как отсутствие в них стекла и изготовление корпусов СД из монолитного поликарбоната делает их практически неразрушаемыми.
- Замена ЛЛ на СДЛ благоприятно скажется на экологии, так как исключит загрязнение атмосферы ртутью.
- При современном уровне цен на СД и их световых параметрах представляется целесообразным первоочередное внедрение этих источников света в местах, где нет жестких требований к качеству цветопередачи, а также в местах, наиболее подверженных актам вандализма. К таким местам могут быть отнесены лестничные клетки, лифты, номерные знаки домов, указатели названий улиц и пожарных гидрантов.
- По мере снижения стоимости белых и много кристалльных (полноцветных) СД область их применения в жилищно-коммунальном хозяйстве может быть значительно расширена. Например, в настольных светильниках, ручных фонарях и других осветительных приборах.
- При вновь строящихся зданиях жилищно-коммунального хозяйства и других объектов, при внедрении СД, можно получить большую экономию цветных проводниковых материалов за счет уменьшения их сечения.
- Рекомендуем в ЖЭКах применять наши разработки СДЛ [5, 6].
- Светодиодные светильники могут найти широкое применение на предприятиях с взрывоопасной и пожароопасной средой (например, шахты, химические заводы, бензоколонки и др.), так как они не имеют нити накала, источник света не нагревается, и легко может быть выполнен в корпусе во взрывозащищенном и пожаробезопасном исполнении.
- Предлагаем на государственном уровне разработать национальную программу Украины «Свет Украины в XXI веке», которая охватила бы вопросы исследования, разработки и применения СД и светодиодных источников света в народном хозяйстве страны. Предлагается два этапа программы: первый – до 2015 г., второй – до 2020 г.

Литература

1. Юнович А.Э. Ключ к синему лучу или о светодиодах и лазерах, голубых и зеленых. – Химия и жизнь, 1999, №5.
2. Медведев Ю., Борисов К. LED-никовый период. Иллюминатор – журнал световых решений. – Россия, 2003, №1 (3), с. 1–8.
3. Долин Е.В. Новое поколение долговечных, экономных, антивандальных систем освещения на отечественных сверхярких светодиодах. – Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. Россия, 2002. № 12. С. 5–7.
4. Кунгс Я.А., Фаермарк М.А. Экономия электрической энергии в осветительных установках. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 160 с.: ил.

5. Носанов М.І., Тимченко В.І. та ін. Лампа на основі над'яскравих світлодіодів комбінована. Патент України на корисну модель №24232. Бюл. №9, 2007.
6. Носанов М.І., Тимченко В.І. та ін. Лампа на основі над'яскравих світлодіодів. Патент України на корисну модель №23388. Бюл. №7, 2007.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ СВІТЛОДІОДНИХ ЛАМП В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ М. ДОНЕЦЬКА

М.І. Носанов, В.І. Тимченко, Т.Т. Романова

У роботі розглянуті дослідження перспектив застосування світлодіодних ламп (СДЛ). Даються рекомендації застосування СДЛ у житлово-комунальному господарстві міст, як самих надійних, економічних і енергозберігаючих джерел штучного освітлення.

STUDY OF PROSPECTS OF USING LIGHT-EMITTING DIODE LAMPS IN HOUSING AND COMMUNAL SERVICES OF DONETSK

M.I. Nosanov, V.I. Tymchenko, T.I. Romanova

The article is devoted to the investigation of the prospects of using LED lamps. There are given recommendations on using LED lamps in housing and communal services of towns and cities, as the reliable, economic, and energy saving sources of artificial lighting.