

УДК 621.32

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Рапопорт Д.Л.

Руководитель – МИХАЙЛОВА Я.В.

В данной работе будут приведены краткое описание и сравнительный анализ 3 источников света: люминесцентная лампа, светодиодная лампа и индукционная лампа.

Люминесцентная лампа — это газоразрядный источник света, световой поток которого возникает из-за свечения люминофоров под воздействием ультрафиолетового излучения разряда. Люминесцентные лампы широко применяются для общего освещения, при этом их световая отдача в несколько раз больше, чем у ламп накаливания. Наиболее распространенными являются газоразрядные лампы низкого и высокого давления. При обеспечении достаточного качества электропитания, балласта и соблюдения ограничений по числу коммутаций, срок службы люминесцентных ламп может до 20 раз превышать срок службы устаревших ламп накаливания.

К основным достоинствам относятся: высокая светоотдача (до 75 лм/Вт), длительный срок службы (до 20000 часов); рассеянный свет; малая себестоимость и большой спектр цветов света.

К недостаткам относятся: низкий коэффициент мощности ламп (0,4-0,5); наличие радиопомех; специальная утилизация, так как в лампе содержится ртуть; деградация люминофора, которая приводит к уменьшению светоотдачи и изменению спектра излучаемого света [1]; наличие дополнительного оборудования ЭПРА (электронный пускорегулирующий аппарат). В Республике Беларусь проводится программа, которая подразумевает, что с 2020 будет запрещено производство, импорт или экспорт продукта, содержащего ртуть. Под запрет этой конвенции попадают некоторые виды люминесцентных ламп.

В последнее время широкое распространение получили световые приборы на основе светодиодов. Светодиод — полупроводниковый прибор, создающий оптическое излучение из преобразованной электрической энергии. В производстве светодиодных ламп не используется ртуть или другие ядовитые вещества, таким образом при разрушении или выхода из строя лампа не представляет опасности для окружающих.

К основным преимуществам относятся: очень низкое энергопотребление; отсутствие ультрафиолетового излучения; высокая механическая прочность; экологичность, высокий КПД (90-95%); высокий срок эксплуатации (до 50 000 часов); устойчивость к низким температурам; светодиодная лампа не требует специальной утилизации, из-за отсутствия токсичных веществ.

К недостаткам относятся: относительно высокая стоимость, по сравнению с люминесцентными лампами; узконаправленный свет, что обуславливает наличие в конструкции специальных рассеивающих фильтров; при выходе из строя любого элемента светильник чаще всего подлежит замене; плохая устойчивость к высоким температурам; деградация кристалла; неоднородный спектр в светодиодах белого цвета.

Индукционные лампы – это безэлектродная газоразрядная лампа, в которой первичным источником света служит плазма, возникающая в результате ионизации газа под действием высокочастотного магнитного поля. Свечение происходит благодаря электромагнитной индукции в газе, заполняющем лампу. Для получения светового излучения используется комбинация трех физических процессов - электромагнитной индукции, электрического разряда в газе, свечения люминофора при взаимодействии с газом.

К преимуществам относятся: безэлектродное исполнение, что обуславливает очень высокий срок службы (до 100000 часов); высокая светоотдача (от 80 лм/Вт); уменьшение светового потока к концу срока службы на 10-15%; большой гарантийный срок; относительно низкая стоимость; высокий КПД (90%).

К недостаткам относятся: наличие токсичных веществ в составе (амальгама); большая стоимость по сравнению с люминесцентной лампой; чувствительность к низким температурам; ультрафиолетовое излучение; сложная схема питания; необходимость специальной утилизации.

В таблице 1 для сравнения приведены основные параметры ламп.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики источников света

Принцип работы	Газоразрядные			Твердотельные
	Низкого давления	Высокого давления	Индукционные	Светодиодные
Светоотдача, лм/вт	70-85	90	80-110	80-180
Индекс цветопередачи, Ra	70-90	40-60	80-90	70-90
Срок службы, час	6000-9000	7000	100000	50000
Цветовая температура, °К	2300-4900	2300-2900	2700-6500	2700-6500
Рабочая температура, °С	от -15 до +50	от -40 до +40	от -35 до +50	от -60 до +45
Время включения	0-30 сек.	7-10 мин.	0,1-3 мин.	мгновенно
Механическая прочность	низкая	средняя	низкая	очень высокая
Экология	ртуть	ртуть	амальгама	безопасна
Диммирование	возможно	нет	возможно	возможно
Побочные излучения	есть	есть	есть	нет
Прочие недостатки	утилизация	утилизация	цена, утилизация	цена

Вывод: В ходе выполненной работы был проведен сравнительный анализ 3 источников света, было выявлено, что наибольший срок службы у индукционной лампы, но из-за сравнительно недавнего потребительского производства, эти данные пока не имеют экспериментального подтверждения. С точки зрения безопасности и экологии лучше всего подходят светодиодные лампы, так как в их исполнении отсутствуют токсичные вещества, однако еще до конца не выявлены особенности их влияния на организм человека. Таким образом светодиодные лампы находят широкое применение в потребительском применении: прожекторах, декоративной светотехнике и особенно в компактных осветительных приборах (ручных фонариках), также широко распространено светодиодное уличное освещение. Индукционные лампы подходят к промышленным объектам из-за более высокой рабочей температуры и более низкой цены по сравнению со светодиодными.

Литература

1. Козловская В. Б. Электрическое освещение: учебное пособие/В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: «Техноперспектива», 2011. – 543 с.
2. Трофимов, Ю.В. Светодиоды: тенденция и проблемы внедрения / Ю.В. Трофимов, С.И.Лишик // Энергоэффективность.-2013.-№4.-с.24-26.
3. Макареня, С. Индукционная лампа – источник качественного и энергоэффективного освещения / С. Макареня, А. Павлов, Н. Фомин // Современная электроника. – 2011. – № 9. – С. 8–13.