

УДК 621.3

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДУКЦИОННЫХ ЛАМП ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Марчук А.В., Дубатовка А.Д.

Научный руководитель - к.т.н., доцент КОЗЛОВСКАЯ В.Б.

Индукционная лампа — безэлектродная газоразрядная лампа, в которой первичным источником света служит плазма, возникающая в результате ионизации газа высокочастотным магнитным полем. Для создания магнитного поля баллон с газом лампы размещают рядом с катушкой индуктивности. Отсутствие прямого контакта электродов с газовой плазмой позволяет назвать лампу безэлектродной. Отсутствие металлических электродов внутри баллона с газом значительно увеличивает срок службы и улучшает стабильность параметров[4]. Промышленные помещения отличаются высокими потолками (с монтажной высотой 6-10 м и выше 10 м), поэтому лампы с высокой светоотдачей и длительным сроком эксплуатации прекрасно подходят для таких условий эксплуатации. Индукционная лампа – идеальный источник света и для промышленных помещений с невысокими потолками (как правило это производство небольших партий продукции или отдельных товаров): при высоте от 2,8 до 6 м дневной свет создает комфортную рабочую среду с естественными красками[7].

Основные характеристики индукционных ламп:

1) Срок службы: 60 000 – 150 000 часов (благодаря безэлектродному исполнению срок службы значительно выше, чем у традиционных источников света). Он не зависит от количества включений/выключений, и от температуры окружающей среды: лампа надежно работает в диапазоне температур от -40 до + 50 градусов Цельсия.

2) Благодаря отсутствию нагревающих элементов (спиралей) невосприимчива к вибрациям и встряскам[5].

3) Световая отдача:

- номинальная светоотдача: > 80 лм/Вт;

- эффективная светоотдача (видимая): 120 – 180 Флм/Вт (данный параметр часто используется специалистами для качественной оценки источника света и способности восприятия света и оттенков цветов человеческим глазом. Например, натриевая лампа высокого давления имеет номинальную светоотдачу 70-110 лм/Вт, но реально воспринимается как источник света со светоотдачей 40-70 Флм/Вт); Флм/Вт показывает фотооптическую эффективность, в то время как лм/Вт характеризует эффективность и экономичность источников света).

4) Цветовые характеристики:

- высокий индекс цветопередачи (CRI): $R_a > 80$ (комфортное освещение, мягкий и естественный излучаемый свет, что благоприятно сказывается на восприятии оттенков цветов, в отличие от натриевых ламп ($R_a > 30$), которым присущ желто-оранжевый оттенок света и неестественная цветопередача);

- диапазон цветовых температур: 2700К – 6500К;

5) Высокий уровень светового потока после длительного использования (после 60 000 часов уровень светового потока составляет свыше 70% от первоначального);

6) Напряжение питания: 120/220/277/347В AC, 12/24В DC;

7) Номинальные мощности: 12 – 500 Вт [3].

Световой поток в паспорте лампы является общей характеристикой, включающей в себя все части спектра, излучаемого ей. Если взять лампу ДРЛ 400 Вт со световым потоком 18000 люменов и 150 Вт индукционную, со световым потоком 12000 люменов, то на первый взгляд может показаться, что лампа ДРЛ заметно мощнее. Но, как показывает практика, при использовании индукционных ламп меньшей мощности качество освещенности заметно выше.

Для доказательства вышеизложенного, с помощью программы DIALux, были произведены расчеты освещенности помещения размером 10x10 метров с высотой потолка 6 метров, высота подвеса светильников 5,5 метра, равным количеством светильников (6 шт.), оснащенных, в первом случае, лампами ДРЛ 400 Вт, а во втором- индукционными лампами, мощностью 150 Вт. Результаты приведены на рис.1, в виде карт изолиний, а сравнительные характеристики- в табл.1.

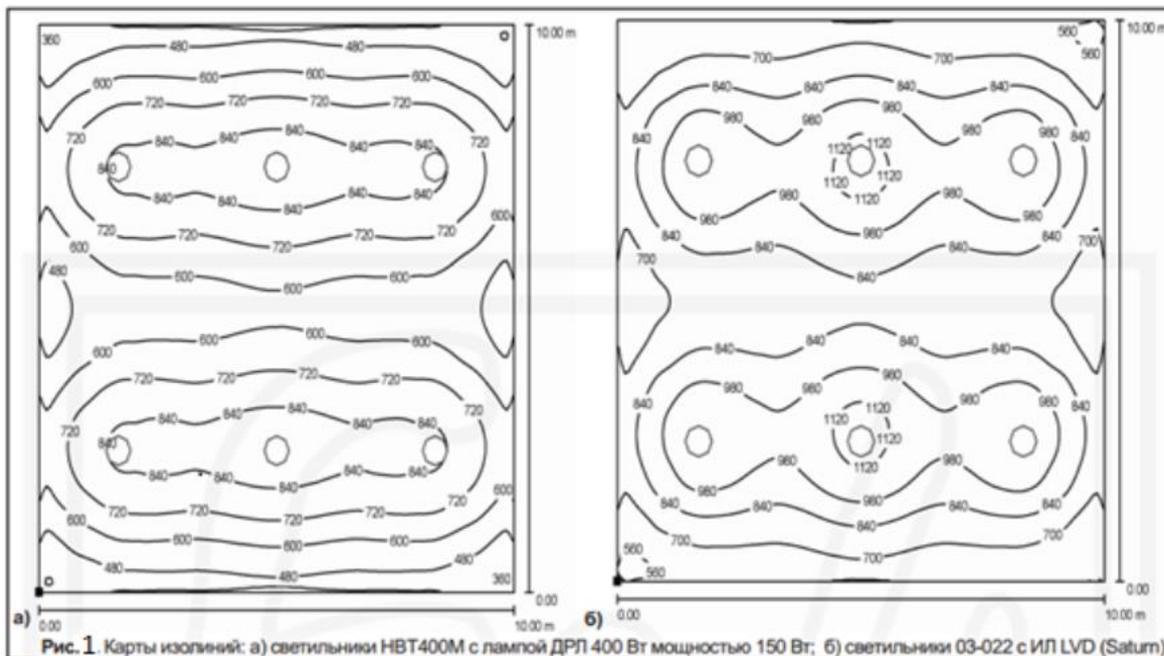


Рис. 1. Карты изолиний: а) светильники НВТ400М с лампой ДРЛ 400 Вт мощностью 150 Вт; б) светильники 03-022 с ИЛ LVD (Saturn)

Таблица.1

Светильник	Потребляемая мощность, Вт	$E_{ср}$, Лк	$E_{min}/E_{ср}$	E_{max} , Лк	E_{min}/E_{max}	Удельная подсоединенная мощность, Вт/м ²
НВТ400М	2400	669	0,492	918	0,358	24
03-022	900	857	0,555	1167	0,407	9

Из представленных данных табл. 1 следует, что индукционная лампа, мощностью 150 Вт имеет лучшие световые характеристики, чем лампа ДРЛ 400 Вт. При этом светильники для индукционных ламп имеют улучшенный КПД за счет более равномерного распределения света лампы. Использование ИЛ создает более комфортное освещение, близкое к естественному.

Это происходит потому, что у ИЛ индекс цветопередачи (Ra) заметно выше, чем у лампы ДРЛ. Индекс цветопередачи показывает, какое количество видимого для глаза человека света содержится в излучаемом спектре лампы. Для качественной характеристики света была введена единица, которая называется «зрачковый» световой поток (plm) и связана с особенностями восприятия света человеком. У ИЛ этот показатель является одним из самых высоких, а значит, они более подходят для качественного освещения[8].

Благодаря чрезвычайно большому сроку службы ИЛ представляют собой идеальный источник света для освещения цехов с непрерывным режимом работы и в случаях, когда доступ к светильникам при обслуживании затруднен, например, при значительной высоте установки (потолки) и загроможденности зон подхода, а также там, где замена ламп связана со значительными материальными затратами[6].

Индукционные лампы имеют лучшие характеристики, чем традиционные источники света, такие, как ртутные, натриевые и металлогалогенные.

Рассмотрим характеристики ИЛ различных типов (здесь, на примере продукции компании LVD) [2].

Спецификации индукционных ламп Saturn

Серия	Тип	Гарантия лет раб.	Рабочее напряжение, (В)	Номинальный световой поток, (лм)	Видимый световой поток, (лм)	Габариты, (мм)	Мощность, (Вт)
Saturn	LVD-ZWJY-TX-40	5	220	2800	3900-4500	166x152x181(E27) 166x152x201(E40)	45
Saturn	LVD-WJY40HW1	5	220/120/277/347 12/24	2800	3900-4500	Φ152xH89	45
Saturn	LVD-WJY80HW1	5	220/120/277/347	6400	9600-11100	Φ214xH99	86
Saturn	LVD-WJY120HW1	5	220/120/277/347	9600	15500-18000	Φ274xH99	128
Saturn	LVD-WJY150HW1	5	220/120/277/347	1200	19500-22000	Φ274xH99	160
Saturn	LVD-WJY200HW1	5	220/120/277/347	16000	28000-30000	Φ314xH110	212
Saturn	LVD-WJY300HW1	5	220/120/277/347	2400	45000-48000	Φ388xH110	316

Литература

1. http://elredy.by/induksionnye_lampy/
2. <http://e-elf.ru/Индукционные%20лампы.html>
3. <http://malahit-irk.ru/index.php/2011-01-13-09-04-43/158-2011-05-20-14-44-07.html>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Индукционная_лампа
5. <http://sd-svet.ru/info/stati/lampa-indukcionnogo-osveshheniya.-otvety-na-samye-chasto-zadavaemye-voprosy>
6. <http://www.diagram.com.ua/list/elektriku/elektriku211.shtml>
7. http://lvd-lamp.ru/catalog/induction-svet/industrial-luminaires/iles/induksionnaya_lampa_istochnik_kachestvennogo_i_energoeffektivnogo_osvescheniya.pdf