

ИНДУКЦИОННАЯ ЛАМПА. АЛЬТЕРНАТИВА РТУТНЫМ, НАТРИЕВЫМ И МЕТАЛЛОГАЛОГЕННЫМ ЛАМПАМ

Дмитрий Стахович, Сергей Швецов, под общей редакцией Николая Фомина

Энергосбережение и снижение затрат на электроэнергию – одни из самых актуальных вопросов современной действительности. Количество потребителей электроэнергии постоянно растет, а способы получения на сегодняшний день традиционны и ограничены. Поэтому во всем мире столь остро стоит вопрос ее рационального использования.

Пятая часть произведенной электроэнергии расходуется на освещение, причем основная доля приходится на уличное, промышленное, освещение торгово-производственных площадей. Как снизить статью расходов в этой области в 2-3, а то и в 10 раз? Задача может быть решена при помощи источника света высокой энергоэффективности – индукционной лампы.

Индукционная лампа представляет собой безэлектродную люминесцентную лампу. Принцип работы основан на электромагнитной индукции и газовом разряде для излучения света. Отсутствие нитей накаливания и подогреваемых катодов значительно увеличивает срок службы лампы.

Индукционная лампа состоит из трех основных частей: газоразрядной трубки, электронного балласта (генератора высокочастотного тока) и магнитного кольца с индукционной катушкой (рис. 1).

Конструктивно и по принципу работы лампа напоминает трансформатор, где имеются первичная обмотка с высокочастотным током и вторичная обмотка, которая представляет собой газовый разряд, происходящий в стеклянной трубке. Все здесь достаточно просто и надежно (рис.2).

Индукционная лампа по сравнению с традиционными источниками света имеет ряд существенных преимуществ:

длительный срок службы (благодаря безэлектродному исполнению и качественному электронному балласту он намного больше, чем у традиционных источников света, и составляет свыше 60 000 часов);

превосходную светоотдачу (свыше 80 лм/Вт, а существующие технологии позволяют создать лампу со светоотдачей порядка 300-400 лм/Вт); высокий уровень светового потока после длительного использования (после 60 000 часов уровень светового потока составляет свыше 80% от первоначального);

энергосбережение: при одинаковой освещенности потребляет на 40-50% меньше электроэнергии, чем металлогалогенная лампа, в 10-13 раз эффективнее, чем лампа накаливания;

мгновенное включение/выключение (отсутствует время ожидания между переключениями, что является хорошим преимуществом перед ртутной лампой, для которой требуется время остывания (5-15 минут) после внезапного отключения электросети);

высокий индекс цветопередачи ($R_a > 80$), что благоприятно сказывается на восприятии оттенков цветов, в отличие от натриевых ламп ($R_a > 30$), излучаемый свет которых имеет оранжевый оттенок и неестественную цветопередачу;

широкая линейка номинальных

напряжений (120/220/277/347В, 12/24DC) и мощностей (12-500 Вт); широкий диапазон цветовых температур (2700-6500 К) от теплого белого до дневного света, мягкий и естественный излучаемый свет;

отсутствие мерцаний (рабочая частота от 190 до 250 кГц в зависимости от моделей, благоприятные условия для комфортной работы, особенно на станках с вращающимися элементами);

низкая температура нагрева лампы (ниже 85°C);

широкий диапазон рабочих температур (-40~+50°C);

возможность диммирования (изменения интенсивности света) от 30 до 100%;

высокий коэффициент мощности балласта ($\lambda > 0,95$);

низкие гармонические искажения ($THD < 5\%$);

экологичность продукта (содержание паров ртути значительно меньше, чем в обычной люминесцентной лампе).

Сравнение индукционных ламп с ртутными, натриевыми и металлогалогенными лампами приведено в таблице 1.

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

Конечно, виден технический прогресс, но сразу возникает вопрос об

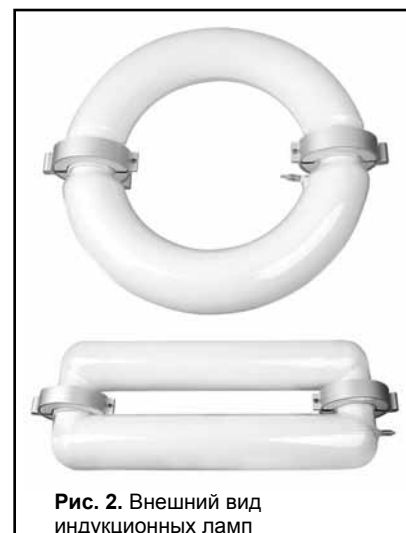
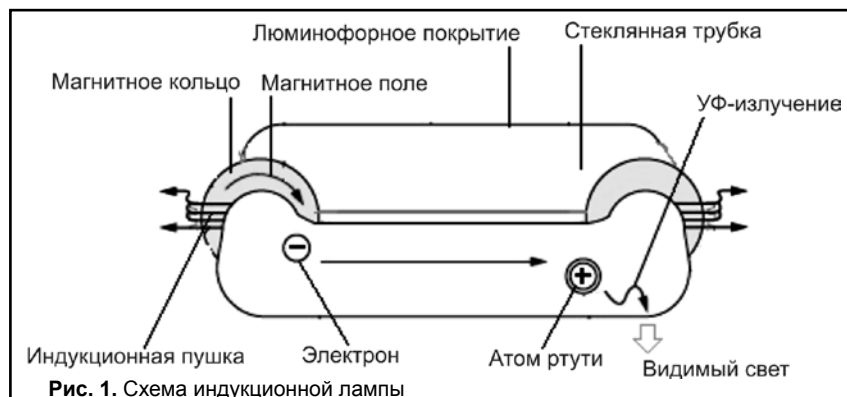


Рис. 2. Внешний вид индукционных ламп



Таблица 1. Сравнительные характеристики индукционных, ртутных, натриевых и металлогалогенных ламп

Лампа	Индукционная	Металлогалогенная	Натриевая	Ртутная
Светоотдача*, лм/Вт	>80; видимая 150 Plm/W	>40; видимая 70 Plm/W	>40...100; видимая 30...80 Plm/W	>30...50; видимая 25...40 Plm/W
Срок службы*, ч	60 000-120 000	3 000-12 000	3 000-20 000	3 000-6 000
Гарантия*, лет	5	1	1	1
Снижение уровня светового потока (%) после 2000 ч	<4	<40	<30	<45
Температура лампы, °С	<85	>250	>250	>250
Индекс цветопередачи, Ra	>80	>60	>30	>25
Повторный запуск через, минут	немедленно	5-15	5-15	5-15
Мерцания	отсутствуют	есть	есть	есть

**Значения могут отличаться у разных моделей (в таблице приведены средние значения)*

экономической целесообразности замены катодных ламп индукционными. Индукционные лампы дороже и их замена потребует определенных единовременных капиталовложений. Не лучше ли продолжать идти по накатанному десятилетиями пути? Все правильно, если рассматривать короткий промежуток времени, скажем, год или два. Но прав будет тот, кто смотрит дальше.

В таблицах 3 и 4 представлены примеры применения индукционных ламп в уличном и промышленном освещении.

Уличное освещение

Параметры улицы: длина 3 км, расстояние между опорами 30 м, двустороннее расположение светильников, количество светильников – 200 шт.

При расчетах учитывалось, что светильник работает по 10 ч в день.

Выбрана стоимость электроэнергии – 150 руб./кВт•ч.

Итог: использование индукционных ламп вместо натриевых позволяет снизить расходы на электроэнергию более чем в 2 раза (без учета расходов на замену ламп).

Промышленное освещение

Параметры помещения: высота подвеса светильников – 6-8 м, трехрядное расположение светильников, количество светильников – 90 шт.

При расчетах учитывалось, что светильник работает круглые сутки. Выбрана стоимость электроэнергии – 150 руб./кВт•ч.

Итог: использование индукционных ламп вместо ртутных позволяет снизить расходы на электроэнергию более чем в 3 раза (без учета расходов на их замену).

Результат впечатляет! А ведь та-

ких уличных светильников в городе не 200 и на крупном промышленном предприятии светильников не 90, а во много раз больше. Также следует учитывать затраты на обслуживание светильников. Например, на замену уличной лампы выезжает оборудованная подъемником машина и бригада рабочих, для замены в цеху подвесной лампы требуется частично остановить в нем работу персонала. Зарплата рабочих, стоимость горюче-смазочных материалов в сумме составляют значительную часть затрат на обслуживание светильников с традиционными лампами, срок службы которых в 10 раз меньше, чем у индукционных ламп, а следовательно, и затраты будут больше. Также стоит помнить, что за период 60 000-120000 часов, которым определяется срок службы индукционной лампы, придется сменить более 6-10 штук традиционных

Таблица 2. Замена традиционных ламп индукционными лампами (ориентировочные цифры)

Традиционная лампа	Лампа	Металлогалогенная					Натриевая					Ртутная				
	Мощность, Вт	70	100	150	250	400	70	100	150	250	400	80	100	160	250	400
Индукционная лампа	Мощность, Вт	40	40	80	120	200	40	40	80	120	200	40	40	60	100	150

В таблице 2 представлены справочные данные. Практически, например, ртутная лампа 400 Вт может быть заменена индукционной 130 Вт, но в связи с тем, что такой стандартной мощности нет, взята лампа с запасом мощности – 150 Вт. Выбор лампы непосредственно зависит от параметров помещения и требуемой освещенности, возможна комбинация с различными мощностями ламп.

Таблица 3. Уличное освещение. Замена натриевых ламп на индукционные лампы

Параметр	Освещение на натриевых лампах			Освещение на индукционных лампах		
	Номинальная мощность, Вт	Потребляемая мощность, Вт	Количество, шт.	Номинальная мощность, Вт	Потребляемая мощность, Вт	Количество, шт.
Источник света	400	480	200	200	216	200
Потребление электроэнергии	28 800 кВт•ч/месяц			12 960 кВт•ч/месяц		
	345 600 кВт•ч/год			155 520 кВт•ч/год		
Экономия электроэнергии, кВт•ч	15 840 кВт•ч/месяц					
	190 080 кВт•ч/год					
	1 900 800 кВт•ч/10лет					
Стоимость электроэнергии, руб.	28 800 кВт•ч x150руб.=4 320 000 руб./месяц			12 960 кВт•ч x150 руб.=1 944 000 руб./месяц		
	51 840 000 руб./год			23 328 000 руб./год		
Экономия средств, руб.	28 512 000 руб./год					
	285 120 000 руб./10лет					
Экономия, %	55					





Таблица 4. Промышленное освещение. Замена ртутных ламп на индукционные лампы

Параметр	Освещение на ртутных лампах			Освещение на индукционных лампах		
	Номинальная мощность, Вт	Потребляемая мощность, Вт	Количество, шт.	Номинальная мощность, Вт	Потребляемая мощность, Вт	Количество, шт.
Источник света	400	480	90	150	162	90
Потребление энергии	31 104 кВт·ч/месяц			10 497,6 кВт·ч/месяц		
	373 248 кВт·ч/год			125971,2 кВт·ч/год		
Экономия энергии	20 606,4 кВт·ч/месяц			20 606,4 кВт·ч/месяц		
	247 276,8 кВт·ч/год			247 276,8 кВт·ч/год		
	2 472 768 кВт·ч/10лет			2 472 768 кВт·ч/10лет		
Стоимость электроэнергии	28 800 кВт·ч x150 руб.=4 665 600 руб./месяц			10 497,6 кВт·ч x150 руб. =1 574 640 руб./месяц		
	55 987 200 руб./год			18 895 680 руб./год		
Экономия средств	37 091 520 руб./год			37 091 520 руб./год		
	370 915 200 руб./10лет			370 915 200 руб./10лет		
Экономия, %	67			67		

ламп, применяемых для освещения.

Вывод очевиден: использование в освещении индукционных ламп позволяет окупить денежные вложения спустя 1,5-2 года, значительно снизить потребление электроэнергии, уменьшить количество используемых ламп и стоимость технического обслуживания.

Индукционные лампы применяются для наружного и внутреннего освещения, особенно в местах, где требуется хорошее освещение с высокой светоотдачей и цветопере-

дачей, длительным сроком службы (улицы, магистрали, туннели, промышленные и складские помещения, производственные цеха, аэропорты, стадионы, железнодорожные и автозаправочные станции, автостоянки, подсветка зданий, торговые помещения, супермаркеты, выставочные залы, павильоны и учебные заведения). Существует широкий спектр светильников с индукционными лампами, предназначенных для различных областей применения.

Следует отметить, что решение задачи, связанной с усовершенствованием светотехники и применением энергоэффективных индукционных и светодиодных источников света, способствует значительной экономии электроэнергии в каждом населенном пункте Республики Беларусь.

Мы будем рады оказать Вам помощь и ответить на все интересующие вопросы по подбору и приобретению индукционной и светодиодной светотехники.



ТОРГОВО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЧАСТНОЕ

УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ФЭК»

Адрес: пр. Пушкина, 29Б, 220015, г. Минск, Республика Беларусь

тел./факс: +375 (17) 210-21-89, +375 (29) 370-90-92, +375 (29) 274-17-13, добавочный номер 221

www.fek.by, e-mail: info@fek.by, lighting@fek.by

