

УДК 621.32

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ И ИНДУКЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ

Гринкевич В.А., Рогацевич Е.А.

Научный руководитель – м.т.н. Михайлова Я.В.

В настоящее время, ключевую роль в направлении развития промышленности занимают вопросы экологической безопасности и снижения потребления электроэнергии. В связи с этим происходит внедрение новых технологий, в том числе и в системах освещения.

Освещение на производстве – один из основополагающих факторов организации труда, к качеству которого предъявляют следующие требования:

Отсутствие движущихся теней на рабочем месте;

Отсутствие блеклости и ослепления светом рабочего персонала;

Обеспечение стабильности освещения;

Достоверная цветопередача;

Отсутствие пульсаций, приводящих к стробоскопическому эффекту, у ламп, применяемых в световых приборах.

Все эти требования устанавливаются в нормативно-технических документах, т.к. от уровня освещенности напрямую зависит утомляемость рабочих на производстве. За счет реализации грамотно спроектированного освещения и нужной освещенности снижается усталость человека, и как следствие уменьшается количество брака и травматизма на производстве. Альтернативой традиционным источникам освещения на предприятиях являются светодиодные и индукционные светильники.

Светодиодные светильники имеют высокие показатели и широкий модельный ряд, что позволило применять их практически в любых секторах экономики. В процессе производства и эксплуатации таких источников света не используются и не выделяются токсичные и опасные материалы, что свидетельствует об высокой экологичности светодиодных светильников. За счет своего устройства, рассматриваемые светильники имеют низкое энергопотребление, так как используется заряд для создания р-п перехода с излучением, а не нагрев полупроводниковой нити накаливания. Высокий световой КПД (120-140 Лм/Вт), коэффициент цветопередачи более 70, длительный срок службы (от 25 000 до 100 000 ч), значительный диапазон световой температуры (2700 К до 6500 К) позволяет подобрать подходящий светильник практически для любого производственного помещения.

Наряду с преимуществами имеются и недостатки. Главный недостаток – необходимость в хорошем теплоотводе, так как при перегреве светодиоды необратимо деградируют и теряют световую мощность. Теплоотвод можно организовать за счет использования радиаторов с большой площадью охлаждения. Для этого используются пластины, иголки, ребра, металлы с хорошей теплоотдачей: медь (400 Вт/(м·К)) или алюминий (240 Вт/(м·К)). Но это все усложняет и удорожает конструкцию. Исходя из этого недостатка, эти светильники не рекомендуют использовать в местах с повышенной температурой. Анализируя преимущества и недостатки можно прийти к выводу, что правильно сконструированный, с хорошим теплоотводом, с полноценным драйвером, светильник будет стоить дорого. Из-за отсутствия четкого регламента в производстве светодиодных светильников на рынке часто появляются дешевые, но менее качественные, неграмотно сконструированные модели, что ведет к сокращению срока службы и опасности эксплуатации.

Более узкое распространение получили такие индукционные источники света. Индукционная лампа — это безэлектродная газоразрядная лампа, в которой первичным источником света служит плазма, возникающая в результате ионизации газа высокочастотным магнитным полем. Для создания такого магнитного поля баллон с газом лампы размещают возле катушки индуктивности. Отсутствие непосредственного контакта

электродов с газовой плазмой позволяет назвать лампу безэлектродной. Это значительно увеличивает срок службы лампы и улучшает стабильность параметров. При достижении в газоразрядной трубке напряженности электрического поля, достаточной для электрического пробоя, газ превращается в низкотемпературную плазму. Так как плазма хорошо проводит электрический ток, в газовой полости лампы начинает выделяться энергия от протекания электрического тока и поддерживается устойчивый плазменный шнур.

Многие лампы с внешними электродами не имеют люминофорного покрытия и излучают наружу только тот свет, который излучается ионизированным газом (плазмой). Лампы такого типа относятся к газосветным лампам.

Основные преимущества: длительный срок службы и высокая стабильность параметров, уровень светоотдачи достигает 80 лм/Вт и выше, мгновенный запуск, надежное зажигание при низких температурах до -20°C , полное отсутствие зависимости срока службы лампы от количества циклов включения/выключения, возможность диммирования, широкий диапазон цветовых температур (2700...6500 К).

Основные недостатки: наличие токсичных веществ в составе (амальгама), не полная изученность ламп большой мощности, чувствительность к очень низким температурам (ниже -20°C), не полностью изучено влияние на организм человека, более высокая стоимость индукционных ламп по сравнению с люминесцентными, необходимость специализированной утилизации.

Индукционные лампы применяются как на открытом пространстве, так и внутри помещений, а также для декоративного освещения. Очень широко используются для освещения производственных цехов, промышленных помещений, торговых и офисных помещений, освещении общественных объектов.

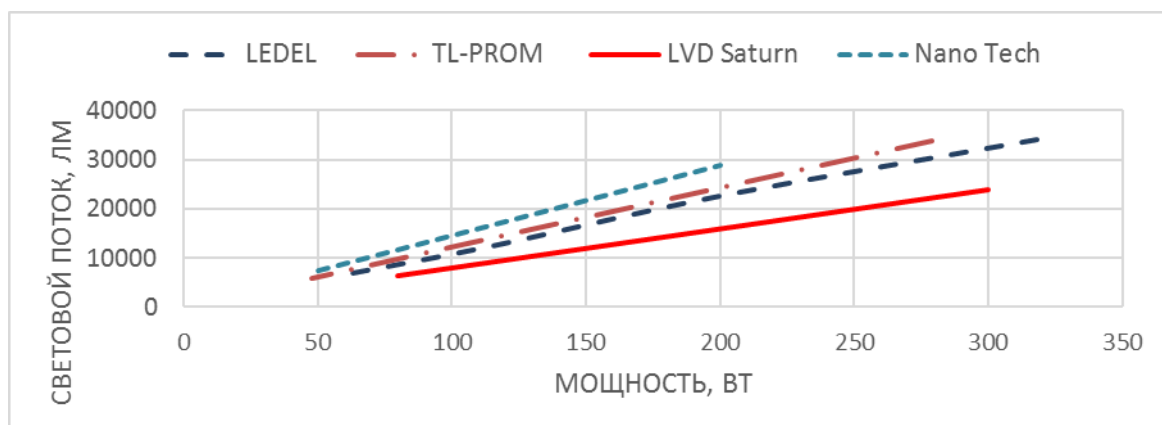


Рисунок 1. График светоотдачи светильников современных производителей.

На графике представлена характеристика светильников и ламп, предлагаемых современным рынком.

Исходя из графика (Рис.1) следует, что показатели светильников очень высоки, при этом светодиодные превосходят индукционные по своей световой мощности, но далеко не факт, что на практике они их подтвердят. Отсюда можно сделать вывод что эти светильники значительно лучше традиционных источников света и по своим параметрам превосходят их. Однако, чтобы определить экономическую выгоду замены традиционных источников, нужно рассматривать конкретную ситуацию, проект, экономические возможности покупателя и исходя из этих факторов предлагать конкретный вид светильников. При построении данного графика рассматривались качественные светильники ведущих производителей с передовыми компонентами. В случае с дешевыми светильниками низкого качества эти преимущества становятся не актуальными. Так, например, в некоторых светодиодных светильниках теплоотвод выполнен из материалов с низким коэффициентом теплоотдачи, а малофункциональные драйвера, имеют не качественные компоненты, что

ведет к деградации кристалла. Поэтому порой надежнее будет купить «понятный» индукционный светильник, чем сомнительный светодиодный.

Литература

1. Крель Ц.И., Мясоедова Е.И., Терешкевич С.Г. Качество промышленного освещения. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 225 с.
2. Правила устройства электроустановок. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 648 с.
3. <http://www.fek.by/ru/info/articles/induksionnaya-lampa-alternativa-rtutnym-natrievym-metallogalogenным-lampam/>
4. <https://itw-systems.com/blog/stati/main/>