

УДК 628.984

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДУКЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА В ОСВЕЩЕНИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (АПК)

Евминов Л.И., к.т.н., доцент, Кизева В.С., магистрант
*УО «Гомельский государственный технический университет
им. П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь*

На долю затрат на освещение в АПК приходится примерно 20% потребляемой электроэнергии. Имеющиеся в современном сельскохозяйственном производстве технологические процессы (тепличное освещение, освещение птицеводческих и животноводческих помещений и др.), неразрывно связаны с применением искусственного освещения и выбором оптимального варианта его использования.

В последнее время стала популярной тема применения для освещения светодиодных источников света (СД ИС). Именно это направление в освещении считается наиболее перспективным. Однако многие приписываемые светодиодам достоинства на практике не оправдываются.

Между тем, существуют источники света, которые в настоящий момент имеют лучшие технические характеристики, чем светодиоды и примерно в три раза дешевле их. Это - безэлектродные (индукционные) источники света с индукционными лампами.

Индукционная лампа (ИЛ) – энергосберегающий источник света, принцип работы которого основан на электромагнитной индукции и газовом разряде для генерации видимого света. ИЛ представляет собой безэлектродную лампу, состоящую из колбы, наполненной газом, внутренняя поверхность которой покрыта люминофором. Свечение люминофора происходит благодаря электромагнитной индукции. Питание ИЛ осуществляется от сети 220 В. Лампа присоединяется к балласту, который содержит управляющую схему, регулирующую частоту переменного напряжения и силу тока через катушку индуктора, чтобы обеспечить стабильную работу лампы [1]. Проведенные лабораторные испытания показали, что индукционный светильник работает при напряжении от 70 до 250 В.

Выполнена сравнительная оценка основных источников света и сделан вывод о том, что наиболее перспективными являются светоди-

одные и индукционные источники света [2]. Однако индукционные источники света не только значительно дешевле светодиодных, но и превосходят их по многим характеристикам. Кроме того, из-за высокого индекса цветопередачи он дает приятный естественный свет.

В данной работе авторами были проведены испытания индукционного источника света для оценки степени искажений, вносимых им в сеть. В качестве индукционного источника света использовали светильник LVD 03-022 с ИЛ мощностью 150 Вт. Действующие значения напряжения и тока на лампе измерялись с помощью цифрового осциллографа OWON SDS 8202. Для дальнейших исследований данные, измеренные с помощью осциллографа, сохранены в формате BIN и обработаны с помощью системы компьютерной алгебры Mathcad. Анализ полученных результатов показал, что данный источник света не вносит значительных искажений в питающую сеть.

Но и ИЛ имеют свои недостатки. Полностью экологически безопасной ее не назовешь, хотя содержание твердотельной ртути в ней на два порядка ниже, чем в других газоразрядных лампах. Также к недостаткам как индукционных, так и светодиодных светильников можно отнести их высокую стоимость по сравнению с распространенными на сегодняшний день светильниками на основе ДРЛ и ДНаТ.

Однако замену ДРЛ ламп на индукционные можно произвести без замены светильников, что позволит сэкономить значительные средства и время. Так авторами совместно с ОАО «Гомельский ЗИП» была произведена модернизация светильника РСП, в ходе которой лампу ДРЛ 400 Вт заменили на ИЛ Saturn мощностью 150 Вт. ОАО «Гомельский ЗИП» с 2013 года планирует приступить к выпуску индукционных светильников.

В ходе проведенных испытаний была зафиксирована работоспособность модернизированного светильника РСП (в комплекте с ИЛ Saturn 150 Вт). В результате проведенных испытаний были измерены значения горизонтальной освещенности и рассчитан коэффициент равномерности освещения. Результаты представлены в таблице 1.

В результате 1,5 – 2 годичной эксплуатации более 800 индукционных светильников в Речицком ПО «Беларуснефть» были выявлены их высокая эффективность и надежность. Расходы на электроэнергию при замене светильников с лампами ДРЛ на индукционные снизились более чем в 2 раза.

Таблица 1

Коэффициент равномерности освещенности

Расстояние до светильника	Максимальная горизонтальная освещенность, лк	
	Светильник LVD 03-022 150 Вт	Модернизированный светильник РСП 150 Вт
3,5	1,74	1,14
2,5	1,95	1,3

ИЛ являются наиболее перспективными источниками света. Проанализировав результаты проведенной работы, можно сделать вывод о том, что индукционные светильники превосходят светодиодные по следующим характеристикам: имеют больший срок эксплуатации, большую светоотдачу, больший коэффициент мощности и полное отсутствие пульсации.

Также в ходе проведенных испытаний было установлено, что индукционные светильники не вносят существенных искажений в питающую сеть и не теряют работоспособности при снижении напряжения до 70 В. Уровень высших гармоник кривой тока потребляемого из сети не превысил требований, установленных СТБ МЭК 61000-3-2-2006.

В ходе работы модернизирован светильник РСП и зафиксирована его работоспособность в комплекте с индукционной лампой Saturn 150 Вт. Также произведено сравнение светильника LVD 03-022 150 Вт и модернизированного светильника РСП 150 Вт по значению коэффициента равномерности освещения. Оба светильника удовлетворяют требованиям ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) по значениям коэффициента равномерности освещения.

Литература

1. Макареня, С. Н. Индукционная лампа - источник качественного и энергоэффективного освещения /С. Н. Макареня, А. Павлов, Н. Фомин // Современная электроника. - 2011. - № 9. - с. 8-13.
2. Евминов, Л.И. Сравнительный анализ различных источников света и оценка электромагнитной совместимости безэлектродных (индукционных) и светодиодных источников света / Л.И. Евминов, В.С. Кизева // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого. - 2013. - № 1. - С. 60-67.