

Микаева Светлана Анатольевна

д-р техн. наук, доцент,
заведующая кафедрой

Микаева Анжела Сергеевна

канд. экон. наук, доцент

Польдяева Альбина Ивановна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»

г. Москва

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОТОКА ИЗЛУЧЕНИЯ В ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРАХ

***Аннотация:** в статье представлены результаты экспериментальных исследований по выявлению оптимальных режимов высокочастотного питания ультрафиолетовых разрядных ламп низкого давления. Приведен вариант схемы электронного полупроводникового пускорегулирующего аппарата для реализации этих режимов в облучательных приборах с ультрафиолетовыми лампами и вариант схемы стабилизации потока излучения.*

***Ключевые слова:** поток, стабилизация, излучение, облучатель, прибор, ультрафиолет.*

Повышение эффективности облучательных приборов (ОП), применяемых для ультрафиолетового облучения сельскохозяйственных животных, является важным резервом решения проблемы энергосбережения в технологическом процессе производства мясомолочной продукции. Основными направлениями в решении этой задачи являются повышение лучистой отдачи разрядных ламп низкого давления, в том числе за счет снижения потерь в пускорегулирующей аппаратуре (ПРА), и поддержание стабильности потока излучения для обеспечения требуемых в технологии доз при использовании средств автоматизированного управления [1–5].

Наиболее эффективными источниками излучения в ОП являются ультрафиолетовые разрядные лампы низкого давления (РЛ НД) с эритемными и бактерицидными потоками. В ОП типа ЭСО01–30–011, ОЭСПО02–2х40, ОБП-30 применяются ультрафиолетовые лампы ЛЭ-30, ЛЭР-40, ДБ-30–1.

Известно, что приблизительно 54% от всей подводимой мощности приходится на излучение линий 253,7 нм и 184,9 нм, из них переходит в длинноволновое излучение люминофора Э-2 лишь около 20% мощности, а остальная доля мощности идет на тепловое излучение, конвекцию, теплопроводность.

Лучистый поток (Φ_1) возбуждающего излучения с длиной волны 253,7 нм с единичной длины положительного столба ртутного разряда НД составляет 0,159 Вт/см для ламп мощностью 30 Вт с диаметром разрядной трубки 26 мм, давлением аргона 3 тор, разрядным током 0,36 А и 0,176 Вт/см для ламп мощностью 40 Вт с диаметром разрядной трубки 38 мм, давлением аргона 2,5 тор, разрядным током 0,43 А.

Эритемный поток ($\Phi_{эр}$) лампы пропорционален удельному потоку возбуждающего излучения и может быть вычислен по формуле

$$\Phi_{эр} = \alpha_{уф} \eta_{сл} \eta_{э} S_{эр} \Phi_1 l_{cn},$$

где $\alpha_{уф} \eta_{сл}$ – произведение, определяющее долю проходящего через слой люминофора и стенки трубки излучения люминофора;

$\eta_{э}$ – энергетический выход, определяемый отношением лучистого потока излучаемой люминесценции к поглощенному лучистому потоку возбуждающего излучения (с длиной волны 253,7 нм);

$S_{эр}$ – относительный приведенный коэффициент эритемной эффективности используемого люминофора;

l_{cn} – длина положительного столба, см.

Значения эритемных потоков (лучистых потоков в диапазоне 280–400 нм) составляют для ламп типа ЛЭ-30 и ЛЭР-40 соответственно 0,906 эр (2,25 Вт) и 1,385 эр (3,45 Вт). Поток лампы типа ДБ-30–1 составляет 6 Вт.

При использовании метода определения квантового выхода линии 253,7 нм по лучистой отдаче ламп было определено, что предельно возможная и дей-

ствительная величины лучистой отдачи для ламп типа ЛЭ-30 имеют значения, соответственно, 0,0532 и 0,0304 эр/Вт; для ЛЭР-40 – 0,0599 и 0,035 эр/Вт.

Из представленных данных видно, что имеется существенный резерв для повышения лучистой отдачи ультрафиолетовых ламп низкого давления. В настоящее время повышение эффективности РЛ НД реализуется при использовании их в комплекте с электронными полупроводниковыми пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА) с питанием в диапазоне частот 20–50 кГц. Для осветительных приборов использование ЭПРА приобретает все более широкий масштаб.

Для облучательной техники необходимо проведение дополнительных исследований по уточнению режимов высокочастотного (ВЧ) питания для ультрафиолетовых РЛ НД.

Список литературы

1. Овчукова С.А. Модель взаимодействия источника оптического излучения с объектом / С.А. Овчукова, Э.С. Артыков // Инженерная физика. – 2008. – №4. – С. 59–62.
2. Микаева С.А. Автоматизированный расчет характеристик люминесцентных ламп // Инженерная физика. – 2008. – №5. – С. 24–26.
3. Петренко Ю.П. Анализ технологии производства ртутьсодержащих приборов // Экологические системы и приборы. – 2007. – №1. – С. 22–23.
4. Коваленко О.Ю. Повышение лучистой отдачи разрядных ламп низкого давления и стабилизация потока излучения в облучательных приборах // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2007. – №12. – С. 36–38.
5. Микаева С.А. Исследования по улучшению методов измерений световых характеристик компактных люминесцентных ламп // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2005. – №4. – С. 51–53.