

В. В. СЕВАСТЬЯНОВ, В. В. ШУТОВСКИЙ

Украина, г. Винница, НИИ «Гелий»
E-mail: helium@svitonline.com

Дата поступления в редакцию
30.10.2008 г.

Оппонент *к. т. н. В. В. ПРОХТИН*
(ЦКБ «Ритм», г. Черновцы)

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ КАТОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Разработан и опробован новый материал для катодов газоразрядных ламп высокого давления, обеспечивающий стабильность их эксплуатационных характеристик в течение 4500 часов работы.

Как известно, эффективность использования электрической энергии в газоразрядных источниках света значительно выше, чем в лампах накаливания. Именно этим и обусловлена современная тенденция перехода на широкое использование газоразрядных источников света. Более высокая стоимость производства этих приборов по отношению к лампам накаливания в полной мере компенсируется их большим сроком службы. Очевидно, что полный переход на использование газоразрядных осветительных приборов можно ожидать, когда срок их службы намного превысит долговечность ламп накаливания и будет достигать нескольких десятков тысяч часов. В газоразрядных лампах низкого давления этого практически удалось достичь благодаря «облегченным» температурам их эксплуатации, которые определяются условиями существования тлеющего разряда, однако световые характеристики у них ограничены (самой природой тлеющего разряда).

Значительное повышение яркости свечения может быть достигнуто только в газоразрядных лампах высокого давления, где источником света является дуговой разряд. Его существование связано с высокими температурами лампы и, как следствие, с трудностями обеспечения надежности и долговечности ее элементов. При высокой температуре значительно быстрее испаряется и истощается запас эмиссионно-активного вещества в катодных элементах лампы, которые используются для ее стартового зажигания, пока тлеющий разряд не перейдет в дуговой. Когда эмиссионные возможности этих элементов уменьшаются, переход к зажиганию дугового разряда в лампе усложняется, что означает ее выход из строя. Замена ламп высокого давления, которые предназначены, в основном, для промышленного использования и уличного освещения, представляет собой определенную проблему, а значит, в лампах этого типа необходимо в качестве элементов активатора дугового разряда использовать более эффективные и термоустойчивые катоды.

В конструкциях существующих ламп высокого давления активатором служит вольфрамовая спираль или биспираль, намотанная на основной дуговой электрод лампы и покрытая эмитирующим веществом на основе цирконата бария и окиси иттрия (лампа дуговая ртутная типа ДРЛ по ГОСТ 27682-88, МЭК 188-74). В процессе эксплуатации лампы из-за высокой температуры дугового электрода свободный барий постепенно испаряется, и с каждым разом зажигание усложняется.

Нами предложено использовать в лампах такого типа новый высокоэффективный и термоустойчивый катодный материал на основе сплава иридия с редкоземельными металлами цериевой группы. Его высокая термостойкость обусловлена чрезвычайно малой скоростью испарения эмиссионной компоненты благодаря высокому электронному средству этой пары металлов, создающей стойкий интерметаллид [1]. Несмотря на то, что работа выхода для этого катодного материала больше, чем для бария, положительный эффект от его использования обусловлен чрезвычайно высоким значением плотности его термоэлектронной эмиссии, достигающей нескольких десятков ампер с 1 см^2 , что на порядок превышает эмиссионную эффективность оксидных катодов на основе бария.

Так как рабочая температура дуговых электродов газоразрядных ламп высокого давления (особенно в зоне локализации дуги) очень высока, были проведены работы по повышению термостойкости предложенного катодного материала, чтобы согласовать его рабочую температуру с температурой дугового электрода в зоне размещения активатора. Добавление к исходным ингредиентам сплава таких тугоплавких металлов как вольфрам и гафний [2, 3] повысило рабочую температуру материала на несколько сотен градусов — она достигла 1900°C , что дает возможность катоду намного дольше удерживаться на раскаленных дуговых электродах без разрушения и истощения.

Для проверки работоспособности нового катодного материала в условиях эксплуатации на его основе были изготовлены микроэлектронные катодные элементы, которые с помощью аргоновой сварки закреплялись на дуговом электроде высокого давления. С целью определения оптимального месторасположения катода его размещали на разных расстояниях от рабочего торца электрода (на близких к торцу расстояниях катод может быстро истощиться, а на отда-



ленных расстояниях может не разогреться до рабочей температуры). Рабочие образцы дуговых ламп были изготовлены и испытаны на Полтавском заводе газоразрядных ламп (см. фото).

В результате испытаний было определено место размещения металлогалогенного катода и установлено, что после 4500 часов работы параметры зажигания (ток и время зажигания) и свечения таких ламп остались стабильными, что указывает на неизменность термостойкости и эмиссионных характеристик катодов. Разработки высокоэффективных катодных элементов на основе предложенного четырехкомпонентного сплава продолжаются, в частности, изготовлена проволока с таким покрытием для использования в спиральном активаторе дуговых ламп.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Рожков С. Е., Култашев О. К., Дашевская Л. И. Работа выхода сплавов иридия с лантаном, церием, празеодимом, неодимом, самарием // Радиотехника и электроника.— 1969.— Т. 14, вып. 5.— С. 936—937.
2. Пат. 28129 Украины. Материал для катода электронных приборов / М. Осауленко, В. Шутковский, О. Култашев.— 16.10.2000.
3. Междунар. пат. WO 0021110. Катодный материал электронно-лучевого прибора и метод его изготовления / М. Осауленко, В. Шутковский, О. Култашев.— 13.04.2000.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Каганов В. И. Радиоэлектронные системы автоматического управления. Компьютеризированный курс: Учебное пособие для вузов.— М.: Горячая линия – Телеком, 2009.— 432 с.

Изложены основы теории линейных и нелинейных, непрерывных и дискретных (релейных, импульсных и цифровых), с обратной связью и экстремальных, одноконтурных и многосвязных систем автоматического управления при детерминированных и случайных воздействиях. Рассмотрение всех перечисленных вопросов проводится с помощью компьютера на основе математических пакетов программ Mathcad и Simulink (подсистемы пакета Matlab). Приведено 76 прикладных программ по моделированию, анализу, расчету и оптимизации систем автоматического управления из самых разнообразных областей техники. Рассмотрено управление системами автоматического управления по радиоканалу, приводятся сведения по управлению производствами рассредоточенного типа.

НОВЫЕ КНИГИ



Сид Катцен PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать.— М.: Додека, 2008.— 656 с.

Исчерпывающее руководство по микроконтроллерам семейства PIC компании Microchip, являющегося промышленным стандартом в области встраиваемых цифровых устройств. Подробно описывается архитектура и система команд 8-битных микроконтроллеров PIC, на конкретных примерах изучается работа их периферийных модулей.

В первой части изложены основы цифровой схемотехники, математической логики и архитектуры вычислительных систем. Вторая часть посвящена различным аспектам программирования PIC-микроконтроллеров среднего уровня. В третьей части изучаются аппаратные аспекты взаимодействия микроконтроллера с окружающим миром и обработки прерываний. Рассматриваются вопросы параллельного и последовательного ввода/вывода данных, временные соотношения, обработка аналоговых сигналов и использование EEPROM. В заключение приведен пример разработки реального устройства.

Книга рассчитана на широкий круг читателей — от любителей до инженеров, при этом для понимания содержащегося в ней материала вовсе не требуется каких-то специальных знаний в области программирования, электроники или цифровой схемотехники. Также полезна студентам, обучающимся по специальностям «Радиоэлектроника» и «Вычислительная техника».