

УДК 621.327

## СОЗДАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАМП С КВАРЦЕВОЙ ОБОЛОЧКОЙ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Студент Чиликина П. А., аспирант Потапенко А. О.

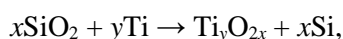
Д-р техн. наук Гавриш С. В., кандидат техн. наук Пучнина С. В.

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия

ООО «Научно – производственное предприятие «Мелитта», Москва, Россия

Современное оснащение производства изделий электронной техники раскрывает возможности для повышения эксплуатационных характеристик газоразрядных ламп за счет применения передовых технологий магнетронного напыления и индукционной пайки. До сегодняшнего дня конструкция разрядных источников света построена на применении фольгового ввода, который не выдерживает большие токи [1]. Исключить этот недостаток позволяет конструкция колпачково-стержневого токоввода, соединяемого с кварцевой оболочкой индукционной пайкой легкоплавкими припоями по нанесенному магнетронным способом металлическому покрытию.

Конструирование газоразрядной лампы проводилось в несколько этапов. Сначала выполнен термодинамический анализ по выбору металла для первого слоя металлизации и возможности протекания реакций при формировании спая следующего вида:



где  $\text{Ti}_y\text{O}_{2x}$  – оксиды титана:  $\text{TiO}$ ,  $\text{Ti}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ti}_3\text{O}_5$  и  $\text{TiO}_2$ .

Далее с использованием разработанной математической модели магнетронного напыления выполнен анализ факторов, определяющий равномерность наносимых на поверхность цилиндрической трубки слоев меди и титана. Модель построена для системы, представляющей собой комбинацию неподвижной плоской мишени и вращающегося со скоростью  $\omega_b$  барабана, периодически попадающего в зону напыления, с установленным на нем цилиндрическим образцом, совершающим круговое вращение вокруг своей оси с частотой  $\omega_0$ . На третьем этапе по полученным расчетным режимам выполнено нанесение медно – титанового покрытия и изучена растекаемость припоев на основе олова, свинца, индия и сплавов на их основе по напыленному слою и материалам токоввода (титан, ковар, инвар и т. д.). В результате установлено, что наиболее приемлемым является ковар и оловянный припой. На четвертом этапе была собрана установка индукционного нагрева (рис. 1) и выполнена пайка токоввода с кварцевой оболочкой.

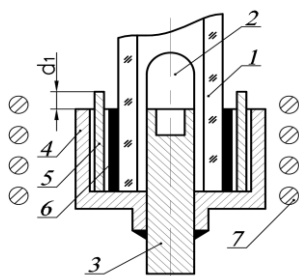


Рис. 1. Индукционная пайка электродного узла с оболочкой:

1 – колба; 2 – электрод; 3 – держатель; 4 – колпачок;

5 – припой; 6 – металлизированное покрытие; 7 – индуктор



Рис. 2. Разработанный токоввод в газоразрядную лампу

Проверка герметичности полученного спая (рис. 2) проводилась на гелиевом течеискателе ТИ1-50. Для изучения механизмов образования соединения токоввода с оболочкой лампы был изготовлен шлиф, исследование которого выявило образование силицида титана на границе кварц- металлизированное покрытие. Проведенная серия индукционных паяк показала, что при сборке электродного узла необходимо обеспечивать высоту кольца припоя  $d_1$  в 1,3 раза больше длины металлизированного покрытия. Испытания модернизированной газоразрядной лампы на безотказность подтвердили правильность внедренных технических решений.

### Литература

1. Маршак, И. С. Импульсные источники света. – Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 336 с.