

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАКУУМНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭВП**

И.Ф. Ханбеков, В.С. Петров, Д.В. Копытов

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ВАКУУМНЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ, ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ,  
ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ, ДЕСОРБЦИЯ, ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ ИЗ КАТОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

## **DETERMINATION OF VACUUM PROPERTIES OF MATERIALS IN THE PRODUCTION OF VACUUM ELECTRONICS DEVICES**

I. Khanbekov, V. Petrov, D. Kopytov

### **KEYWORDS**

VACUUM PROPERTIES OF MATERIALS, ELECTRO-VACUUM DEVICES, GAS RELEASE,  
DESORPTION, GAS RELEASE FROM CATHODE MATERIALS

Одной из проблем современного производства электровакуумных приборов (ЭВП) является значительное количество газов и примесей, содержащихся в конструкционных материалах. Это связано с тем, что рынок электровакуумных приборов занял очень узкую нишу в экономике и производители материалов перестали ориентироваться на требования столь узкой отрасли. Газы, растворенные в металлах, активно десорбируются во время работы ЭВП, что приводит к ухудшению характеристик ЭВП или выходу их из строя. Также, интерес представляет исследование газовой выделению из материалов катодов во время их активирования и работы. Для определения скорости газовой выделению из конструкционных материалов ЭВП, а также, количества десорбируемого газа и его химический состав, исследования необходимо проводить на установке, в которой будут созданы условия, схожие с условиями внутри ЭВП во время его работы. В рабочем режиме материалы ЭВП подвергаются нагреву, электронной и ионной бомбардировкам, воздействию магнитного поля. Нагрев возникает за счет лучистой передачи тепловой энергии от разогретого катода деталям и за счет нагрева поверхностей электронным потоком. Методики определения вакуумных свойств материалов для производства ЭВП осуществляется с применением современной испытательной установки, оборудованной сухой откачкой, квадрупольным масс-анализатором 300 а.е.м., электронно-лучевой пушкой и возможностью подключения нагревателей. Установка оснащена оптическим спектрометром и пирометром для определения спектра излучения и температуры образца во время его нагрева. Проведение таких испытаний на стадии входного контроля материалов позволяет существенно сократить брак и технологические потери во время производства ЭВП.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Ханбеков Иван Фэритович – кандидат технических наук (ORCID:0000-0002-8381-6579).  
Начальник отдела инновационных разработок ООО «ТД ХИММЕД» г. Москва. e-mail:  
ivan.khan@yandex.ru

Петров Владимир Семенович – кандидат технических наук (ORCID:0009-0009-0032-4420).  
Технолог Технологического центра «Базовые технологии» АО «Плутон» г. Москва. e-mail:  
vsempetrov@yandex.ru

Копытов Дмитрий Вячеславович – студент (ORCID:0009-0004-1628-9045). Кафедра  
«Электронные технологии в машиностроении» МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail:  
dima.sds@mail.ru