

Список использованных источников

1. Щемеров И.В. Разработка и создание установки для бесконтактного измерения электрофизических параметров полупроводниковых материалов и нанокompозитов [Текст]: дисс. канд. техн. наук. / Щемеров Иван Васильевич. –М., 2014, 120с.
2. Поклонский Н.А.Четырехзондовый метод измерения электрического сопротивления полупроводниковых материалов [Текст]/ Н.А. Поклонский, С.С. Белявский, С.А. Вьрко, Т.М. Лапчук// Физика полупроводниковых материалов и приборов. –Минск., 1998.-№11, 45 с.

Тормозов Ярослав Игоревич, студент группы гр. 6282-030401D. E-mail: yaroslav606@gmail.com

УДК 621.3-192

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГАЗАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

А. П. Быков, С. В. Андросов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Единственным приемлемым на сегодняшний день способом подготовки радиоэлектронных средств космических аппаратов (КА) к полетам являются тщательные предполетные исследования и испытания в специальных наземных установках, моделирующих воздействия космического вакуума.

При проведении тепловакуумных испытаний (ТВИ) изделия решаются две основные задачи:

1. Проверяется работоспособность космического аппарата (КА) в условиях пониженного давления (имитация воздействия космического вакуума).

2. КА дегазируется, что приводит к уменьшению образования собственной внешней атмосферы вокруг него, которая служит причиной «загрязнения» поверхности аппарата (оптика, солнечные батареи, астронавигационное оборудование и другое) в условиях космического вакуума.

Дегазация проводилась в термобарокамере АТМ2.708.005 производства ООО «Аврора-ТЭХМО» г. Волгоград. При этом температура в камере задавалась на пульте управления, а на испытуемом приборе контролировалась с помощью двух термометров сопротивления ТМ-221 (погрешность измерения - $\pm 0,9$ Ом), закрепленных на торцах корпуса

прибора (согласно КД) и подсоединенных к миллиомметру Е6-25, давление измерялось вакуумметром широкодиапазонным WRG-S (поверен в соответствии с МИ 140-89).

Установлено, что операцию дегазации приборов из состава КА можно применять для оценки качества и надежности паяных соединений и монтажа электрорадиоизделий (ЭРИ) на печатных платах (ПП). При проведении проверок в объеме входного контроля после дегазации был выявлен отказ одной платы из состава прибора. Подробный анализ показал, что дефект вызван «вспучиванием» ЭРИ и отрывом контактных площадок с поверхности ПП. Эффект «вспучивания» явился следствием нарушения технологического процесса при приклейке ЭРИ к поверхности ПП: клей на подложку был нанесен «елочкой», а не сплошным слоем. Воздух, который остался между ЭРИ и ПП и послужил причиной «вспучивания» в условиях пониженного давления. Плата была перемещена на монтажный участок и отремонтирована.

Следует отметить, что подобные дефекты исключаются в случае, если при изготовлении ПП влагозащитное покрытие наносится методом вакуумного осаждения из газовой фазы (полипараксилилен), так как процесс идет при давлении 10^{-2} мм. рт. ст. (3-5 Па).

По результатам работы выявлено значительное сокращение (до 4-х раз) времени откачки вакуумной камеры при дегазации изделия в сборе после проведения предварительной дегазации приборов из состава изделия. По результатам контроля процесса дегазации изделия с помощью масс-спектрометра выявлено существенное уменьшение (в 10÷20 раз) интенсивности выделения высокомолекулярных соединений за время дегазации в течение 72 часов.

Кроме того, результаты ТВИ изделия в сборе показали отсутствие загрязнений поверхностей зеркал и экранов, что также подтверждает эффективность дегазации составных частей изделия перед окончательной сборкой КА.

УДК 621.382

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ ПО ПАРАМЕТРАМ НЧ ШУМА

О.О. Горюнов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Одним из направлений в разработке методов контроля качества и надёжности ППИ являются методы, основанные на измерении параметров низкочастотного шума.