

Неотъемлемым преимуществом системы является масштабируемость, возможность модернизации и тиражирования данного решения.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ С SMT-МОНТАЖОМ

© 2012 Наседкин А.В., Пиганов М.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева
(национальный исследовательский университет)

Questions of accelerated reliability testing of surface mount solder attachments. Guidelines for accelerated reliability testing of special electronic module. Questions of stability technological process of production. Reliability strategy and mathematical model of processing results.

Одной из тенденций современного рынка электроники является повышение требований к надежности изделий. Отказы сложных особо ответственных изделий приводят к большим финансовым потерям ввиду невозможности или дороговизны выявления и ремонта отказа, произошедшего на объекте. Этот фактор заставляет задуматься не только о проведении конструкторских доводочных испытаний, но и испытаний на стабильность и правильность параметров технологического процесса изготовления, для создания выводов о приемлемости применения их в составе аппаратуры специального назначения. Однако, условия, выдвигаемые заказчиками, предполагают длительной срок активного существования изделия, при котором обычные методы испытаний становятся неприемлемыми из-за большого времени их реализации. Ввиду этих ограничений на первый план выходят методы ускоренных испытаний, которые позволяют значительно сократить время исследования, а также уменьшить его стоимость.

В данной работе была поставлена задача обоснования целесообразности проведения ускоренных испытаний аппаратуры космического назначения и ее модели.

Целью ускоренных испытаний является достижение состояния отказа или накопление повреждений вследствие действия определённого механизма разрушения, но за время меньшее, чем потребовалось бы при эксплуатации

изделия. Для достижения этого существует несколько общих способов:

- интенсивность параметров, от которых зависит долговечность, может быть повышена для сокращения долговечности;

- величина параметров, влияющих на долговечность, может поддерживаться на расчётном уровне, но воздействие выполняется с повышенной частотой, что приводит к сокращению продолжительности испытаний;

- имеется также возможность применения этих двух подходов комбинированно.

Хотя использование ускоренных испытаний и может быть опасным, поскольку они вносят факторы неопределённости, избежать их в общем случае нельзя, потому что требуемый срок активного существования слишком велик для проведения испытаний в более реалистичных условиях. Критерии отказа, требующие периодического прерывания испытаний, могут значительно продлить время, необходимое для проведения испытаний, нарушить условия эксперимента и повлиять на результаты. Для минимизации временных затрат и уменьшения погрешности результатов был спроектирован тестовый узел, который совместно с автоматической регистрирующей системой образует непрерывную сигнальную цепь, позволяющую регистрировать изменение структуры одного из элементов или определенной группы.

Для прогнозирования уровня надежности паяного соединения была использована математическая модель на основе χ^2 – распределения, которая позволила дать количественную надежность оценку паяного соединения при относительно малом времени испытаний и малой степени выборки по результатам испытаний, а также установить связь традиционных показателей надежности с полученными результатами испытаний. На языке теории групп можно сказать, что множество результатов испытаний выделяет с помощью оператора χ^2 ряд подмножеств. Элементы ряда образуют аддитивную группу. Выделение любого частичного объединения или хотя бы одного из элементов ряда дает аддитивную же подгруппу.

Проведение ускоренных испытаний с вышеизложенной математической

моделью позволило достаточно точно оценить возможность использования заданных параметров технологического процесса изготовления электронных узлов специального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководящие указания по ускоренным методам испытаний на надёжность паяных соединений технологии поверхностного монтажа. IPC-SM-785. - Association Connecting Electronics Industries, 1992.- 44с.

Федоров, В.К. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст] / В.К. Федоров, Н.П. Сергеев, А.А. Кондрашин. –М.: Техносфера, 2005.-504 с.

УДК 621.9.047

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПЕРА ЛОПАТОК ГТД С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИИ ОТ ДЕЙСТВИЯ ПОТОКА ЭЛЕКТРОЛИТА

© 2012 Нехорошев М.В., Проничев Н.Д.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева
(Национальный исследовательский университет), Самара

INVESTIGATION OF LAWS ELECTROCHEMICAL FORMATION PEN BLADE GTE WITH REGARD TO STRAIN OF THE FLOW OF ELECTROLYTE

© 2012 Nekhoroshev M.V., Pronichev N.D.

In work the results of computer simulation of electrochemical shaping the blade turbine engines. The developed method is based on the theory of the electric field in the electrochemical cell and takes into account factors that influence the shaping of complex surfaces. It is based on the finite element method with the joint use of ANSYS and FLUENT software and allows you to define the geometry of the blade in a non-uniform removal allowance. The adequacy of the developed method is confirmed by comparing the results of physical experiments and computer simulation of electrochemical machining (ECM).

Формообразование, процесс, электрохимия, лопатка, математическая модель

Модель разрабатывалась для условий электрохимического формообразования при обработке с подвижным катодом-инструментом (КИ).

Такая схема широко применяется в производстве.

Положение заготовки жёстко связано с неподвижной системой координат, изменения скорости