

ТЕХНОЛОГИЯ СТУПЕНЧАТОГО ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОССИЙСКИХ КОМПОНЕНТОВ

М.Е. Полонский, Д.И. Проскуряков, Д.С. Шевченко, М.А. Ельчанинов

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственный центр
автоматики и приборостроения им. Н.А. Пилюгина»

Россия, г. Москва, ул. Введенского, д. 1, 117342

E-mail: SmtNpcap@yandex.ru

Основной из задач, стоящих перед производителями электронной техники во всём мире, является задача по повышению надёжности и снижению себестоимости изготавливаемых изделий. Одним из способов реализации этих задач является широкое применение технологий автоматизации на всех стадиях технологического цикла изготовления изделия, т.е. максимально-возможная замена ручного труда на машинный.

По направлению сборочно-монтажного производства, такой технологией является технология поверхностного монтажа (ТПМ), за счёт которой влияние человеческого фактора на формирование паяного соединения сведено к минимуму, а стремительное внедрение в конструкцию электронных блоков современных прецизионных ЭРИ не оставляет возможности выбора между технологией ручного монтажа и автоматизированного процесса [1].

Объектом исследования является электронный блок аппаратуры специального назначения, состоящий из отечественных ЭРИ.

Целью данной работы является применение технологии поверхностного монтажа при изготовлении аппаратуры специального назначения, в конструкции которой применены исключительно ЭРИ отечественного изготовления, а так же отечественные паяльные материалы и печатные платы.

Основными проблемами при внедрении технологии поверхностного монтажа при изготовлении аппаратуры специального назначения в РФ являются:

- конструктивно-технологические ограничения на применение режимов ПМ, т.к. основная масса отечественных корпусов и готовых ЭРИ для аппаратуры специального назначения разработана в 80-х, 90-х годах прошлого столетия, т.е. предназначена только для ручного монтажа;
- отсутствие в ТУ на отечественные ЭРИ указаний на автоматизированный монтаж, т.е. указана выводная пайка паяльником.

В связи с тем, что изделия имеют гарантийный срок эксплуатации до 25 лет, возникла необходимость подтверждения такого срока для новой технологии монтажа. Для этого была разработана программа испытаний на старение (ЕФИТ.78- 0532-10), подтверждающих гарантийный срок эксплуатации блоков, изготовленных по технологии поверхностного монтажа.

В результате проведенной работы были получены следующие результаты:

- 1) Получены согласующие документы производителей отечественной элементной базы, разрешающие применение режимов поверхностного монтажа;
- 2) Выпущен стандарт организации СТО 552-89-2008 «Блоки с поверхностно монтируемыми электрорадиоизделиями. Требования к проектированию и технологии изготовления», где регламентированы вопросы, связанные с проектированием и изготовлением блоков под поверхностный монтаж;
- 3) Выбрана, апробирована и испытана на механические, климатические воздействия и коррозионную стойкость, низкотемпературная паяльная паста отечественного производства «7071» (ф. «Оникс») ТУ-005-00387275-02. И высокотемпературная паяльная паста «7131» (ф. «Оникс»);

- 4) Отработан температурный профиль, оптимальный для использования технологии ступенчатого поверхностного монтажа при использовании паяльной пасты 7071, и паяльной пасты 7131(рисунок 1 и рисунок 2);

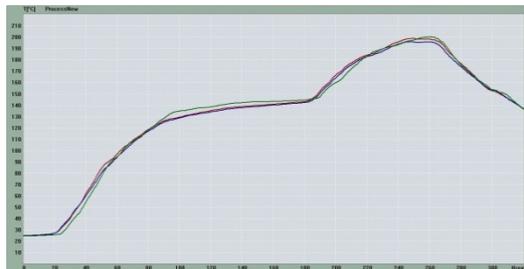


Рис. 1. Термопрофиль паяльной пасты 7071

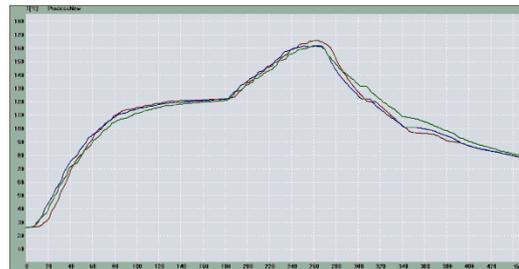


Рис. 2. Термопрофиль паяльной пасты 7131

- 5) Определён растворитель для отмывки смонтированного блока, обеспечивающий наилучшие показатели сопротивления изоляции диэлектрического основания печатных плат (>1000 Мом) Лучшие показатели обеспечила отмывочная жидкость ф. «АВАНГАРД» ОЖ-27А (ВЕГА);
- 6) Проведены типовые и дополнительные испытания, подтверждающие надёжность применения ТПМ при изготовлении аппаратуры специального назначения в том числе испытания на старение; (рисунок 3 и рисунок 4);

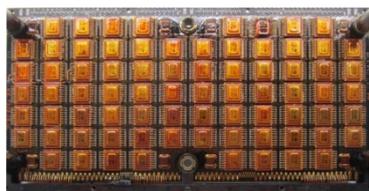


Рис. 3. Блок, смонтированный по технологии ступенчатого поверхностного монтажа, после искусственного старения

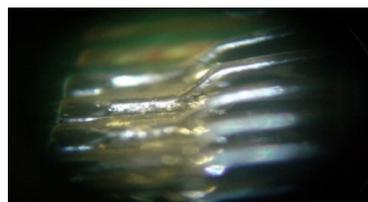


Рис. 4. Фотография полученных паяных соединений

- 7) ТПМ внедрена в ФГУП «НПЦАП» и применяется серийно;
- 8) Для подтверждения надёжности изготовленных блоков была составлена программа ужесточённых вибро-климатических испытаний в соответствии с ГОСТ В 22589-86 [2-3].
- 9) Трудоемкость изготовления электронных блоков многократно снижена.

По результатам испытаний было сделано заключение, что технология ступенчатой пайки методом поверхностного монтажа и применённые технологические материалы признаны надёжными и пригодны для изготовления электронной аппаратуры специального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вотинцев А., Зеленюк И. Технология поверхностного монтажа STEP-BY-STEP. Сб. ст. Москва, ООО «Электрон Сервис Технология», 2005.
2. Румянцев С. В., Добромислов В. А., Борисов О. И. Неразрушающие методы контроля сварных соединений. М.: Машиностроение, 1976.-335с.
3. ГОСТ 24715-81 «Соединения паяные. Методы контроля качества».