	Паяное соединение отсутствует или имеет низкую механически ю надежность	–Низкое качество паяльной пасты – Высокая влажность в рабочем помещении – Длительное время нахождения пасты на трафарете –Истощение флюса во время пайки	– Влажность должна находиться в пределах 30 – 70 % – Не рекомендуется использовать пасту, которая находилась на трафарете больше 8 часов, заменить пасту – Сократить время между нанесением и пайкой –Использовать пасту пригодную для длительного нагрева
---	---	--	--

УДК 621.396+658.5

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НАНЕСЕНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ НА КОНТАКТНЫЕ ПЛОЩАДКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

Д.О. Филатов

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

Как известно, большинство дефектов при поверхностном монтаже возникает из-за ошибок при нанесении паяльной пасты, а так как поиск дефектов ведётся главным образом после пайки оплавлением, то даже, если мы обнаружим дефект, уже может быть слишком поздно.

Под «поздно» мы понимаем высокую стоимость устранения дефекта. Это могут быть высокие трудозатраты и большие затраты на «потерянный» компонент.

Для того чтобы предупредить подобные затраты, в серийном производстве нами предложены следующие решения для контроля качества нанесения паяльной пасты. Эти решения стоит разделить на две группы: средства двухмерного (2D)-контроля (рисунок 1) и средства объёмного (3D)-контроля (рисунок 2).

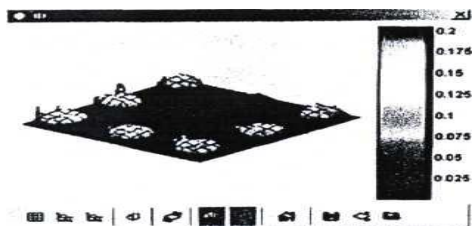


Рисунок 1 – 3D-контроль паяного соединения



Рисунок 2 – 2D-контроль паяного соединения

Принципиальным отличием систем двух типов является то, что системы 3D-контроля позволяют оценить объём паяльной пасты. Это крайне важно для современных изделий, в которых используются чипы малых размеров (01005, 0201), а также BGA с малым шагом (0,65 мм и менее). Качество пайки этих компонентов очень чувствительно к отклонению объёма дозы паяльной пасты.

В случае с чипами проблемы с нанесением пасты приводят к дефекту «надгробного камня» (рисунок 3). Если на одной контактной площадке припоя больше, то это с большой долей приведёт к дефекту.

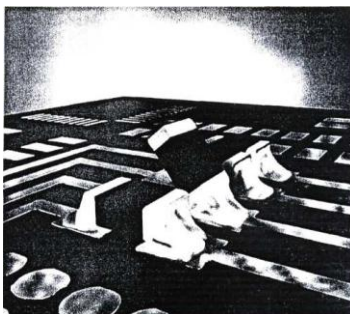


Рисунок 3 – Дефект «надгробный камень»

В случае же микросхем, это может выражаться в некачественном паяном соединении или перемычке (рисунок 4).

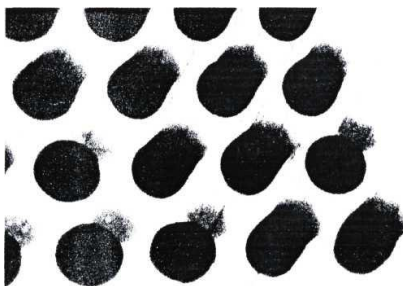


Рисунок 4 – Дефект, вызванный недостаточным количеством пасты на контактных площадках компонента в корпусе BGA

УДК 621.396+533.9

## **АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ПАЯНОГО СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЗЛА**

Б.А. Тресков

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

Пайка представляет собой соединение монтажного проводника или вывода ЭРИ с контактным элементом (контактной площадкой) расплавленным сплавом (припоем), который, затвердевая, образует паяное соединение. В процессе пайки происходят взаимное растворение и диффузия основного металла и припоя. Структура паяного соединения включает следующие основные элементы: зону сплавления, диффузионные зоны, прикристаллизованные слои и основной металл.

Надежность паяного соединения – это способность функционировать (обеспечивать необходимый электрический контакт перехода) в заданных условиях в течение определённого периода времени без превышения заданного уровня интенсивности отказов.

Проблема надёжности паяного соединения – это проблема его прочности. В данном определении подразумевается то обстоятельство, что надёжность паяных соединений поверхностного монтажа определяется по износу (усталости). На рисунке 1 показаны отдельные графики надёжности для паяных соединений поверхностного монтажа и для «типичного» незакрепленного электронного компонента. На рисунке 2 показана эта же