

Шесть наиболее распространенных ошибок при доработке BGA

Доработка и ремонт BGA — одна из самых сложных процедур, осуществляемых в сборочных цехах или ремонтных мастерских по всему миру. В большей мере качественное ее выполнение зависит от умений и знаний специалиста по доработке. Именно поэтому мы считаем, что ремонт BGA — это целое искусство!

Перевод: Сергей Шихов

Процедуры доработки и ремонта BGA (рис. 1) определены и давно установлены, но существует шесть распространенных ошибок. Эти ошибки могут дорого обойтись и привести к следующим проблемам:

- Образование чрезмерных пустот в паяных соединениях. Это часто случается из-за некорректного выбора паяльной пасты или параметров процесса и может ухудшить целостность подсоединения и потребовать дополнительной доработки или привести к нарушениям, если пустоты превысят 25%.
- Повреждение площадки BGA в процессе его удаления. Иногда этот риск неизбежен, особенно если используются конформные покрытия или подзаливка. Ремонт поврежденных площадок BGA — серьезная проблема, требующая много времени, и ее по возможности следует избегать.
- Неправильная ориентация BGA или паяных перемычек. Это означает проведение дополнительных термальных циклов доработки и увеличивает риск повреждения с каждым последующим воздействием тепла.

Однако все эти проблемы можно предупредить. Давайте посмотрим на шесть наиболее распространенных ошибок при доработке BGA и разберемся, как можно их избежать.

Некачественное обучение оператора

Этого нельзя недооценивать! Специалисты по доработке и ремонту BGA должны быть полностью обучены, постоянно практиковать и развивать свои навыки и умения. Они должны знать материалы, с которыми работают, инструменты, этапы процесса и взаимозависимость всех факторов.

Они должны обладать навыками грамотной и профессиональной оценки ситуации с ремонтом BGA перед началом ремонта. Кроме того, они должны быть в состоянии заметить и определить малозаметные контрольные признаки, указывающие на то, что что-то не в порядке (рис. 2).



Рис. 1. Микросхема в корпусе BGA

Неадекватный выбор оборудования

Верно, что для правильного выполнения работы вам нужны правильные инструменты. Для ремонта BGA оборудование должно отличаться сложностью, гибкостью и способностью обеспечить контролируемый, прогнозируемый и повторяемый процесс.

Это включает замкнутый контур контроля и термочувствительности, надежную передачу тепла, как того требует процесс, возможности работы с продуктом для его перемещения или удаления. Используйте



Рис. 2. Некачественное обучение оператора



Рис. 3. Неадекватный выбор оборудования

самое мощное и качественное оборудование из доступных вам; это не та область, где следует экономить (рис. 3).

Плохая разработка профиля

Профиль доработки BGA столь же важен, как и профиль сборочной пайки, и в большинстве случаев дублирует его. Без этого вы не сможете достичь успешного и повторяемого процесса доработки BGA.

Плохо проработанный термальный профиль может привести к повреждению устройства или компонента BGA (что потребует дополнительных циклов ремонта на том же месте) и повреждению или оплавлению соседних компонентов. Хорошие качественные профили должны быть тщательно разработаны с корректным размещением термопары и анализом всех данных, которые они могут предоставить (рис. 4).

Плохая подготовка

Хороший художник знает, что для создания долговечной работы 90% времени уходит на подготовку. Точно так же требуется серьезная подготовительная работа перед тем, как первый термальный цикл будет применен к компоненту BGA, если вы хотите, чтобы процесс прошел правильно.

Он включает удаление влаги от устройства BGA и печатной платы, чтобы предотвратить эффект «попкорна» и другие проблемы, удаление или защиту соседних компонентов, чувствительных к теплу, чтобы избежать повреждения или случайного оплавления.



Рис. 4. Плохая разработка профиля



Рис. 5. Плохая подготовка

Правильные решения должны быть приняты заранее: использовать или нет паяльную пасту, выбрать надлежащий трафарет для паяльной пасты и правильные химикаты и сплавы.

Необходимо выполнить очень большую подготовительную работу и выполнить ее хорошо, прежде чем начнется сам цикл доработки. Это включает тщательную и точную оценку таких вещей, как размер шариков припоя, копланарность устройства и шарика, повреждение паяльной маски и отсутствие или загрязнение контактных площадок на печатной плате (рис. 5).

Сопутствующее повреждение, вызванное теплом

Оплавление паяных соединений соседних компонентов приводит к окислению, снижению смачиваемости, повреждению площадок и выводов, затеканию припоя, истощению соединений, повреждению компонентов и другим сложностям, которые могут создать целый букет новых проблем для ремонта.

Оператор должен всегда хорошо помнить о влиянии температуры не только на BGA, с которым он работает, но и на другие соседние компоненты по обеим сторонам устройства. Цель — минимизировать миграцию тепла за пределы компонента BGA, с которым ведется работа, и эта задача хорошо проработанного профиля и точного процесса управления (рис. 6).

Недостаточная инспекция после размещения компонентов

Мир под компонентом BGA — это таинственное скрытое место, но только не для современных рентгеновских аппаратов. Такие проблемы, как избыточные пустоты, плохое расположение или выравнивание, немедленно обнаруживаются с помощью рентгенологического исследования.

Но так же как и оператор радара, пользователь рентгеновского аппарата нуждается в качественном обучении, чтобы корректно ин-



Рис. 6. Сопутствующее повреждение, вызванное теплом

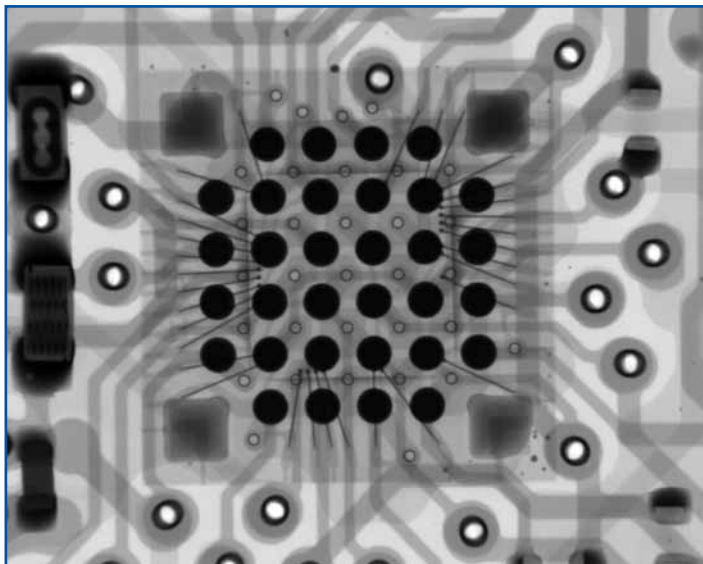


Рис. 7. Недостаточная инспекция после размещения компонентов

терпретировать и понимать изображения, которые выдает машина. Сложность компонента BGA и разнообразие вариаций, полученных при рентгеновском контроле, требует профессионального подхода,

Сергей ШИХОВ, технический директор «А-КОНТРАКТ»:

В принципе ремонт компонентов в корпусе BGA допустим только для опытных образцов. Для серийного изделия подобная практика неприемлема. Ведущие производители микросхем в корпусе BGA (в том числе Intel) ограничивают гарантию тремя циклами перепайки. Таким образом, перепаять корпус BGA невозможно без потери гарантии производителя.

Посчитаем:

- 1) первичная установка;
- 2) демонтаж компонента;
- 3) реболлинг (нанесение шариков на компонент).

Лимит нагревов закончился. А нам еще нужно смонтировать данный компонент, то есть как минимум плюс один цикл. Таким образом, ремонт блоков с BGA-компонентами возможен только путем замены компонента на новый.



чтобы извлечь максимум выгоды из значительных и необходимых инвестиций в оборудование (рис. 7).

Лучший способ обеспечить надежный, успешный и повторяемый процесс — избегать этих наиболее распространенных ошибок при доработке BGA, что уменьшит вашу головную боль, увеличит результативность, снизит затраты для получения оптимального результата.