

Лазерный реболинг: точность, эффективность и надежность

В производстве электроники точность, эффективность и надежность имеют решающее значение. Лазерный реболинг — это инновационная технология ремонта микросхем BGA (Ball Grid Array), в которой используется лазер для точного позиционирования и надежной пайки шариков припоя к корпусу BGA-компонента. Этот методкратно превосходит по качеству все прочие способы реболинга, причем не только выполняемые вручную, но даже те, что осуществляются при помощи автоматизированных систем. Это делает лазерный реболинг оптимальным решением для высоконадежных и высокопроизводительных электронных устройств, а следовательно, незаменимой технологией на современном производстве микроэлектроники.

Сергей Шихов

sergey@acont.ru

Принцип действия

Для осуществления лазерного реболинга используется современное высокотехнологичное оборудование. Принцип действия системы заключается в следующем.

1. Шарик припоя подается в сопло установщика (рис. 2).
2. Прицельное воздействие лазера заставляет шарик расплавиться (рис. 3).
3. Под воздействием инертного газа, подаваемого под высоким давлением, расплавленный шарик выходит из сопла, попадает на площадку и надежно припаивается к ней. Сопло установщика смещается к следующей площадке для повтора процедуры (рис. 4).

Как видно из описания, технология не требует использования масок или трафаретов. Также в процессе лазерного реболинга не применяются флюсы, а вся процедура происходит в азотной среде. Такой подход позволяет эффективно и качественно восстановить функциональность микросхемы, не сократив срок ее службы.

Преимущества лазерного реболинга

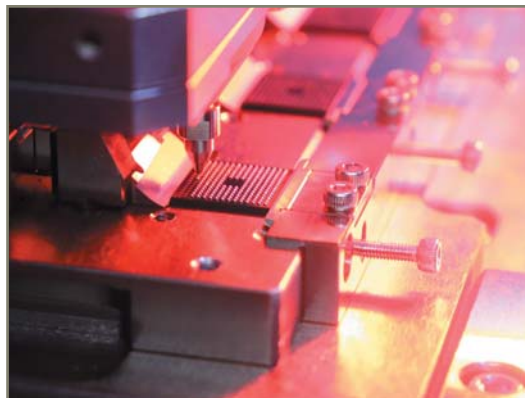


Рис. 1. Работа лазерной установки для реболинга микросхем BGA.
(Фотография предоставлена компанией А-КОНТРАКТ)

Снижение рисков и ошибок

Одним из ключевых преимуществ лазерного реболинга является минимизация рисков и ошибок. Использование лазера позволяет значительно сократить время, необходимое для выполнения операции, и уменьшить количество дефектов, связанных с перегревом или неравномерным распределением припоя. Инертный газ, который заставляет расплавленный шарик выходить из сопла установщика системы лазерного реболинга, предотвращает окисление припоя и улучшает качество соединения. Это особенно важно, когда надежность и долговечность соединений является вопросом первостепенной значимости.

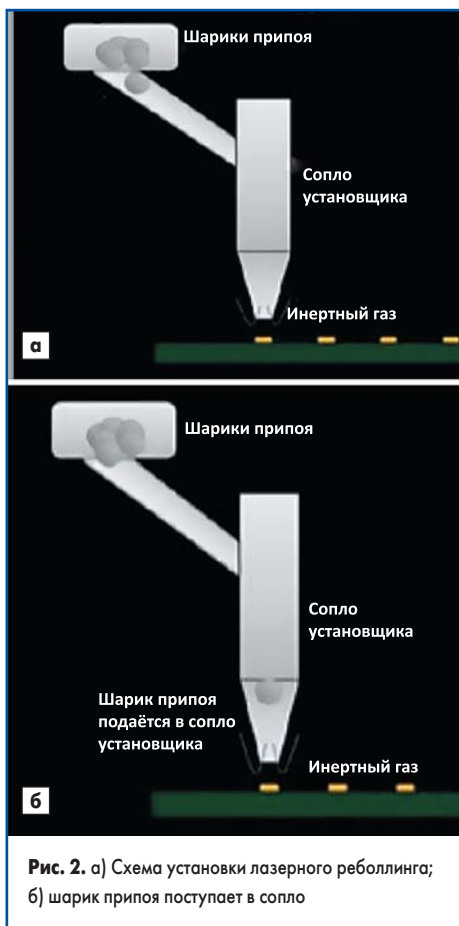
Высокая точность

Лазерный реболинг представляет собой современный метод эффективного и качественного восстановления шариковых выводов микросхем. В отличие от традиционных способов лазерная технология позволяет максимально точно контролировать процесс нанесения шариков припоя и гарантирует точное размещение каждого шарика, что снижает риск несоосности и обеспечивает оптимальное электрическое соединение. Это достигается благодаря возможности фокусировки лазерного луча на конкретных участках корпуса микросхемы, обеспечивая точность до нескольких микрон. Это критически важно при работе с компонентами с мелким шагом, где даже минимальное отклонение может привести к неисправности устройства.

Автоматизированный характер лазерного реболинга исключает человеческие ошибки, что приводит к равномерному и последовательному размещению шариков припоя на всех микросхемах.

Надежность паяного соединения

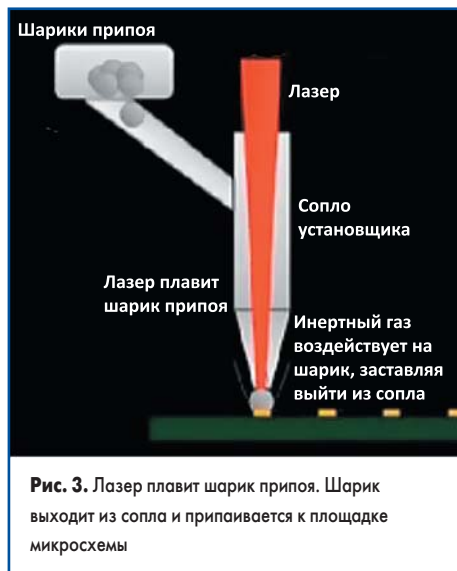
Лазерная технология создает прочное соединение между шариком припоя и компонентом, повышая надежность и долговечность микросхемы. Благодаря пониженному термическому напряжению процесс лазерного реболинга не оказывает отрицательного воздействия на компоненты, полностью сохраняя их целостность и функциональность.



Минимизированное тепловое воздействие

Одной из самых значительных инноваций, которую привнесла технология лазерного реболинга, стало то, что данная процедура выполняется без оплавления. Традиционные методы реболинга требуют нагрева всего компонента для оплавления припоя, что может привести к различным рискам и осложнениям. Лазерный реболинг полностью исключает эти проблемы.

В процессе лазерного реболинга используется незначительное количество тепла, что позволяет избежать чрезмерного нагрева всего компонента. Избирательный нагрев гарантирует, что компоненты и материалы не будут повреждены и сохраняют свою структурную и функциональную целостность, а это чрезвычайно важно для микросхем, чувствительных к высоким температурам. Таким образом, данная технология является вариантом выбора при необходимости безопасного реболинга компонентов, которые будут использованы в сложных устройствах



электроники для таких применений, как медицина, авионика, космическая отрасль и другие.

Повышенная надежность

Описанные преимущества позволяют гарантировать высокую надежность и более длительный срок службы микросхем BGA, которые прошли через процедуру лазерного реболинга, по сравнению с компонентами, отремонтированными вручную или при помощи других автоматизированных систем. Это помогает существенно увеличить производительность, технологичность и надежность всего конечного изделия.

Эффективность

Процедура лазерного реболинга является эффективным решением с точки зрения сроков и стоимости.

Благодаря своей высокой производительности лазерный реболинг значительно сокращает время, необходимое для проведения ремонта микросхем. А при больших объемах позволяет снизить общие затраты, что делает ее экономически эффективным решением для производителей электроники.

Гибкость производства

Оборудование, используемое для выполнения лазерного реболинга, имеет широкий диапазон возможностей и может работать с компонентами различных типов и размеров. Это обеспечивает большую гибкость производственных процессов и позволяет использовать компактные современные компоненты.



Устойчивое развитие

Продлевая срок службы электронных компонентов и сокращая отходы, лазерный реболинг поддерживает устойчивые методы производства и вносит вклад в усилия по охране окружающей среды.

Заключение

Несмотря на очевидные преимущества лазерного реболинга, следует отметить, что данная технология имеет и свои недостатки — высокую стоимость оборудования и необходимость в квалифицированных специалистах для его обслуживания. Кроме того, процесс требует точной настройки параметров лазера, таких как мощность и длительность импульса, что может стать дополнительной сложностью для интеграции в производственный процесс.

Таким образом, лазерный реболинг — это сложная технология, предназначенная для применения в тех ситуациях, когда точность и надежность становятся критическими факторами. Лазерный реболинг является неотъемлемой частью современных технологий восстановления электронных компонентов, предлагая уникальные преимущества для различных отраслей и сфер промышленности. Его использование позволяет существенно повысить надежность и долговечность электронных устройств, что особенно важно в условиях стремительного развития технологий.

* Источник изображений:

<https://www.toyoshimagreentechnology.com/bga-laser-reballing>



Комментирует Мария Степанова, ведущий инженер-технолог, «А-КОНТРАКТ»:

Лазерный реболинг — технология новая для отечественных производителей. На сегодня в России существует лишь несколько компаний, включая нашу, которые имеют необходимое оборудование и достаточную квалификацию, чтобы выполнять эту сложную процедуру.

Как совершенно верно отмечено в статье, внедрение на производстве технологии лазерного реболинга — непростая задача. Мало купить дорогостоящее оборудование. Для того чтобы реализовать все преимущества лазерного реболинга, необходимо тщательно изучить опыт зарубежных коллег и возможности конкретной установки. Соединив эти знания, можно разработать правильный и эффективный технологический процесс. Освоение технологии требует от инженеров высокого уровня профессионализма и ответственности.

Но эта технология стоит и временных, и финансовых затрат. Она действительно предлагает все описанные в статье преимущества. А значит, с ее помощью контрактные производители смогут выпускать продукцию еще более качественную и надежную, помогая тем самым развитию нашей электронной отрасли.