

## Новые уникальные возможности автоматов JUKI для предотвращения дефектов производства

Владимир ЛИСОВ  
info@sovtest.ru

Известно, что качественное изделие должно быть произведено «с первой сборки», то есть на этапе производства, а не в процессе проверки и устранения дефектов в конце производственного цикла. В результате увеличения сложности электронных изделий тестирование и последующее устранение дефектов производства становятся не только все более и более востребованными, но и все более дорогостоящими операциями. Компании-производители смогут выжить на европейском рынке, только если они смогут добиться более высокого качества с первых партий и более высокой эффективности по сравнению с их соперниками.

Компания JUKI (Япония) сосредоточивает свои усилия на разработке возможностей и опций для технологии поверхностного монтажа, обеспечивающих контроль процесса, чтобы добиться высокого качества и надежности. В данной статье говорится о недорогом методе, позволяющем на установках поверхностного монтажа исправить смещения трафаретной печати.

Все большие требования к интеграции на печатных платах определяют снижение размеров компонентов поверхностного монтажа, что влечет за собой дальнейшее уменьшение «технологического окна». Благодаря новым универсальным бессвинцовым паяльным пастам смещение компонентов в процессе оплавления в печах сведено к минимуму. Монтаж компонентов по координатам, определенным из CAD-программ, теперь также не всегда является оптимальным решением, так как все чаще причиной, определяющей появление брака, являются смещения при трафаретной печати.

### Проблема

Конечно, все производители плат стараются получить оптимальное качество, отвечающее стандарту, однако это им не всегда удается, и заказчики получают печатные платы с различной степенью деформаций. Особенно это касается очень больших плат или дешевых плат от «недорогих» производителей. А это означает, что для маленьких компонентов реальное положение отпечатка пасты может отличаться от положения контактных площадок на 50%. При использовании керамических или гибких плат эта проблема встает еще острее. В двусторонних платах деформация может оказаться еще больше после этапа оплавления первого слоя. Все возрастающее использование бессвинцовых паст сильно изменило свойства текучести и повлияло на эффект самопозиционирования, который часто исправлял огрехи печати при использовании свинцовых паст. В результате из-за смещения печати очень высо-

ка вероятность получения эффекта «надгробного камня» и других связанных со смещениями дефектов.

### Решение

Благодаря совместным интенсивным исследованиям в кооперации с крупными заказчиками специалисты компании JUKI обнаружили, что монтаж меньших по размеру компонентов на отпечаток пасты, а не на контактную площадку может значительно понизить возможность ошибки. В компании JUKI была разработана уникальная технология OPASS (Offset Placement After Screen printing System), которая позволяет убрать влияние смещения трафаретной печати и избежать связанного с этим появления брака.

Видеозаписи, сделанные в печи оплавления, доказали, что при стандартном методе монтажа на контактные площадки компоненты «плывут» на расплавленной пасте, их смещение часто непредсказуемо и вызывает на

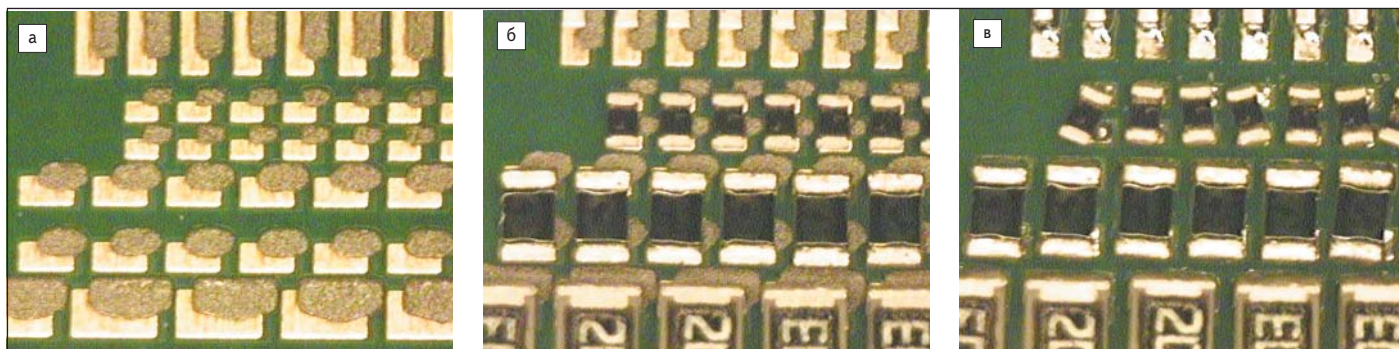


Рис. 1. а) Смещение отпечатка пасты; б) установка компонентов на контактные площадки; в) при оплавлении получают нестабильные результаты

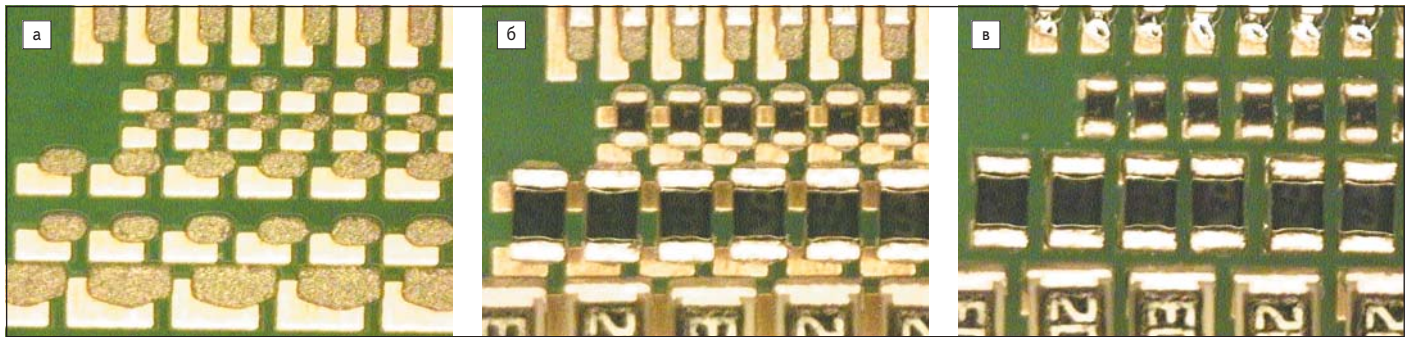


Рис. 2. а) Смещение отпечатка пасты; б) установка компонентов на отпечаток пасты; в) при оплавлении получаются отличные результаты

этапе оплавления припоя перекашивание и эффект «надгробного камня» (рис. 1).

Технология OPASS заключается в смещении монтажа после трафаретной печати. Автомат при помощи системы технического зрения определяет смещение печати перед процессом монтажа, вычисляет соответствующие корректировки и устанавливает компоненты на пасту, а не на площадки платы. Во время процесса оплавления можно увидеть, как компоненты «плывут» на площадке вместе с пастой в контролируемом направлении (рис. 2).

Применение технологии OPASS позволяет избежать брака и получить более надежный и безопасный процесс. Результаты пайки в случае смещения печати при обычном центрировании по контактным площадкам и с применением OPASS хорошо видны на рис. 1, 2. Видео ролик доступен на сайте компании JUKI — [www.jas-smt.com](http://www.jas-smt.com).

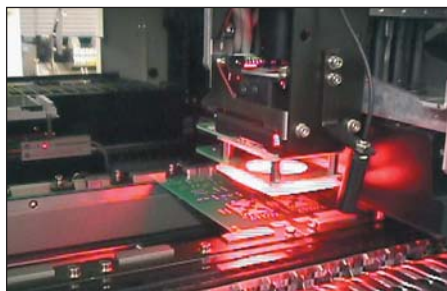


Рис. 3. Уникальная система технического зрения JUKI для технологии OPASS

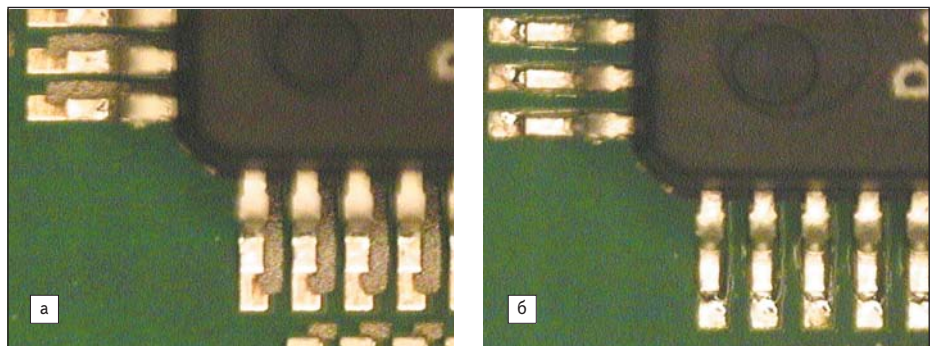


Рис. 4. Компонент QFP — шаг выводов 0,5 мм, количество выводов 48, размер 9×9 мм, вес 0,2 г. Центрирование по контактным площадкам дает лучшие результаты

Однако дальнейшее изучение процесса показало, что метод смещения установки подходит не для все компонентов, например, для больших и тяжелых компонентов, таких как BGA, а также для микросхем с мелким шагом (рис. 4) он неэффективен. Применение OPASS рекомендовано только для компонентов с размерами менее 0805. Реализованная на автоматах JUKI технология OPASS позволяет применять смещение избирательно, отдельно для каждого компонента.

### Заключение

Модуль OPASS для смещения монтажа после трафаретной печати, встроенный в установку монтажа, делает необязательной систему автоматической оптической инспек-

ции, обычно используемой во время процесса трафаретной печати или после него в стандартных линиях и увеличивающей сложность линии. Кроме того, стоимость опции OPASS на порядок ниже стоимости специализированных систем автоматической инспекции для пасты (SPI). Смещение монтажа после трафаретной печати — это отличное решение для повышения качества в условиях дальнейшей миниатюризации и продолжающегося наступления бессвинцовых технологий.

В настоящее время технология OPASS может применяться на всех выпускаемых JUKI машинах для технологии поверхностного монтажа (рис. 5). Напомним, что сейчас у JUKI имеется полная линейка взаимосовместимых машин для удовлетворения всех потребностей производств:

- машина KE-2060 lite — бюджетная высокопроизводительная и высокоточная машина для «начинающих» производств;
- машины KE-2070 и 2080 — высокопроизводительные машины для построения гибких линий с возможностью установки компонентов от 01005 до 75×75 мм (или 50×150 мм);
- FX-1 — высокопроизводительный автомат для установки чип-компонентов и микросхем со стандартным шагом (ChipShooter);
- FX-3 — новейший ультравысокопроизводительный автомат, позволяющий построить линии с производительностью свыше 200 000 комп./ч и установкой компонентов от 01005 до 33,5×33,5 мм.



Рис. 5. Линия JUKI