

ВЫСОКОТОЧНЫЙ АВТОМАТ УСТАНОВКИ КОМПОНЕНТОВ EMERALD-X (i)^{II}

Семейство автоматов Emerald-X (i)^{II} — часть новейшей серии автоматов установки поверхностно монтируемых изделий X^{II} компании Assembleon, входящей в группу компаний Philips. Emerald-X (i)^{II} — это высокоточные автоматы установки компонентов с малым шагом выводов (до 0,3 мм) и компонентов сложной формы на печатные платы (ПП). Благодаря широкому использованию инновационных технологий при разработке автоматов достигнута высокая гибкость для работы в условиях средне- и крупносерийного производства.

Наиболее важное отличие автоматов Emerald-X(i)^{II}* (рис.1) от предыдущего поколения Emerald-X заключается в графическом интерфейсе пользователя на основе Windows NT. В целях достижения высокой производительности центрирование компонентов QFP производится “на лету”. Две независимые установочные головки могут осуществлять одновременный забор компонентов из питателей различных комбинаций. А усовершенствованная система технического зрения (СТЗ) на основе камеры с линейной матрицей обеспечивает точность установки, а также проверяет все выводы, в том числе и шариковые выводы микросхем типа BGA.

Основные технические характеристики автомата Emerald-X(i)^{II}:

Производительность по IPC 9850/максимальная	.....5900/6800 комп./ч
Устанавливаемые компоненты	.....чип 0201 – микросхемы 54x54 мм с малым шагом выводов; разъемы длиной до 100 мм; компоненты сложной формы
Минимальный шаг выводов устанавливаемых компонентов	.....0,3 мм
Максимальная высота устанавливаемых компонентов	.....20 мм
Точность установки по осям X и Y, (3σ)	.....30–70 мкм (в зависимости от типа компонентов и СТЗ)
Габаритные размеры ПП	.....(50x50–460x440) мм
Толщина ПП	.....0,4–4,0 мм
Максимальное число типонаменов из ленты 8 мм	.....148
Максимальное число типонаменов из матричных поддонов	.....120
Типы питателей	.....из ленты, кассет, кассет с россыпью, матричных поддонов и пр.
Габаритные размеры	.....1650x1408x1850 мм
Масса	.....1600 кг

*ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, № 5, с.16–18.

В. Гаршин,
А. Нисан
info@ostec-smt.ru

МОДИФИКАЦИИ АВТОМАТОВ EMERALD-X (i)^{II}

Автоматы выпускаются в четырех модификациях (рис.2) — Emerald-X^{II} SF, Emerald-Xi^{II} SF, Emerald-X^{II} FNC и Emerald-Xi^{II} FNC, которые отличаются друг от друга типами установочных головок и питателей из ленты. Так, автоматы Emerald-X^{II} SF и Emerald-Xi^{II} SF оборудованы двумя головками SF (рис. 3) со сменными захватами, причем для установки компонентов стандартной номенклатуры достаточно всего шести вакуумных захватов (см. таблицу).

Автоматы Emerald-X^{II} FNC и Emerald-Xi^{II} FNC оснащены двумя установочными головками FNC со сменой вакуумных захватов “на лету” (рис.4, 5), что повышает производительность автоматов.

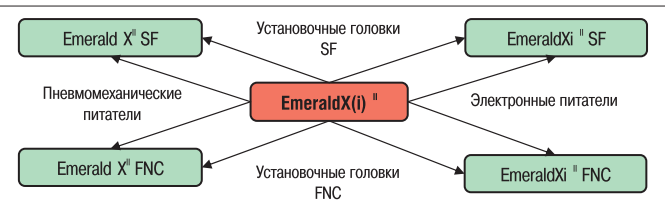


Рис.2. Модификации автоматов Emerald-X (i)^{II}

Emerald-X (i)^{II} может быть оборудован станцией смены вакуумных захватов, расширяющей спектр устанавливаемых компонентов. Важная особенность станции — возможность использования специальных, изготовленных на заказ, вакуумных захватов. Станция для автоматов Emerald-X^{II} SF и Emerald-Xi^{II} SF имеет 24 позиции под захваты (рис.6), для Emerald-X^{II} FNC и Emerald-Xi^{II} FNC — 16 позиций.

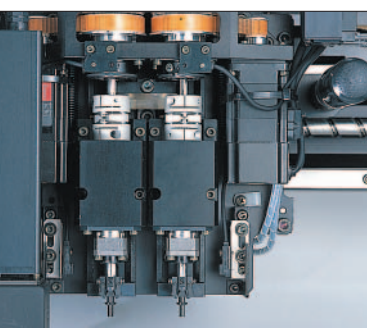


Рис.3. Установочные головки SF



Второе различие модификаций заключается в том, что в автоматах Emerald-X^{II} для подачи компонентов, упакованных в ленту, используются пневмомеханические питатели, а в Emerald-Xi^{II} — электронные.



Рис.1. Автомат Emerald-X^{II}



Вакуумные захваты автоматов Emerald-X^{II} SF и Emerald-X^{II} SF

Тип	61А	62А	63А	64А	65А	66А
Вид						
Компоненты	чип 0201 и 0402	чип 0603 и 1206, MTR, melf	чип 1810, ALC, Та, PTR, SOP	SOP, QFP, CSP	QFP, BGA	крупногабаритные melf

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТОВ EMERALD-X(i)^{II}

Автоматы Emerald-X (i)^{II} обладают всеми преимуществами автоматов серии X^{II}, о которых говорилось ранее*. У них аналогичные принцип действия, основные блоки и узлы (конвейерная система, системы поддержки и фиксации ПП, СТЗ, система коррекции по реперным знакам, ПО и т.д.). Ключевые отличия автоматов Emerald-X (i)^{II} от других автоматов серии X^{II}:

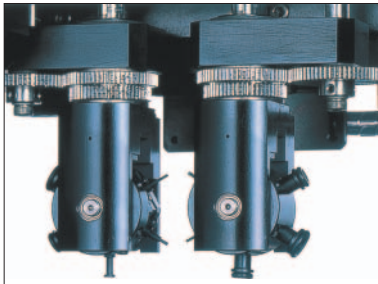


Рис.4. Установочные головки FNC

- конфигурация установочного модуля (две головки);
- более широкая номенклатура устанавливаемых компонентов;
- более гибкая СТЗ (три типа ПЗС-камер для центрирования компонентов).

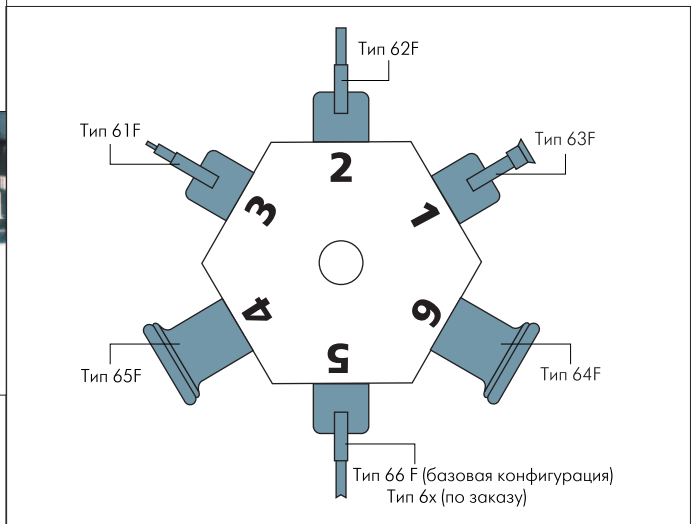


Рис.5. Схема расположения вакуумных захватов на установочных головках FNC

*ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, №5, с.16–18; №6, с. 82–85; №7, с.64–67.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Питатели из матричных поддонов. С автоматами могут быть использованы следующие типы питателей из матричных поддонов: внутренний, ручной, автоматический ATS 20, LCS-питатель из матричных поддонов с двойным челноком, питатель из матричных поддонов JEDEC.

Внутренний питатель из матричных поддонов (рис.7), устанавливаемый между зад-



Рис.7. Внутренний питатель из матричных поддонов

ней базой, с которой, в случае необходимости, его можно быстро демонтировать.

Автоматический питатель ATS 20 (рис.9) устанавливается с задней стороны автомата, который может осна-



Рис.9. Автоматический питатель ATS 20

ром, позволяющим проводить визуальный контроль ПП. Компоненты из матричных поддонов с помощью двойного челнока доставляются в зону захвата. Дополнительное преимущество питателя в том, что он не ограничивает максимальную ширину ПП и количество посадочных мест под питателя.

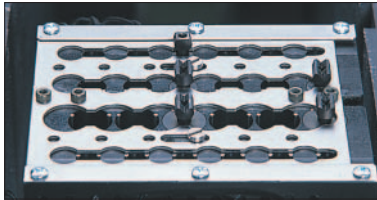


Рис.6. Станция смены вакуумных захватов для автоматов Emerald-X (j) SF

ней базой питателей и задней направляющей конвейера, позволяет подавать компоненты из одного или двух поддонов. Немаловажно, что данный питатель не сокращает количество посадочных мест под питателя из ленты.

Ручной питатель из матричных поддонов (рис.8) – недорогое средство подачи компонентов из такой упаковки. Предназначен для установки на заднюю базу питате-

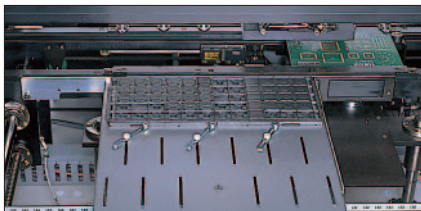


Рис.8. Ручной питатель из матричных поддонов

щаться одинарным или двойным питателем такого типа. Вместимость одного питателя – до 20 матричных поддонов. Установочные головки забирают компоненты непосредственно из матричных поддонов.

Вместимость автоматического питателя LCS (рис.10) – 120 матричных поддонов, их замена может производиться без остановки автомата. Питатель оборудован встроенным инспекционным конвейе-



Рис.10. Автоматический питатель LCS

Питатель из матричных поддонов JEDEC (рис.11) имеет вместимость до 20 высоких или 30 низких поддонов. Позволяет проводить замену поддонов без остановки автомата и быстро демонтируется с задней базы питателей.



Рис.11. Питатель из матричных поддонов JEDEC

Питатели из кассет. Для подачи компонентов из упаковки в кассеты могут использоваться ременные (рис.12) и вибропитатели (рис.13). Они совместимы с автоматами с пневмомеханическими и электронными питателями ИТФ. Питатели из кассет за-

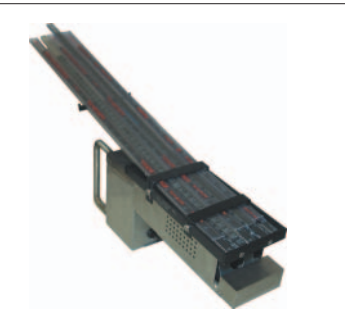


Рис.12. Ременной питатель из кассет **Рис.13. Вибропитатель из кассет**

нимают несколько посадочных мест в зависимости от своей ширины. Число потоков с компонентами зависит от типа подаваемых компонентов.

Питатели из кассет с россыпью.

Питатель из кассет с россыпью (рис.14) занимает одно посадочное место, что, безусловно, является большим преимуществом. Его конструкция обеспечивает максимальную надежность подачи компонентов и автоматическое определение наличия компонента. Смена кассет может производиться без остановки автомата.

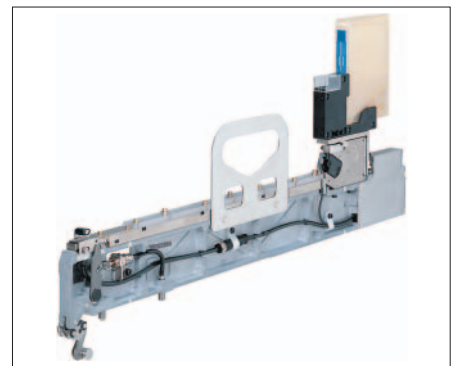


Рис.14. Питатель из кассет с россыпью

Мобильная система смены питателей*. Позволяет проводить быструю переналадку, а также комплектацию и проверку правильности установки питателей вне линии. Вывод базы с питателями в зону захвата компонентов осуществляется мощными пневмоцилиндрами. При этом обеспечивается высокая точность позиционирования системы внутри автомата и, как следствие, высокая повторяемость при захвате компонентов. Помимо этого на каждой системе смены питателей нанесены реперные знаки, которые автоматически считываются камерой их распознавания перед началом сборки плат, что позволяет еще более повысить точность захвата. Подключение электропитания и сжатого воздуха производится также автоматически.

*ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, №5, с.18.

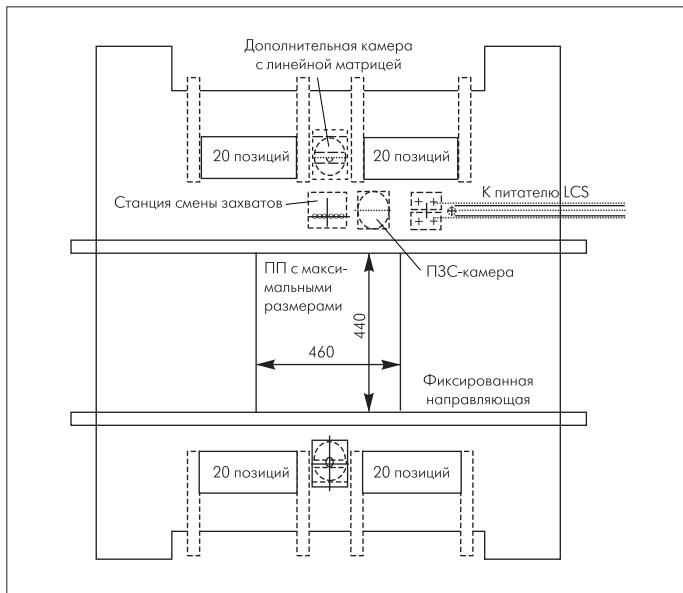


Рис. 15. Пример конфигурации автомата

ПРИМЕР КОНФИГУРАЦИИ АВТОМАТА

Широкий спектр дополнительного оборудования позволяет гибко конфигурировать автоматы под конкретные нужды производства. На рис. 15 показан пример автомата, конфигурация которого отличается от стандартной наличием дополнительной камеры с линейной матрицей, ПЗС-камеры, станции смены вакуумных захватов и автоматического питателя LCS из матричных поддонов.

Автоматы Emerald-X (i)^{II} – прекрасный выбор для пользователей, собирающих печатные узлы с большим числом сложных компонентов. Его можно использовать как гибкий отдельно стоящий автомат или совместно с другими автоматами серии X^{II} для обеспечения максимальной гибкости. Высокая гибкость, возможность оптимизации рабочих программ вне линии и быстрая переналадка позволяют использовать автомат с максимальной эффективностью. Рассмотренные возможности в сочетании с простотой в эксплуатации повышают коэффициент использования автомата до 99%. Дополнительные затраты, связанные с простоями, вмешательством оператора, перенастройкой и техническим обслуживанием, существенно снижены. ○

Надежность узлов с бессвинцовой пайкой

В процессе перехода к бессвинцовой пайке надежность печатных узлов с ее использованием стала одной из основных областей исследования. Как известно, надежность паяного соединения означает его способность выполнять предназначенную ему функцию под воздействием предполагаемых условий эксплуатации в течение определенного периода времени. Таким образом, требования к надежности паяного соединения изменяются в зависимости от типа продукции.

Условия эксплуатации могут вызывать нагрузку на паяные межсоединения и на весь узел в целом. Для моделирования различных механизмов разрушения, которые могут возникать в течение срока службы продукции, изготовители конечной продукции проводят широкий спектр ускоренных испытаний. Известно, что процесс, связанный с усталостью материала, – одна из наиболее вероятных причин отказа материала в условиях циклической или повторяющейся нагрузки для электронных узлов в отсутствие других видов отказов. Функционирование схем или внешние условия создают флуктуации температуры, которые приводят к циклическим деформациям. Для мягких припоев – бессвинцовых или SnPb – даже наружные температуры достигают гомологических значений за пределами основного критерия ползучести. Следовательно, предполагается, что паяное соединение проходит стадии ползучести и усталости.

Для понимания явлений ползучести и усталости установлены отдельные схемы испытаний. Приняты методы испытаний – ASTM Standard E139 (стандартная практика для проведения испытаний металлических материалов на ползучесть и разрыв) и ASTM Standard E606 (стандартная практика для испытаний на усталость при управляемой нагрузке). Они содержат мониторинг скорости деформации под постоянной нагрузкой при фиксированной температуре (режим ползучести) или исследование поведения материала под воздействием циклических на-

грузок при постоянной температуре (изотермический режим усталости) выбранного диапазона значений.

Усталость паяных соединений также измеряется в термомеханическом режиме, проводимом при непрерывном спектре температурного циклирования между двумя выбранными экстремальными значениями температуры. Здесь циклическое деформирующее воздействие на материал оказывает изотермический или термомеханический метод.

Другие переменные величины включают время выдержки при экстремальных температурах, скорость изменения температуры, амплитуду и частоту нагрузки. Значения всех этих параметров влияют на результаты испытаний и их интерпретацию. Кроме того, критерии отказов из-за усталости изменяются в зависимости от продукции. Осложнить отказ паяного соединения могут также границы соединения, которые определяются природой поверхности подложки и ее микроструктурой, влияющие на процесс пайки.

Для моделирования подобных механизмов разрушения, охватывающих условия усталости и текучести, выбираются различные амплитуды температурного циклирования и времена выдержки:

- обычно используемые условия: -40–125°C, минимальное время выдержки 15 мин;
- -25–85 °C, время выдержки 30 мин;
- -25–85 °C, время выдержки 120 мин;
- -25–85 °C, время выдержки 240 мин.

Кроме того, проводятся испытания на старение, старение при высокой температуре, вибрацию и другие. Испытания на коррозию и моделирование заусенцев – также часть верификации надежности продукции.

Условия ускоренных испытаний для бессвинцовых припоев жестче тех, что использовались для межсоединений 63Sn37Pb.

<http://surfacemount.printthis>