

АВТОМАТ УСТАНОВКИ КОМПОНЕНТОВ OPAL-X^{II}



В.Гаршин
info@ostec-smt.ru

Модульный высокопроизводительный автомат Opal-X^{II} принадлежит к последнему поколению автоматов установки поверхностно монтируемых компонентов компании Assembleon, входящей в концерн Philips. Данный автомат, отличающийся конкурентоспособной ценой и возможностью наращивания, особенно привлекателен для многономенклатурного производства, когда требуется большое количество посадочных мест под питатели.

Сегодня все предприятия электронной промышленности и производители оборудования стоят перед необходимостью участвовать в жесткой конкурентной борьбе, чтобы добиться успеха на мировом рынке, где прослеживается постоянная тенденция к повышению производительности и снижению затрат на обеспечение должного уровня качества. В условиях конкуренции, сокращающей срок экономически эффективной эксплуатации оборудования из-за морального устаревания, автоматы установки компонентов должны проектироваться с ориентацией на технологии будущего, иметь модульную конструкцию и в них должна быть заложена возможность модернизации. Технологическое оборудование для поверхностного монтажа, производимое компанией Assembleon, отвечает всем этим требованиям.

Opal-X^{II}* предназначен для предприятий, нуждающихся в гибком надежном автомате установки поверхностно монтируемых компонентов по приемлемой цене. Большой плюс нового автомата – возможность повышения производительности с 9600 до 13900 компонентов/ч (по IPC 9850) в процессе эксплуатации путем увеличения числа установочных головок с четырех до восьми. С одной стороны, эта особенность автомата гарантирует минимальный объем начальных капиталовложений, а с другой, позволяет, вкладывая малые средства, практически в 1,5 раза повысить производительность автомата при развитии и росте производства!

Основные технические характеристики и возможности автомата. Opal-X^{II} оснащен высокопрецизионным установочным модулем, который перемещается по осям X, Y и Z, в то время как печатная плата (ПП) и питатели неподвижны. Гибкая конвейерная система обеспечивает работу с разнообразными ПП – как с базовыми отверстиями, так и без них. Причем ширина конвейера регулируется автоматически, обеспечивая фиксацию ПП с максимальными габаритными размерами до 460x440 мм.

Заслуживает внимания новейшая система технического зрения (СТЗ) на основе камеры с линейной матрицей*, быстро и точно на лету центрирующая компоненты от чип 0201 до микросхем QFP с малым шагом выводов (до 0,5 мм) и размерами до 45x45 мм. Благодаря использованию нового блока подсветки, позволяющего измерять расположение и размеры шариковых выводов, автомат ус-

танавливает микросхемы в корпусах BGA, mBGA и CSP. Кроме того, по заказу поставляется СТЗ на основе ПЗС-камеры, расширяющая номенклатуру устанавливаемых компонентов до микросхем с шагом выводов до 0,4 мм. СТЗ проверяет наличие компонента, изогнутость или нерегулярное расположение выводов, в том числе шариковых выводов компонентов BGA. Отбракованные компоненты не устанавливаются.

Opal-X^{II} может быть оснащен всеми типами питателей – из ленты, кассет, кассет с россыпью и матричных поддонов. Максимальное число питателей из ленты шириной 8 мм, устанавливаемых на автомат, – 100.

Управление автоматом осуществляется промышленным компьютером с ПО Windows NT, имеющим дружелюбный графический интерфейс. Промышленный компьютер производит постоянный сбор данных установки компонентов и их последующий анализ. Для повышения производительности существует возможность преобразования мультиплицированной заготовки в единую ПП с сохранением функций отбраковочных маркеров. Базовая версия ПО для оптимизации рабочих программ включена в стандартную конфигурацию автомата и может быть использована в производстве.

Одно из очевидных преимуществ автомата Opal-X^{II} – полная совместимость с другими автоматами серии X^{II}, которые используют унифицированные питатели, базы питателей, ПО и промышленный компьютер. Возможна замена питателей вне линии при использовании мобильных 20-позиционных систем смены питателей FES. Это делает возможной комплектацию всей базы питателей вне линии, что заметно сокращает время переналадки.

Ключевые технические характеристики Opal-X^{II}:

Производительность при четырех установочных головках, по IPC 9850/макс.	9600/11600 компонент/ч
Производительность при модернизации до восьми установочных головок, по IPC 9850/макс.	13900/17700 компонент/ч
Устанавливаемые компоненты	чип 0201 – микросхемы 45x45 мм с малым шагом выводов; разъемы длиной до 100 мм; компоненты сложной формы
Точность установки по осям X, Y	40–75 мкм (в зависимости от типа компонентов и СТЗ)
Габаритные размеры ПП	(50x50 – 460x440) мм
Толщина ПП	(0,4–4,0) мм
Максимальное число типонаминалов из ленты 8 мм	100
Максимальное число типонаминалов из матричных поддонов	120
Типы питателей	из ленты, кассет, кассет с россыпью, матричных поддонов
Габаритные размеры автомата	1650x1408x1850 мм
Масса автомата	1600 кг

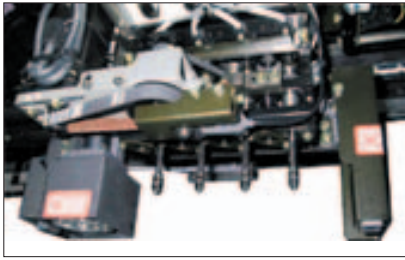


Рис. 1. Установочные головки

Конфигурация установочного модуля.

Oral-X^{II} с двойным приводом по оси Y имеет четырехосевое (X, Y, Z, R) сервоуправление для точной и плавной установки компонентов. Бесщеточные электродвигатели переменного тока

управляют износостойкими шарико-винтовыми парами, обеспечивая оптимальную точность и высокую надежность.

В базовой конфигурации автомат Oral-X^{II} имеет высокоточный установочный модуль, оснащенный четырьмя установочными головками SF со сменными захватами (рис. 1), что обеспечивает минимальные начальные капиталовложения. Установочный модуль оснащен отдельной камерой, предназначенной для коррекции ПП по реперным знакам. Камера использует систему освещения на основе светодиодов белого и ИК-спектра с отражателями под разными углами для оптимального освещения. Эта же камера служит для считывания локальных и глобальных отбраковочных маркеров.

Высокая производительность достигается за счет одновременного захвата компонентов, что уменьшает общий путь установочного модуля и, следовательно, сокращает время цикла сборки.

В процессе эксплуатации при необходимости повышения производительности автомат может быть модернизирован путем увеличения числа установочных головок с четырех до восьми (рис. 2). Не лишено интереса и то обстоятельство, что для установки компонен-

тов стандартной номенклатуры требуется всего шесть различных вакуумных захватов. Таким образом, за счет отсутствия необходимости частой смены захватов достигается высокая производительность. Для расширения спектра устанавливаемых компонентов автомат может дополнительно оборудоваться системой смены вакуумных захватов (рис. 3), имеющей 20 позиций и позволяющей использовать дополнительные захваты специальной формы.

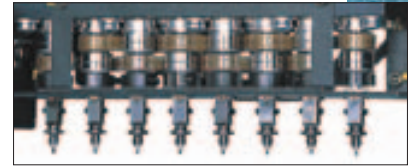


Рис. 2. Нарращивание до восьми установочных головок



Рис. 3. Система смены вакуумных захватов

Центрирование компонентов.

Центрирование компонентов может производиться СТЗ на основе камеры с линейной матрицей или ПЗС-камеры. Высокая производительность автомата Oral-X^{II} достигается за счет быстрого центрирования компонентов "на лету" современной СТЗ на основе камеры с линейной матрицей, которая осуществляет центрирование в четыре

раза быстрее, чем традиционные СТЗ. Предусмотрена возможность оснащения автомата дополнительной камерой с линейной матрицей, монтируемой у задней базы питателей, что еще больше увеличивает производительность.

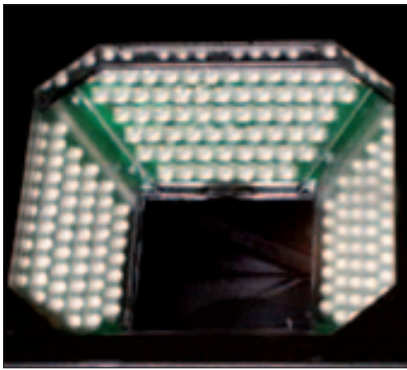


Рис.4. ПЗС-камера с освещением

Oral-X^{II} может оборудоваться ПЗС-камерой (рис.4) для центрирования компонентов в тех случаях, когда требуется обеспечить повышенную точность. В отличие от камеры с линейной матрицей, получающей изображение компонента "на лету", ПЗС-камере для считывания изображения компонента необходимо, чтобы головка,

захватившая компонент, остановилась над ней на короткий промежуток времени. Поскольку считывание происходит в статическом режиме, обеспечивается большая точность получения изображения, и, следовательно, установка компонента производится с меньшей погрешностью. Однако использование ПЗС-камеры приводит к некоторому снижению производительности.

Подсветка компонентов осуществляется падающим/отраженным светом и боковым освещением. Освещение обеспечивает падение отраженного света от выводов QFP и шариковых выводов BGA компонентов на ПЗС-камеру, которая считывает изображение компонентов за один раз и передает его в СТЗ для распознавания и измерения.

Фиксация и поддержка ПП. При фиксации ПП по базовым отверстиям один базирующий штырь неподвижно установлен в автомате, в то время как положение другого легко регулируется при изменении длины ПП (рис.5). Переналадка на другой тип изделий

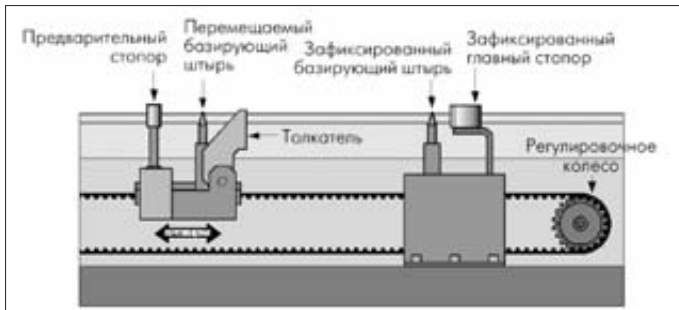


Рис.5. Система фиксации ПП по базовым отверстиям

занимает считанные секунды благодаря использованию автоматической сервоуправляемой регулировки ширины конвейера и настройки на толщину ПП.

Преимущество более прогрессивной системы фиксации ПП – по краям – отсутствие необходимости в базовых отверстиях в ПП. При функционировании системы пластины, расположенные под ПП параллельно конвейеру, прижимают ее к верхним планкам конвейера (рис.6).

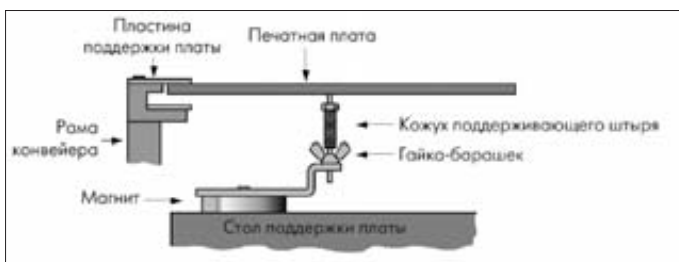


Рис.6. Система фиксации ПП по краям и поддержки ПП снизу

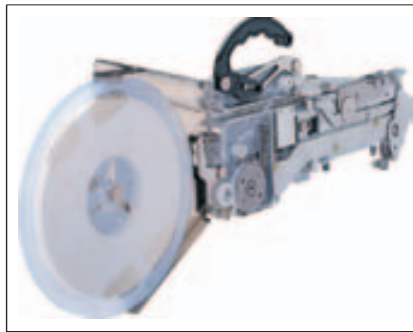


Рис.7. Пневмомеханический питатель

Oral-X^{II} оснащен трехзонным конвейером, предварительный стопор которого позволяет следующей ПП поступить в автомат при загрузке текущей. Это сокращает время транспортировки и весьма удобно при работе автомата в производственной линии. Выходной предварительный

стопор, выполняющий функцию транспортного буфера наряду с входным предварительным стопором и главным стопором, сокращает время транспортировки ПП и уменьшает потери от неэффективного функционирования. При использовании автомата в линии он соединяется с предыдущим и последующим автоматами посредством промышленного интерфейса SMEMA.

Питатели и системы смены питателей. Пневмомеханические питатели из ленты для автомата Oral-X^{II} (рис.7) полностью совместимы со всеми автоматами платформы GEM. Конструкция питателей из ленты позволяет производить одновременный захват компонентов из любой комбинации таких питателей от 8 до 56 мм. Для предотвращения некорректной установки питателей используется лазерная система проверки правильной установки питателей.

Системы смены питателей с 20 посадочными местами под питатели из ленты 8 мм (рис.8) обладают такими преимуществами, как быстрая переналадка; комплектация и проверка питателей вне линии; автоматическое подключение электропитания и сжатого воздуха; вывод базы с питателями в область захвата компонентов с помощью мощных пневмоцилиндров; оптимальная повторяемость захвата компонентов с помощью самовыравнивающегося механизма.

Компоненты, упакованные в матричные поддоны, могут подаваться в автомат с помощью автоматического питателя LCS (рис.9 и 10). Максимальное число матричных поддонов, устанавливаемых



Рис.8. Система смены питателей

в питатель LCS, составляет 120, причем возможна замена поддонов без остановки автомата. Питатель LCS снабжен встроенным инспекционным конвейером и не ограничивает максимальную ширину ПП и количество посадочных мест под питатели.



Рис.9. Автоматический питатель LCS

Отметим такую принципиально важную конструктивную особенность питателя, как двойной челнок (рис.11), доставляющий компоненты в автомат и исключаящий время ожидания при захвате компонентов.

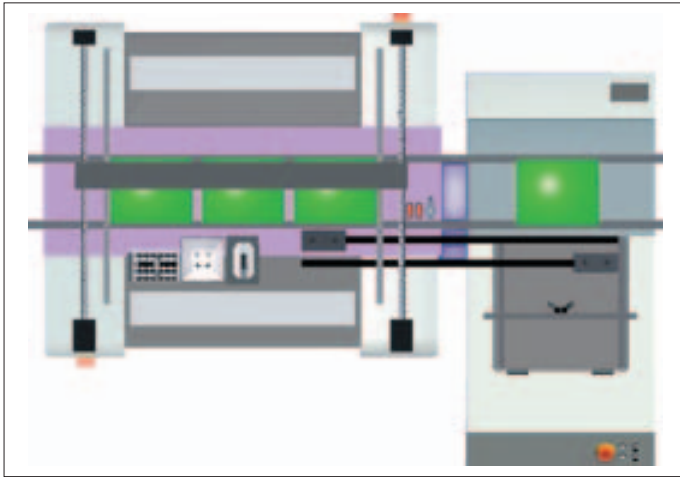


Рис. 10. Oral-X^{II} с питателем LCS (вид сверху)



Рис. 11. Двойной челнок

Дополнительное оборудование. Автомат Oral-X^{II} может оснащаться множеством дополнительного оборудования, в число которого входят ручные питатели из матричных поддонов, внутренние питатели из матричных поддонов, питатель из обрезков ленты, питатели для этикеток, устройство программирования флэш-памяти компонентов (рис. 12), устройство проверки копланарности выводов микросхем QFP, устройство для сброса отбракованных компонентов и др.

Заключение. Итак, очевидно, что Oral-X^{II} обладает идеальным сочетанием эксплуатационной гибкости и цены. Данный автомат, отличающийся конкурентоспособной ценой и встроенной возможностью наращивания, особенно привлекателен для многономенклатурного производства, когда требуется большое количество посадочных мест под питатели.

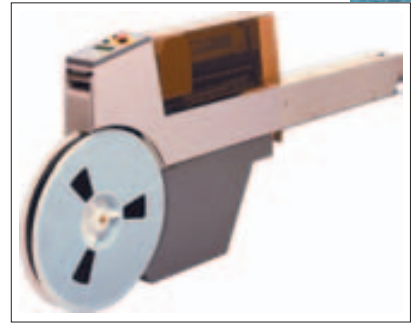


Рис. 12. Устройство программирования флэш-памяти компонентов

