

Высшая степень гибкости и точности — серия автоматов трафаретной печати MPM Momentum

Андрей КАМЕНКОВ
Andrey.kamenkov@assemrus.ru

В преддверии выставки Productronica 2007 компания Speedline Technologies Inc. анонсировала выход в свет нового принтера трафаретной печати MPM Momentum (рис. 1), в котором учла все эти требования. Благодаря легкости в управлении, высокой функциональности и возможности быстрой переналадки на новый тип изделий, автомат трафаретной печати MPM Momentum идеально подходит для среднесерийных многоменклатурных производств. А если учесть характеристики точности и скорости печати, то можно сделать вывод, что Momentum также является идеальным решением для сложнейших крупносерийных производств электронных изделий. Новейшие технологии позволяют достигать времени цикла в 9 с (стандартное время цикла — 11 с, модель Momentum 125 — 13 с).



Рис. 1. Принтер трафаретной печати MPM Momentum

Конкуренция на рынке поставщиков оборудования для сборки электроники с каждым днем усиливается. Оборудование должно быть современным, функциональным, иметь несомненные технические преимущества и, в то же время, по цене быть доступным большинству производителей электроники. Высочайший уровень точности и гибкости — основное требование как крупных, так и небольших изготовителей электроники с диапазоном производства от простых изделий до сверхплотных мультиплицированных плат с компонентами 01005 и μ BGA.

В этой статье рассказано обо всех возможностях и преимуществах данного автомата трафаретной печати.

Повторяемость совмещения и точность нанесения

Одними из важнейших параметров современного автомата трафаретной печати являются повторяемость совмещения и точность нанесения материала. Принтер MPM Momentum обладает уникальными параметрами среди машин своего класса:

- повторяемость совмещения — $\pm 12,5$ мкм при 6 сигма, $C_{pk} \geq 2,0$;
- точность нанесения — ± 25 мкм при 6 сигма, $C_{pk} \geq 2,0$.

Данные результаты подтверждены независимым сторонним экспертом — сертификационным агентством “CeTaq Test” (рис. 2). Такие результаты достигаются за счет приме-

нения передовых технических решений от компании Speedline, реализованных в данной модели:

- специально разработанная безвибрационная станция;
- передовая система технического зрения;
- применение приводов перемещения камеры и ракелей на основе ШВП;
- функция контроля давления с обратной связью — Compliance Routine.

База автомата

Основой любого автомата является станция (рис. 3). Ее конструкция и исполнение должны обеспечивать гашение любых вибраций, возникающих в процессе работы. Только при этом возможно качественное совмещение печатной платы и трафарета, а также достижение минимально возможного цикла работы. Автомат трафаретной печати

2	Tester: Speedline Quality Control Date: February 21, 2007	Serial No: M100106 Line: Momentum		
1 Summary				
1PCA All All Strokes Combined				
Board to Board Repeatability				
Characteristic	Specification	C_m 2.00	C_{mk} 2.00	Result
x-offset	-25.0 μ m ... 25.0 μ m	5.89	5.63	PASSED
y-offset	-25.0 μ m ... 25.0 μ m	2.58	2.49	PASSED
Number of Measurements		313		

Рис. 2. Результаты измерений точности и повторяемости автомата Momentum



Рис. 3. Сварная виброгасящая станция

Momentum выполнен на основе прочной сварной виброгасящей станины. Данная конструкция обеспечивает надежность, свободный доступ и удобство технического обслуживания. Корпус автомата выполнен из листового металла, благодаря этому увеличивается прочность и жесткость конструкции в целом (что немаловажно даже при транспортировке оборудования), а также есть возможность легкой замены частей. Кроме того, в данном автоматическом принтере улучшены антистатические характеристики.

Система технического зрения

Одной из главных составляющих принтера трафаретной печати является система технического зрения (рис. 4), с помощью которой осуществляется процесс совмещения трафарета и печатной платы, а также реализуется 2D-инспекция печатной платы и трафарета. Автомат Momentum оснащен высокоскоростной цифровой USB-камерой, перемещающейся на основе ШВП, что позволяет увеличить скорость и точность совмещения. При помощи данной камеры осуществляется и 2D-инспекция качества нанесения паяльной пасты. Новая камера включает в себя теллентрические линзы, направленную белую LED-подсветку или инфракрасную, а также направленную белую кольцевую подсветку для улучшенного распознавания реперных знаков и контактных площадок. В автомате существует возможность создания видеомодели реперного знака, то есть вам как контрактному производителю больше не при-

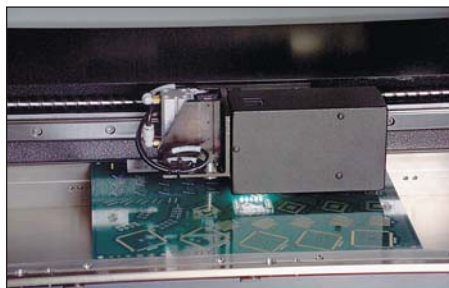


Рис. 4. Система технического зрения

дется ломать голову, если заказчик забыл сделать реперный знак на плате. Вы можете использовать любой объект.

Система позиционирования и перемещения ракелей

Для достижения высочайших показателей точности и повторяемости печати в автомате Momentum управление перемещением вперед/назад и по оси Z для каждого ракеля осуществляется на основе шарико-винтового привода (рис. 5). Система контроля давления ракеля гарантирует поддержание точности прилагаемого давления вне зависимости от типа ракелей и их жесткости.



Рис. 5. Шарико-винтовой привод

С помощью программы Compliance Routine возможен контроль давления ракеля с обратной связью с учетом жесткости и типа ракеля (рис. 6). Система проанализирует жесткость лезвия и движение ракеля на заданной высоте и компенсирует жесткость (прогиб) тонкого лезвия. Таким образом, давление ракеля будет оптимальным независимо от типа лезвия.

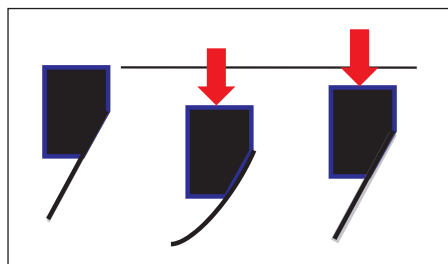


Рис. 6. Контроль давления ракеля с обратной связью

Благодаря точному контролю перемещения ракелей в автомате трафаретной печати Momentum достигаются высокие показатели точности нанесения паяльной пасты — ± 25 мкм при 6 сигма.

Система автоматической очистки трафарета

Базовая конфигурация принтера включает в себя программируемый очиститель трафарета для его влажной, сухой и вакуумной очистки с использованием специальной без-

О компании Speedline Technologies Inc.

Компания Speedline Technologies Inc. является признанным мировым лидером в области знаний, решений, сервиса и производства оборудования для автоматизированных линий поверхностного монтажа и полупроводниковой промышленности. Компания имеет многолетний опыт выпуска оборудования и является пионером в производстве принтеров трафаретной печати, установок пайки волной припоя и печей конвекционного оплавления припоя. Главный офис компании Speedline Technologies Inc. находится в г. Франклин, штат Массачусетс, США. В настоящее время компания предлагает производителям электронных изделий пять основных своих брендов: **Accel** — оборудование для отмытки изделий микросэлектроники, **Camalot** — автоматы дозирования, **Electrovert** — установки пайки волной припоя, печи конвекционного оплавления, а также системы отмытки печатных узлов, **MPM** — автоматы трафаретной печати и **Protect** — глобальный сервис, технологическая поддержка и решения по обучению специалистов.

ворсовой бумаги. Особенностью данного очистителя является применение легко сменяемой вакуумной планки, которую выбирают в зависимости от длины печатной платы. Использование рулона бумаги и вакуумной планки соответствующей длины дает возможность проводить более эффективную вакуумную очистку трафарета, так как нет лишнего всасывания воздуха с краев (что способствует снижению силы вакуума и, как следствие, некачественной очистке трафарета) и при этом осуществляется разумный расход очистительных материалов — бумаги



Рис. 7. Система автоматической очистки трафарета

и специального растворителя. В стандартную конфигурацию принтера уже входит три комплекта очистительной бумаги разной длины — 254, 460, 608 мм и три вакуумные планки — 254, 460, 608 мм.

Замена очистительной бумаги и вакуумной планки производится с передней стороны автомата, а система индикации состояния расходных материалов позволяет оператору своевременно отслеживать производственный процесс печати и при необходимости оперативно производить замену и добавление расходных материалов — емкость с растворителем также находится с передней стороны автомата (рис. 76).

Применение данного специального решения на принтере MPM Momentum позволяет существенно улучшить качество очистки трафарета, что в свою очередь гарантирует более качественный процесс нанесения паяльной пасты и минимизацию количества дефектов на этапе нанесения.

Автоматическая расстановка поддерживающих штырей



Рис. 8. Расстановка поддерживающих штырей

При производстве сложных электронных изделий с двусторонним монтажом, когда с нижней стороны расположены хрупкие компоненты, особенно важно обеспечить точность расстановки поддерживающих штырей, чтобы исключить повреждение компонентов. Главным преимуществом автомата Momentum является программно управляемая расстановка поддерживающих штырей (рис. 8), что позволяет с высокой точностью расположить их в необходимых технологических местах. При этом минимизируется время, затрачиваемое оператором на подготовку оборудования к новому изделию, и гарантируется защита от повреждения компонентов с нижней стороны платы.

2D-инспекция качества нанесения паяльной пасты

Система 2D-инспекции в данном автоматическом принтере может быть реализована как на основе анализа контрастности (стандартная конфигурация), так и на основе передового анализа текстуры, что дает возмож-

ность контролировать переключки между контактными площадками, производить анализ их возможного появления:

- 2D-инспекция ПП на основе анализа контрастности;
- BridgeVision™ — инспекция печатной платы на основе анализа текстуры;
- StencilVision™ — инспекция трафарета на основе анализа текстуры.

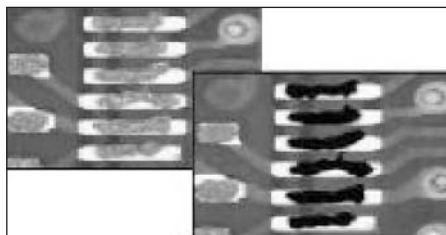


Рис. 9. Возможности 2D-инспекции — BridgeVision

Передовые возможности 2D-инспекции — BridgeVision (рис. 9):

- запатентованная инспекция на основе анализа структуры;
- легкое распознавание переключек пасты на контактных площадках ППП;
- возможность оценки угрозы появления переключек.

Используя уникальные возможности 2D-инспекции, такие как инспекция повернутых компонентов — любые компоненты, любые углы поворота (рис. 10), возможность создания шаблонов для инспекции компонентов BGA, μ BGA, а также возможность копирования и повторения этапов создания программы инспекции с использованием ранее «обученных» компонентов — для ускорения программирования 2D-инспекции, можно создавать рабочие программы для инспекции

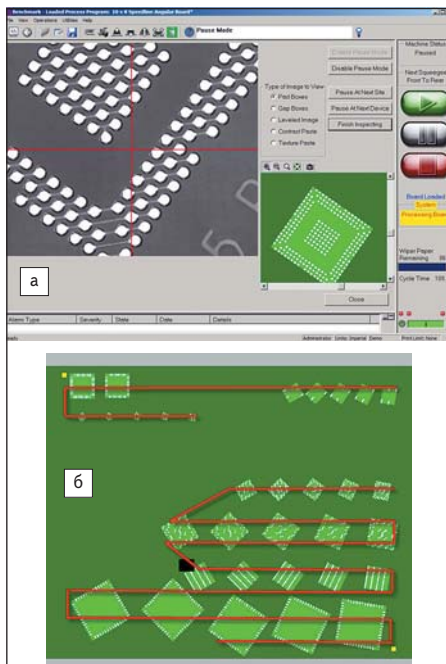


Рис. 10. Инспекция повернутых компонентов

в считанные минуты, что делает процесс перехода на другое изделие минимальным по времени.

Результаты проведенной инспекции используются специальным программным обеспечением для сбора и анализа статистических данных — SPC Collection, что позволяет реализовать следующие возможности:

- статистические данные записываются и отображаются в режиме реального времени для платы в целом, отдельных компонентов и/или для отдельных площадок;
- осуществляется экспорт в крупноформатные таблицы или другие форматы (Access);
- возможно воспроизведение статистических данных для анализа процесса печати.

Пользовательский интерфейс режима инспекции очень эргономичен и дружелюбен к оператору, есть возможность выводить результаты инспекции в виде таблиц и графиков, а также производить сортировку дефектов по группам компонентов и просматривать информацию по дефектам нанесения вплоть до отдельно взятой контактной площадки (рис. 11).

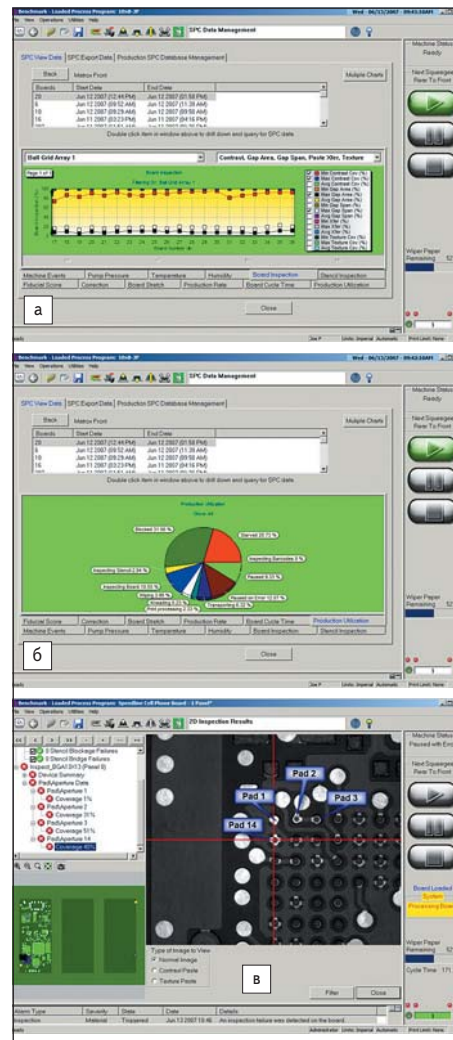


Рис. 11. Пользовательский интерфейс режима инспекции