

## УСТАНОВКИ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОЙ ПАЙКИ НОВЫЕ МОДЕЛИ СЕРИИ SPA

Автоматы серии SPA для селективной пайки навесных компонентов прошли проверку временем и уже на протяжении нескольких лет с успехом эксплуатируются российскими предприятиями, выпускающими изделия электроники. Тем не менее производитель этих машин – немецкая компания EBSO – не останавливается на достигнутом и постоянно модернизирует уже существующие модели, повышая их эффективность, надежность и функциональность. Компания также выпускает новые модели, отвечающие современным требованиям рынка.

Сегодня фирма EBSO производит несколько моделей установок селективной пайки: SPA-R, SPA-200, SPA-300, SPA-400 (рис.1) и SPA-500, которые применяются в условиях мелко- и среднесерийного производства. Установки предназначены для селективной пайки мини-волной припоя как на односторонних, так и на двухсторонних платах различной формы и конфигурации с различными типами монтажа всех типов компонентов, устанавливаемых в отверстия: резисторов, разъемов, реле, силовых компонентов, катушек индуктивности, компонентов в пластиковых BGA-корпусах (PBGA) и т.п. Для проведения процесса пайки плата с установлен-

ными компонентами фиксируется в универсальной паллете и через окно загружается оператором в установку SPA (рис.2). После запуска соответствующей программы пайки плата перемещается к флюсователю, далее в зону предварительного нагрева и затем к модулю пайки, где по заданной программе и проводится пайка (рис.3). Из данного процесса видно, что автоматы селективной пайки SPA состоят из нескольких модулей: селективного флюсования; предварительного нагрева; пайки; управления; транспортной системы для перемещения платы по осям X, Y, Z.

**Модуль флюсования** автоматов серии SPA предназначен для селективного нанесения флюса непосредственно на участки, заданные программой машины. При этом расход флюса низкий, и загрязнение платы незначительно – только вокруг выводов компонентов. Флюс заправляется во встроенный контейнер установки SPA и подается сжатым воздухом к клапану флюсователя. Флюсователь может быть нескольких типов: спрей-флюсователь, двойной спрей-флюсователь, капельно-струйный флюсователь.

**Спрей-флюсователь** наносит флюс на заданные выводы компонентов методом распыления и позволяет регулировать объем наносимого флюса. Отдельные выводы флюсуются точечным способом, ряды или группы выводов – полосой (линией), что повышает скорость нанесения флюса. Для повышения производительности в два раза на автоматах SPA может быть

Г.Шведюк  
egor@sovtest.ru



Рис.1. Установка селективной пайки SPA-400



Рис.2. Загрузка паллеты в установку



**Рис.3. Модуль пайки установки SPA**

установлен двойной спрей-флюсователь, который позволяет одновременно наносить флюс на две платы. Объем наносимого флюса регулируется в каждом клапане индивидуально.

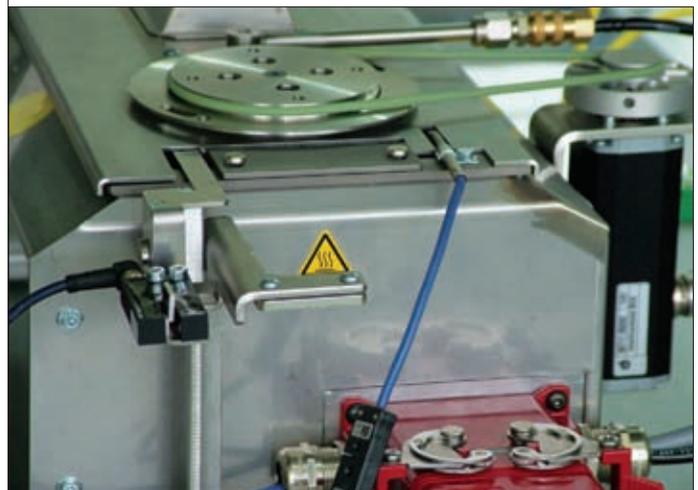
**Капельно-струйный флюсователь** наносит точно дозированные порции флюса каплеструйным методом только на заданные программой выводы, не загрязняя плату в месте флюсования и обеспечивая при этом низкий расход флюса. Этот флюсователь применяется в тех случаях, когда не требуется высокая производительность, но предъявляются повышенные требования к чистоте платы.

**Модуль предварительного нагрева** служит для разогрева платы перед пайкой и активизации флюса. Предварительный нагрев используется при пайке больших или многослойных плат, когда действия разогретого азота в месте пайки недостаточно. Новый модуль предварительного нагрева (рис.4) отличается от предыдущей модели меньшими габаритами и потреблением электроэнергии.

**Модуль пайки** автоматов SPA состоит из ванны для припоя, как правило, емкостью 20 кг, помпы для нагнетания волны припоя, азотного колпака ванны и паяльной насадки. Конструкция ванны, нагреватели и помпа в новых машинах SPA модернизированы с целью повышения их надежности. Так, помпа нового образца расположена вровень с ванной для того чтобы ее не могла задеть транспортная система (рис.5). Все детали ванны и помпы, контактирующие с припоем, из-



**Рис.4. Модуль предварительного нагрева**



**Рис.5. Расположение помпы нагнетания волны припоя нового образца**

готовлены из титана, что позволяет применять сплавы без содержания свинца. Предусмотрена возможность автоматического контроля уровня припоя в ванне, который по мере расхода пополняется проволочным припоем из специально-



**Рис.6. Расположение двух паяльных насадок, установленных в ванне припоя**

го питателя. Пайка выводов компонентов производится по загруженной в установку программе точно (отдельные выводы или их группы) или линией (ряды выводов).

Для решения разнообразных задач пайки компания EBSO предлагает широкий выбор паяльных насадок: круглые, различного диаметра, для пайки точками и линией по осям X/Y; прямоугольные, разных размеров, для пайки

разъемов или целой группы выводов одним окунающим; мультиточечные, изготовленные в соответствии с требованиями заказчика и позволяющие локально паять сразу несколько выводов компонентов, что обеспечивает увеличение производительности автомата. Кроме того, производительность автоматов SPA может быть повышена путем установки в ванне припоя двух паяльных насадок (рис.6). Такая конфигурация позволяет паять сразу две одинаковые платы в одной машине. Этот способ особенно эффективен при использовании двойного спрей-флюсователя.

Следует особо отметить возможность пайки плат без SMT-компонентов на паяемой стороне, что допускает пайку всей платы обычной волной припоя. В этом случае на ванну устанавливается прямоугольная насадка, соответствующая плате по ширине, и выполняется групповая пайка, как в установке пайки волной припоя. Паяльная насадка меняется легко и быстро в течение нескольких секунд. Это позволяет избежать затраты на приобретение дополнительного оборудования или дорогостоящих опций и делает автоматы SPA поистине универсальными. Паяльную насадку заменять просто и быстро в течение нескольких секунд.

В автоматах серии SPA пайка проводится в азотной среде, что имеет ряд достоинств. Во-первых, поступающий в ванну азот охлаждает помпу, а потом, разогреваясь, поступает к паяльной насадке из-под кожуха ванны припоя и выполняет функцию локального предварительного нагрева. Во-вторых, пайка в азотной среде обеспечивает наилучшее поверхностное натяжение волны припоя, следовательно, улучшается смачиваемость паяного соединения и, тем самым, достигается высокое качество пайки. Кроме того, процесс окисления припоя в азоте происходит значительно медленнее, чем в случае его отсутствия, следовательно, снижаются затраты на припой и на обслуживание оборудования. Система подачи азота позволяет регулировать поток, а также прекращать его подачу после завершения пайки, способствуя уменьшению расхода газа.

**Транспортная система** автоматов SPA перемещает паллеты с платой по осям X, Y, Z от окна загрузки к модулям флюсования, предварительного нагрева, пайки и обратно к окну после выполнения программы. Усовершенствованные шаговые двигатели обеспечивают быстрое перемещение, а энкодеры – высокую точность позиционирования. Платы фиксируются как в универсальных паллетах (рис.7), так и в паллетах, изготовленных по заказу в соответствии со спецификой платы.

**Модуль управления** установок содержит микропроцессор компании Siemens и сенсорный дисплей. Модуль контролирует температуру припоя, высоту волны, длительность волны, температуру и время предварительного нагрева, перемещение по осям, спрей-флюсование, уровень флюса, вытяжку, расход воздуха и азота. В модуле предусмотрены функция защиты от несанкционированного доступа с помощью пароля, автотаймер для включения/

выключения машины и контроля периодичности обслуживания. С помощью сенсорного дисплея компании Siemens с доступным и логичным меню вводятся рабочие параметры и осуществляется управление установкой.

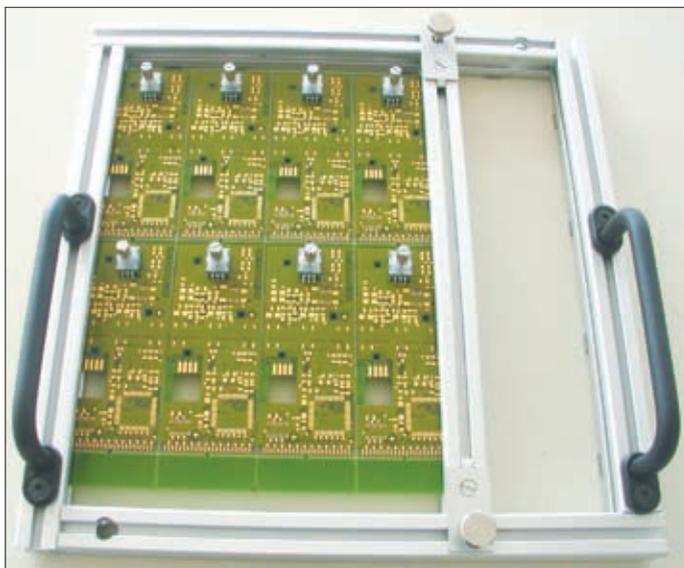
Существует несколько способов составления программ пайки. **Метод автономного (Off-line) программирования** занимает значительно меньше времени (на 70%), чем программирование методом обучения с помощью видеокамеры. Для off-line программирования необходимо установить программное обеспечение (поставляется в комплекте с машиной) на внешний персональный компьютер, который подключается к установке SPA через порт RS-232. Для создания программы пайки выполняются следующие операции:

- ввод параметров паяльной насадки и паллеты;
- ввод размеров печатной платы;
- ввод координат точек флюсования и пайки;
- просмотр имитации выполнения программы в графическом режиме для возможной оптимизации;
- сохранение программы и отправка ее в автомат SPA.

В среднем создание программы пайки для новой платы методом off-line занимает около 15 минут. Новые программы пайки можно составлять автономно без остановки автомата и хранить в неограниченном количестве на жестком диске компьютера.

Второй способ программирования – **трансляция и автоматическая обработка CAD-файлов платы. Сканирование платы с помощью специального ПО** – новая функция, а также самый простой и быстрый способ подготовки новой программы пайки. Согласно этому методу, плата сканируется на обычном сканере, и на полученном изображении отмечаются точки флюсования и пайки, которые сохраняются в программе.

Указанные методы программирования очень простые и не требуют больших временных затрат и высокой квалификации оператора.



**Рис.7. Фиксация плат в универсальных паллетах**

Практика давно доказала, что процесс автоматической селективной пайки имеет ряд неоспоримых преимуществ перед ручной пайкой. Применение автоматов селективной пайки практически полностью исключает влияние "человеческого фактора" на производственный процесс: пайка всегда происходит под одним и тем же углом, время пайки каждой точки четко выдерживается заданной программой, полностью исключается пропуск вывода, инертная среда обеспечивает оптимальное поверхностное натяжение волны припоя и препятствует окислению припоя. В результате достигается 100%-ая воспроизводимость качества пайки. По сравнению с обычными установками пайки волной припоя автоматы селективной пайки выглядят значительно перспективнее и универсальнее, так как позволяют решать любые настоящие или будущие производственные задачи. Достаточно лишь написать программу пайки и подобрать соответствующие паяльные насадки.

У компании EBSO широкая сеть дистрибьюторов по всему миру. Официальный дистрибьютор компании в России – ООО "Совтест АТЕ". Более подробную информацию обо всем оборудовании, поставляемом компанией "Совтест АТЕ", можно получить на сайте [www.sovtest.ru](http://www.sovtest.ru) или по телефону (4712) 54–54–17. ○