

Не всякий фрезерный станок — роутер

В статье рассказано о роутерах тайваньской компании Aurotek. Роутером мы будем называть станок для автоматизированного разделения мультиплицированных печатных плат (если при мультиплицировании применяются перемычки).

Олег Вахрушев

onv@global-smt.ru

Олег Полухин

Любой технолог прекрасно понимает основной недостаток скрайбированных мультипликаций — на выходе мы можем получить платы только прямоугольной формы. Кроме того, в большинстве своем это ручные/полуавтоматические решения, где оператор напрямую влияет на качество разделения и отсутствие сильного физического воздействия на плату в процессе разделения.

Разделители печатных плат от компании Aurotek (рис. 1) сочетают набор необходимых функций и возможностей встраивания в любую мелкосерийную или конвейерную автоматизированную линию для производства радиоэлектронных модулей. Дружественные к пользователю функции позволяют легко управлять процессом: контроллер на базе ПК от компании Aurotek и перемещаемая головка по двум осям обеспечивают ход по всей рабочей области и сокращают время простоя, а присутствие сервоприводов от Panasonic повышает точность

перемещения и резки (рис. 2). Наличие сразу двух столов станка экономит время и увеличивает производительность (рис. 3). Бесперебойность работы роутера обеспечивается специальной рамкой крепления ПП (рис. 4), а точность процесса резки — модернизированными зажимами (рис. 5) и модулем вакуумных захватов (рис. 6). Также оборудование



Рис. 2. Роутерная фреза

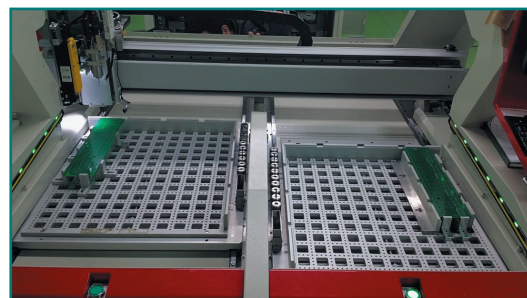


Рис. 3. Оборудование имеет два стола

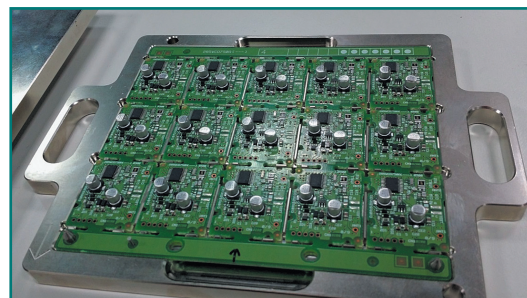


Рис. 4. Специальная рамка крепления ПП



Рис. 1. Разделитель печатных плат от компании Aurotek



Рис. 5. Модернизированные зажимы и модуль вакуумных захватов для еще более точного процесса резки



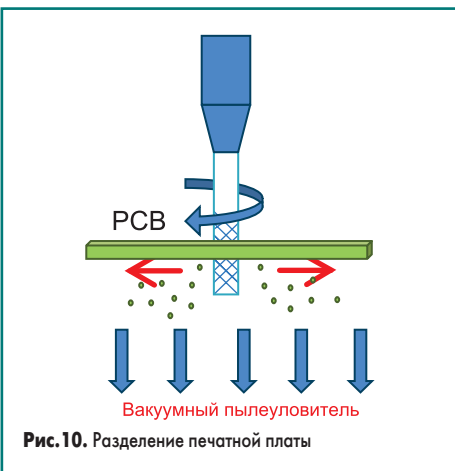
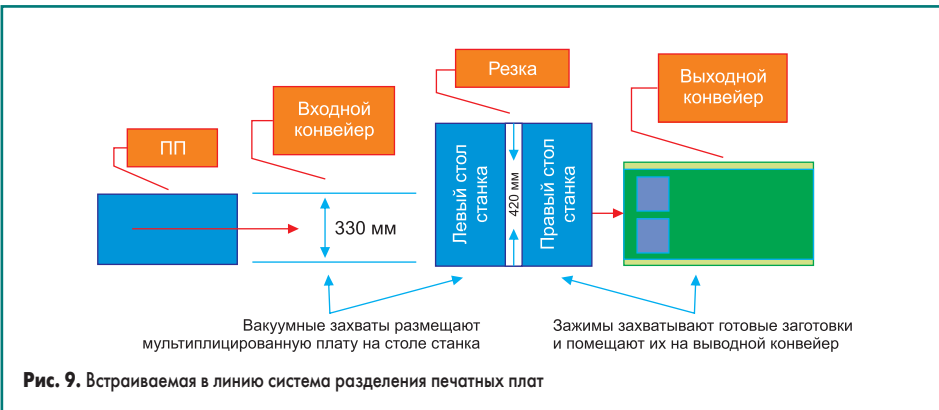
Рис. 6. Универсальный модуль вакуумных захватов



Рис. 7. Датчик безопасности и модуль автоматической замены фрез



Рис. 8. Модуль автоматической замены фрез



снабжено датчиком безопасности и модулем автоматической замены фрез (рис. 7), состоящим из 20 сменных насадок (рис. 8). Автоматическая замена позволяет сэкономить силы и время оператора.

Разделитель печатных плат Aurotek предназначен для встраивания в линию (рис. 9).



Рис. 11. Специальный держатель

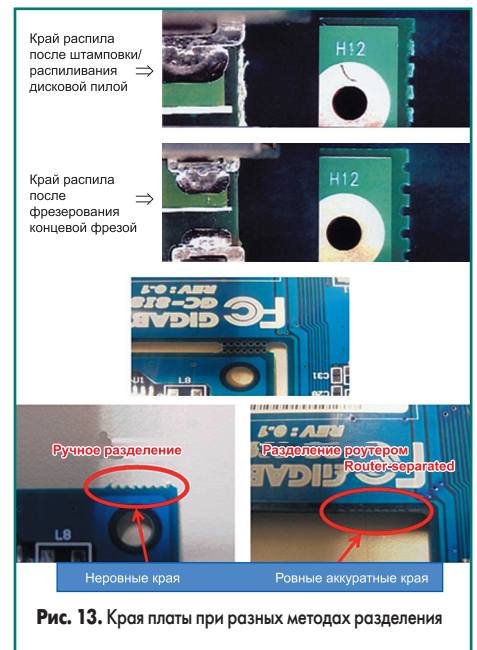
Данная операция выполняется при большой скорости вращения фрезы против часовой стрелки. При этом пыль и стружка, которая образуется в процессе, уходит под рабочий стол станка через специальные отверстия (рис. 10). С помощью специального держателя размерами 3×4 мм осуществляется резка, загрузка/выгрузка, а также отбраковка печатных плат (рис. 11). Наличие двух шпинделей



Рис. 12. Модуль с двумя шпинделями

Таблица. Методы разделения мультиплицированных плат

Метод	Характеристики	Усилие, мкС
Штамповка	1. Высокие механические нагрузки 2. Необходимо изготавливать матрицу под конкретное изделие	300–1500
Распиливание дисковой фрезой	1. Применим только в случае прямых линий контура ПП 2. Низкая производительность	750
Фрезерование	1. Низкие механические нагрузки 2. Высокая точность среза 3. Высокая производительность 4. Безопасность для оператора	100



вдвое увеличивает пропускную способность (рис. 12) и производительность по сравнению с системой на основе одного шпинделя.

В настоящее время предприятиями, помимо ручного процесса разделения мультиплицированных плат, используются такие методы разделения, как штамповка, распиливание дисковой фрезой и фрезерование. Каждый из методов, обладая определенными нюансами (таблица), в конечном счете характеризуется ровностью краев платы в месте разделения (рис. 13) и, что важно, уровнем выхода дефектных

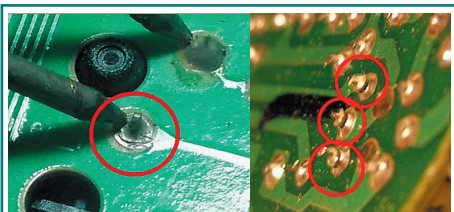


Рис. 14. Дефекты в процессе разделения ПП

изделий. Каждый из упомянутых выше методов характеризуется различным уровнем усилия и уровнем вибрации от напряжения в процессе разделения ПП. Это ведет к трещинам и отслоению паяных соединений (рис. 14), что в свою очередь вызывает смещение ком-

понентов, их потерю и, соответственно, выход изделия из строя.

Заключение

Ручное разделение мультиплицированных плат довольно тяжело поддается контролю, поэтому качество обработки будет нестабильно. Во время сгибания заготовки могут легко образовываться трещины и микротрещины, что приводит к сокращению объемов выпуска изделий и появлению вопросов к функциональности в будущем. Разделение заготовок при помощи дисковой фрезы также приводит к появлению дефектов — например, к возникновению трещин паяного соединения,

являющихся причиной короткого замыкания. Во время ручного разделения оператор держит плату в руках, поэтому может не только оставить на ней отпечатки, но и очень легко повредить компоненты.

Из данной статьи следует сделать только один вывод: что роутер как метод фрезеровки — это самый безопасный и деликатный способ разделения мультиплицированных плат, сводящий к минимуму риск повреждения смонтированной ПП. А опытный производитель всегда подскажет, какие технические требования нужно заложить в конструктив печатной платы при ее изготовлении, чтобы в будущем избежать сложностей при разделении.