

Современное сборочное оборудование для поверхностного монтажа

В условиях глобальной экономики многонациональные радиоэлектронные корпорации переместили основную часть своего массового производства в Китай и другие страны Азии. Оставшееся в США радиоэлектронное производство преобразуется под требования рынка печатных узлов (ПУ) с поверхностным монтажом данного региона, и производители сборочного оборудования отвечают новыми конструкциями станков. Совсем недавно в производстве ПУ с поверхностным монтажом возникли требования использования таких крупных печатных плат (ПП), какие были немыслимы еще каких-нибудь два-три года назад (рис.1). Площадь объединительных и материнских панелей часто превышает 130 см².



Рис.1. Современное оборудование сборки на крупных ПП

Необходимость в малых партиях узлов со смешанным монтажом, ввод новой продукции, спрос на непомерно дорогие изделия, использующие экзотические материалы – норма для обозримого будущего радиоэлектронного производства США. Эти тенденции требуют условий гибкого производства, которые преобразуют модульную конструкцию оборудования. Исторически сборочный процесс поверхностно монтируемых ПУ использует оборудование двух основных концепций – раздельной и модульной.

Раздельная концепция

При данной концепции сборочного оборудования для создания одного и того же ПУ используются два различных типа машин. Например, пистолет для чипов размещает на плате резисторы, конденсаторы и другие мелкие компоненты, а гибкая установочная машина – более крупные детали, такие как ИС в двухрядном корпусе (SOIC), в пластиковых кристаллодержателях с выводами (PLCC), с матрицей шариковых выводов (BGA) и в плоских корпусах. Оборудование обоих типов может поступать от одного и того же поставщика, но часто фирма-сборщик использует комбинацию такого оборудования, которое она считает наилучшим в данном классе вне зависимости от поставщика.

Преимущества раздельной концепции проявляются в единичном или мелкосерийном производстве. Усовершенствования конструкции оборудования последних лет, касающиеся высокоскоростных укладчиков чипов, помогают быстро справляться со сменой оснастки. Кроме того, такие качества, как замена питателя или его верификация, значительно сокращают время установки оборудования.

Большинство гибких систем укладки компонентов на ПП, созданных в недавние годы, также оснащены устройствами замены питателей. Некоторые из них даже содержат ряд

взаимозаменяемых лотков в помощь быстрой смены оснастки, что сокращает подготовительно-заключительное время оборудования.

Принципиальный недостаток раздельной концепции – отсутствие масштабируемости. Каждая укладочная машина имеет относительно фиксированную скорость размещения и ограничения на типы монтируемых компонентов. Применение крупных ПП может быстро превысить ТУ одной или обеих машин в линии, в результате чего производственная линия приобретет исключительную производительность для одной группы изделий и низкую – для другой. Из-за габаритов, массы и стоимости оборудования реконфигурация линии для короткого срока производства обычно невыполнима.

Если в одной и той же линии используется оборудование многих поставщиков, ее сбалансированность значительно усложняется, поскольку машины обычно требуют разных питателей и программ. В этих случаях могут также возникнуть проблемы с операторами линии, так как от них потребуется понимание различных систем управления. Техническое обслуживание также усложняется – персоналу придется изучить различные конструкции и технику обнаружения неисправностей и иметь под рукой запасные детали на более широкий спектр оборудования. В результате часто возрастает стоимость ввода линии в эксплуатацию и запасных деталей.

Традиционная модульная концепция

При модульной концепции используются два или более модулей одинакового размера и стиля, изготовленные одним и тем же производителем. Преимущество такой конструкции в том, что оборудование использует одни те же питатели компонентов и программы, обычно занимает одинаковый объем в цехе и образует однородную производственную линию. Системы управления модулей очень схожи (если не одни и те же), что упрощает обучение новых операторов. Кроме того, в некоторых случаях при изменении продукции можно добавлять или устранять модули, чтобы подстроить пропускную способность линии.

При добавлении или удалении модулей возникают, однако, стоимостные проблемы. Большинство компаний обычно не практикуют хранение на складе запасных модулей в ожидании подходящего заказа. Добавление модулей к производственной линии – довольно сложное дело, так как станок для укладки компонентов нуждается в подаче электропитания, воздуха и данных. Добавление или перемещение станка изменит также общую длину линии и может вызвать необходимость в передвижении других единиц оборудования, таких как сеткографические устройства, конвейеры или печи для расплавления припоя, которые также нуждаются в электропитании, воздухе и данных. Процесс реконфигурации линии может оказаться затруднительным, требующим временных и финансовых расходов.

Проблемный характер имеет также число станков в одной производственной линии традиционной модульной конструкции. При каждом добавлении укладчика полное время создания ПУ увеличивается на время загрузки ПП, считывания отметки и команды подготовки блока.

Линии с множеством станков создают также проблемы в потоке перемещения ПП. Большое число модулей повышает вероятность сбоя в работе линии из-за остановки одной машины. Если остановка занимает свыше нескольких секунд, то и рост, и снижение потока ПП могут привести к снижению выхода продукции и общей эффективности линии. Поскольку все станки в линии необходимы при создании продукции, профилактическое техническое обслуживание вызывает необходимость в остановке всей линии.

Новая модульная конструкция

Имея дело с динамикой рынка, которой не всегда соответствуют производственные линии традиционных концепций, изготовители оборудования ввели новые его конструкции с целью получить:

- производственную линию, масштабируемую и быстро изменяемую от высокой скорости до гибкого применения;
- производственную линию, которая не останавливается больше чем на несколько минут даже для технического обслуживания и ремонта оборудования;
- производственную линию, которую можно быстро видоизменять для соответствия большим сериям, смещению разных технологий и крупным ПП.

В новом поколении укладчиков модульной конструкции возможно совместное использование данных, что сокращает избыточность процессов считывания меток, повышая общую производительность линии. Идеальное оборудование позволяет выбирать взаимозаменяемые установочные головки, которые обеспечивают необходимую скорость и гибкость по широкому диапазону типов компонентов. Оно имеет большой выбор размеров насадок, позволяющий получать более высокую скорость и точность, чем обычно. Усовершенствованное программное управление также повышает эффективность оборудования.

Благодаря быстрой замене головок, возвращающей машину в рабочее состояние почти мгновенно, оборудование новой модульной концепции поддерживает высокий уровень скорости. Нарушение работы одного станка не требует обслуживания всей линии – усовершенствованная модульная конструкция позволяет заменять секцию станка (рис.2) и ремонтировать ее вне линии, что не нарушает производственного процесса.

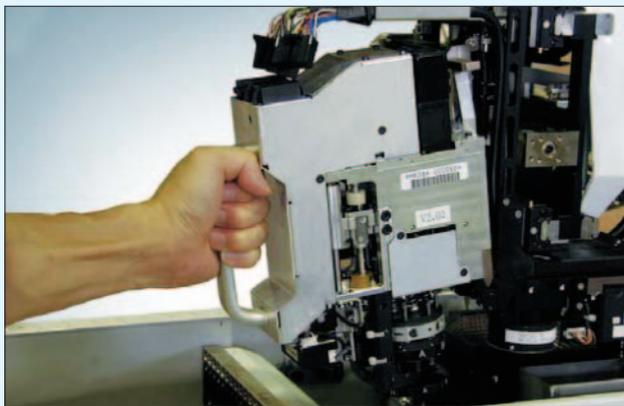


Рис.2. Замена секции станка усовершенствованной модульной конструкции

Для оборудования новой модульной конструкции характерно также снижение времени простоя для проведения профилактического технического обслуживания. Во избежание простоя оборудования используются запасные установочные головки, комплекты насадок и питатели. При этом в модулях зачастую можно применять одни и те же запасные компоненты, так что число и стоимость деталей замены в запасе могут быть минимальны.

В новой конструкции отдельные модули имеют возможность реконфигурироваться для приспособления к большим вариациям в требованиях производства. Поддерживаются все компоненты, подаваемые в бобиных, трубчатых магазинах и лотках. Кроме того, в некоторых станках используются механические зажимы для автоматического размещения соединителей и других компонентов неправильной формы.

Модульная конструкция сокращает пространство, занимаемое линией. Благодаря тому, что станки имеют одни и те

же габариты и форму, завод может использовать пространство более эффективно, улучшать поток деталей. Разумная конструкция укладчиков позволяет принять наиболее эффективный план организации питателей, компонентов и рабочих площадей. Такая практика сокращает число операторов, а также стоимость установки одного компонента на ПП. Бортовая интеллектуальная система управления снижает вмешательство оператора в сборочный процесс, и новая модульная концепция позволяет сократить штат, оставив одного оператора для управления несколькими станками.

Новая модульная концепция может преобразовать производство ПУ. Станки станут меньше, более интеллектуальны, число их функций увеличится. Функции, выполнение которых раньше требовало дополнительного оборудования и рабочего пространства, теперь могут быть включены просто заменой одного модуля другим.

www.cicuitsassembly.com

Инициативы по защите окружающей среды

Недавно видоизмененная директива европейского объединения WEEE предусматривает запрет на использование свинца в электронной продукции к 2006–2008 годам. В Японии разрабатываются стандарты на бессвинцовые процессы и корректируется технологическая бессвинцовая программа. Японская электронная индустрия по сборке печатных узлов весьма активно рассматривает стандарт снижения содержания свинца на 90%. В США также растет активность по квалификации бессвинцовых материалов и процессов. Требования японских компаний о сокращении использования свинца поддерживаются на азиатском рынке.

В ответ на эти инициативы по защите окружающей среды фирма Cookson Electronics разработала специальные технологии. Были созданы новые водные составы для сборки и очистки печатных узлов и вспомогательных элементов, таких как, например, сетчатые трафареты. Технологии на водных составах используют сложные растворы, смеси и суспензии, которые должны не только выполнять функции, аналогичные традиционным системам на основе растворителей и отвечать стандартам высокой электрической прочности, но и удовлетворять задачам высокого выхода годных и производительности.

Технологии, как на водных составах, так и традиционные, в дальнейшем будут совершенствоваться для работы при высоких температурах, требуемых при использовании бессвинцовых сплавов.

Необходимость перехода к процессам без свинца адресуется к химическому производству. От него будет зависеть решение проблем, связанных с натеком припоя, контролепригодностью на уровне вывода, очисткой флюса, смачиванием, перемычками и т.п.

www.smt.pennnet.com/