

Productronica 2013

МОЗАИКА НОВЫХ РЕШЕНИЙ



И. Шахнович, М. Шейкин

Международная выставка оборудования для производства электроники Productronica, которая проходит в Мюнхене раз в два года вот уже 40 лет, – одно из главных событий для всех, кто связан с производством электроники. Productronica стала традиционным местом встречи производителей оборудования, материалов и инструментов, возможностью найти новых партнеров и клиентов, а также узнать о самых последних тенденциях на рынке производственного оборудования – ведь именно к этой выставке многие компании готовят анонсы своих новинок и важных корпоративных изменений.

Юбилейная, двадцатая выставка Productronica 2013 прошла с 12 по 15 ноября 2013 года. Она встретила примерно 38 тыс. гостей из 83 стран. В семи залах общей площадью свыше 41 тыс. м² свои достижения демонстрировали

1220 компаний из 39 стран. В отличие от предыдущей выставки, проходившей в 2011 году, в этот раз значительно выросло число посетителей из Турции, Китая и России. Причем по числу посетителей наша страна оказалась на пятом

месте после Германии и ее ближайших соседей – Италии, Австрии и Швейцарии. В целом доля иностранных посетителей возросла с 48 до 52%.

Без преувеличения грандиозные масштабы выставки не позволяют, к сожалению, описать все представленные там решения и технологии. Потому мы ограничимся рассказом лишь о некоторых

новинках в области оборудования, материалов и технологий, которые представили на Productronica 2013 наиболее авторитетные производители монтажно-сборочного оборудования. Но начнем мы с организации, хоть и не производящей оборудование или материалы, но играющей роль в электронной индустрии, переоценить которую невозможно.

Ассоциация IPC

Джек Кроуфорд,
директор по сертификации

Ассоциация IPC постоянно работает над совершенствованием существующих стандартов и разработкой новых. Из наиболее интересных изменений, произошедших в последние годы, стоит отметить объединение стандартов IPC-SC-60, IPC-SA-61 и IPC-AC-62 в новый, дополненный – IPC-CN-65B Guidelines for Cleaning of Printed Boards and Assemblies ("Руководство по отмывке печатных плат и электронных сборок"). Появились новые стандарты: IPC-1601 Printed Board Handling and Storage Guidelines, в котором описаны методы упаковки и хранения печатных плат, вопросы накопления влаги и т.д., и IPC-5703 Cleanliness Guidelines for Printed Board Fabricators, содержащий рекомендации по соблюдению чистоты печатных плат при производстве. Вышла новая редакция очень важного для электронной промышленности стандарта J-STD-002 Solderability Tests for Component Leads, Terminations, Lugs, Terminals and Wires, определяющего

методики испытания паяемости выводов компонентов, контактов и проводов. Также был дополнен новыми видами припоя, в том числе бессвинцовыми, стандарт J-STD-006 Requirements for Electronic Grade Solder Alloys and Fluxed and Non-Fluxed Solid Solders for Electronic Soldering Applications ("Требования к припойным сплавам для электроники и твердым припоям с флюсом и без флюса для применения при пайке электроники"). Этот стандарт уже переведен на русский язык. Еще один новый стандарт – IPC-9641 High Temperature Printed Board Flatness Guideline, это руководство по испытаниям печатных плат на коробление из-за воздействия повышенных температур бессвинцовых технологий.



Джек Кроуфорд





Девид Бергман

Также надо упомянуть первый стандарт IPC, полностью разработанный в Европе, – IPC-7527 Requirements for Solder Paste Printing. Это руководство со множеством цветных иллюстраций по контролю качества нанесения паяльной пасты – учитываются размер, толщина отпечатка, его профиль и т.д.

Осенью 2013 г. было обновлено руководство по нанесению конформных покры-

тий IPC-HDBK-830. Нанесение конформных покрытий на собранные печатные узлы – довольно трудоемкий и ответственный процесс, требующий чистоты платы, качественных материалов и т.д. Из-за этих сложностей многие предприятия отказывались от его применения. Но в последние годы повсеместно применяются бессвинцовые припои, плотность компонентов на платах растет. Как следствие, повышается риск появления оловянных "усов" и медных дендритов, которые могут привести к коротким замыканиям. Предотвратить возникновение дефектов поможет правильно нанесенное защитное покрытие. В руководстве IPC-HDBK-830 содержится важная информация о технологиях нанесения покрытий, выборе материалов и т.д.

Качество изделия определяется не только правильным монтажом и испытаниями, но и аккуратной сборкой и красивым корпусом. Новый стандарт IPC-A-630 Acceptability Standard for Manufacture, Inspection and Testing of Electronic Enclosures описывает критерии качества корпусов электронных изделий.

И, наконец, стоит сказать несколько слов о стандартах для самых новых, развивающихся отраслей мировой электронной промышленности. Стандарты появляются с некоторой задержкой, так как нужна некая "критическая масса" предприятий, работающих в этой области. Недавно был опубликован стандарт

IPC-2291 Design guideline for the printed electronic – руководство по разработке устройств печатной электроники. В этой области сегодня работает достаточно много предприятий из разных стран, совместно с которыми и был разработан этот стандарт. Что касается других новых областей, например, трехмерных схем на пластике и т.д., то сейчас мы не готовы начать разработку стандартов для них, но ведем активные обсуждения того, какие именно стандарты необходимы. С увеличением числа предприятий, работающих в этих областях, появится и база для разработки стандартов.

Девид Бергман, вице-президент по международным связям

Ассоциация IPC также уделяет внимание проблеме так называемых "конфликтных" минералов – касситерита (оловянной руды), вольфрамита, колтана (руды тантала и ниобия) и золота, которые добываются в демократической республике Конго и некоторых других районах Африки, где ведутся военные действия и нарушаются права рабочих, добывающих эти материалы. Конгресс США издал закон, согласно которому поставщики материалов должны уведомлять заказчиков об их происхождении. IPC работает над руководствами, которые помогут правильно определить происхождение минералов. Имея достоверную информацию о "конфликтных" минералах, заказчик должен сам решить, приобретать их или искать другого поставщика.

В заключение хотелось бы сказать о том, что главная цель нашего присутствия здесь – это демонстрация работы стандартов IPC на практике. Впервые на выставке Productronica мы провели соревнование по ручной пайке с призовым фондом 900 евро и главным призом – паяльной станцией JBC Tools. За 45 минут участники соревнования должны были собрать электронное изделие, качество их работы оценивалось квалифицированными судьями в соответствии со стандартом IPC-A-610. Такие соревнования всегда имеют очень большой успех, поэтому мы и далее будем проводить их по всему миру.

СБОРКА ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ

Компания ASM Assembly System

Дмитрий Власов, начальник отдела оборудования компании "ДИАЛ-РЭМ"

Брэнд ASM до сих пор не был известен на рынке сборочного оборудования электроники. Поэтому расскажу немного о его истории. В 1948 году в городе Брушаль (Германия) была основана фабрика ZWM, выпускающая различные инструменты и металлообрабатывающие станки. В 1966 году фабрика становится подразделением Siemens, переименовывается в WMW, но не меняет специализацию. В 1984 году предприятие начинает заниматься системами для автоматизации производства, разрабатывает и выпускает на рынок первый монтажный автомат компонентов MS-72 с производительностью 4000 комп./час и точностью установки 75 мкм, который сразу стал "хитом" на рынке оборудования. С 1992 года компания начала выпускать оборудование под брендом Siplace, каждый год модернизируя существующие автоматы и разрабатывая новые, став в итоге мировым лидером в области производства монтажного оборудования. В 2001 компания получает название Siemens Dematic AG, несколько лет спустя она входит в подразделение Siemens Automation & Drives (A & D). Филиал производства открывается в Сингапуре, и в начале 2011 года Siplace входит в концерн ASMPT Group, получив название ASM Assembly System.

Такая смена бренда не могла не вызвать некоторые негативные эмоции. Многие российские заказчики, которые использовали оборудование Siplace на своих предприятиях, опасались, что теперь эта торговая марка станет азиатской. Но на самом деле ничего не изменилось – автоматические установщики компонентов Siplace под брендом ASM производятся, как и ранее, в Мюнхене (Германия), и опасаться смены "гражданства" этого оборудования причин нет. Смену бренда в Мюнхене прокомментировали очень кратко и по-немецки лаконично: за этим стояли исключительно коммерческие

интересы компании Siemens, которая не могла выйти на азиатский рынок из-за жесткой конкуренции с "местными" японскими производителями. Поэтому европейской компании пришлось искать партнера в Азии, и им стала фирма ASM Assembly System. Эта сделка готовилась в секрете в течение нескольких лет. И сразу после слияния двух компаний на азиатский рынок было поставлено более 400 машин Siplace под брендом ASM.

Сегодня на платформе Siplace производятся три серии установщиков – Siplace Di, Siplace X, и Siplace SX, каждая серия представлена несколькими вариантами. За последний год было реализовано несколько новых решений на базе серии SX. Особенность этих машин – сменные



Дмитрий Власов

Установщик компонентов Siplace X2-S



порталы и новые более скоростные револьверные установочные головки. Заказчик может купить машину класса SX-1 с одним порталом и одной головкой. Если же потребуется увеличить производительность, он может купить или арендовать второй (дополнительный) портал и установить его в машину, превратив ее в SX-2. В зависимости от задач заказчика, портал может комплектоваться разными типами установочных головок. Таким образом, в обоих классах машин можно подобрать нужное решение по производительности и гибкости. В отличие от предыдущих моделей, новые головки работают почти в два раза быстрее: старая 12-насадочная головка имела производительность 12200 комп./ч (IPC),

а новая, получившая название Multistar, работает со скоростью 23 000 комп./ч.

Гибридный установщик XS4i создан на базе типов X и SX. Он оснащен головками серии SX, но имеет несменные порталы. Это скоростной, производительный "чип-шутер" с прогнозируемой (возможной при максимальной оптимизации работы) производительностью 175 000 комп./ч. Реальная же производительность будет чуть меньше – 150 000 комп./ч, а измеренная по стандарту IPC – 125 000 комп./ч.

Компания ASM Assembly System планирует расширить ассортимент продукции. В конце 2013 года она заявила о создании собственных систем автоматической оптической инспекции (АОИ) которые будут представлены осенью 2014 года.

Компания Rehm

Компания Rehm – крупнейший в Европе производитель конвейерных печей конвекционного оплавления, вакуумных печей, систем пайки в паровоздушной среде, сушилки, обжига и другого оборудования связанного с высокой температурой.

Компания активно сотрудничает в этой области с крупнейшими научными учреждениями Европы и Германии, поэтому любое техническое решение Rehm обосновано и единственно правильно на рынке электроники. Сегодня Rehm предлагает своим заказчикам классические печи оплавления в воздушной и азотной среде, печи для сушилки, вакуумные печи и системы паровоздушной пайки.

Одна из показанных на выставке новинок – машина селективного нанесения влагозащитных материалов Protecto, работающая в составе линии. Системы контроля дозирования и температуры материала обеспечивают качественное нанесение

покрытия независимо от скорости работы и внешних условий. Автомат позволяет наносить до четырех материалов одновременно и оснащен встроенной станцией очистки насадок.

Компания Rehm – один из ведущих разработчиков систем паровоздушной пайки. Эта технология известна достаточно давно, но по ряду характеристик она проигрывает хорошо зарекомендовавшей себя и отработанной конвекционной пайке. Однако паровоздушная пайка оказалась востребована в определенных отраслях промышленности, в первую очередь – на оборонных предприятиях. Массивные платы с металлическим основанием (порой масса таких изделий может достигать 15 кг!) с нестандартной элементной базой и высокой плотностью размещения компонентов весьма сложно качественно пропаять в конвекционной печи. Поэтому компания Rehm предлагает альтернативу традиционным системам пайки – линейные и автономные паровоздушные печи оплавления серии Condensio. Сами по себе эти печи уже известны давно и популярны в Европе, но в последние годы они подверглись существенным доработкам. Особенность этих печей – экономия рабочей жидкости за счет применения специальных систем

Система селективного нанесения материалов Protecto



циркуляции и фильтрации. Компания Rehm уделяет очень серьезное внимание экономии расходных материалов, и это снижает стоимость владения оборудованием. Наличие вакуумной камеры с давлением 2 мбар для удаления пустот из паяльного материала гарантирует высокое качество оплавления.

Также традиционно были представлены конвекционные печи оплавления Vision. Самая старшая в линейке печей Rehm модель XP имеет сложные встроенные и внешние системы очистки, много внимания уделено минимизации

утечек азота за счет специальных конструкторских решений компании. Их отличительная особенность – снижение энергопотребления при выходе на рабочий режим. Эта технология также была реализована совместно с научными учреждениями Германии. В общем, одна из отличительных черт оборудования Rehm, которая зачастую становится решающим для заказчика аргументом, – это экономия материалов и ресурсов и стремление максимально удешевить стоимость владения.

Паровоздушная печь оплавления Condensio (слева), конвекционная печь Vision XP в выставочном оформлении (справа)

Компания "ДИАЛ Электролюкс"

Александр Гриневич,
генеральный директор

Наша компания уже четвертый раз принимает участие в зарубежной выставке. Руководствуясь опытом прошлых выставок, мы решили не везти в Мюнхен все свое оборудование, а ограничиться лишь тем, что отличается от стандартных решений и чем мы можем заинтересовать местный рынок. Главная наша новинка – обновленное программное обеспечение трафаретного принтера Vigan B-100, в первую очередь – пользовательский интерфейс. Мы старались сделать его максимально простым и интуитивно понятным, взяв за основу привычный многим интерфейс смартфонов с иконками и страницами, которые

можно перелистывать движением пальца. В результате работа с принтером стала интуитивной, так как экранные кнопки имеют понятные графические обозначения, а чувствительный к касанию экран позволяет быстро и просто вводить данные для программирования принтера.

При разработке нашего оборудования мы всегда руководствуемся просьбами



Александр Гриневич

Трафаретный
принтер
Buran B-100Новый
интерфейс
управления
принтером
Buran

и пожеланиями наших заказчиков. Иногда они подсказывают нам идеи, до которых мы не додумались бы сами. Например, для многих оказалась полезной возможность разграничения прав пользователей принтера – кому-то разрешено только запускать печать, кому-то открыты настройки процесса, а кто-то будет иметь полный доступ

к системе, в том числе и к сервисному меню. В новой версии ПО мы реализовали и эту функцию.

Нужно отметить, что ПО для нашего оборудования мы пишем сами, не обращаясь к сторонним разработчикам. Это важно, так как мы знаем, что нам нужно сейчас и что может понадобиться потом. Наше ПО – гибкое, оно легко изменяется и подгоняется под конкретную конфигурацию принтера и под задачи клиента.

Что касается аппаратной части – принтер Buran получил диспенсер для нанесения клея или пасты без трафарета. Эта возможность становится стандартной для многих производителей принтеров, и мы решили не отставать от рынка. Очистка трафарета теперь выполняется с вибрацией, это еще одна новинка рынка. Особенность, которая отличает наш принтер от оборудования конкурентов, – возможность движения ракеля по продольной оси (полезно для длинных плат) и по диагонали (применяется для плат с неортогональным расположением контактных площадок).

Если сравнивать наше оборудование с продукцией конкурентов, я могу честно сказать: и то, и другое работает быстро и хорошо и имеет свои собственные уникальные функции. Но наше оборудование значительно дешевле, при этом мы обеспечиваем качественный, доступный сервис, так как находимся рядом с российскими заказчиками. К сожалению, выходя на зарубежный рынок (а он открывает для нас колоссальные возможности, так как в разы больше российского), мы столкнулись с недоверием к российской продукции. Сам факт, что в России могут производить что-то высокотехнологичное, был откровением для некоторых посетителей нашего стенда. И по понятным причинам никто не желает сразу покупать оборудование за полную цену, не опробовав его в работе. Мы стараемся идти навстречу потенциальным клиентам, приучая их к мысли, что оборудование из России может быть качественным, и планируем открыть европейский офис.



Бернхард
Баумгартнер

Автоматы
Autotronik BS281
(слева),
Autotronik
VA388 (справа)

Компания Autotronik-SMT

Бернхард Баумгартнер,
генеральный
директор

Традиционно с самого начала своей деятельности компания Autotronik предлагала гибкие и точные автоматы малой и средней производительности. Одно из новых решений – автомат для установки светодиодов LD812V4. Эта машина может работать с платами длиной до 1200 мм в базовой комплектации, есть возмож-

ность увеличения максимальной длины до 1800 мм. Этот автомат предназначен в первую очередь для сборки светодиодных панелей, поэтому для уменьшения его стоимости и увеличения производительности (как бы противоречиво это ни звучало) разработчики применили наиболее выигрышную кинематическую схему: в процессе монтажа плата движется по конвейеру, а четыре монтажные головки перемещаются перпендикулярно движению платы (по оси Y). Для того чтобы светодиоды не прилипали к насадкам, применяются специальные носики

из тефлона, а для большей надежности после установки светодиода на плату срабатывает механизм обратной подачи воздуха, который выдувает светодиод из носика. Автомат LD812V4 – самый быстрый в своем ценовом классе. Важно, что светодиодные решения неуклонно дешевеют, поэтому производить их на дорогих машинах становится невыгодно.

Еще один автомат, интересный как для учебных заведений и лабораторий, так и для малых производств, которые не могут позволить себе

дорогое оборудование, – небольшой установщик компонентов BS281 начального уровня с производительностью 3000 комп./ч. В нем сочетаются гибкость, универсальность и все остальные технические решения Autotronik, которые делают оборудование этой компании столь популярным; при этом автомат остается недорогим для своего класса. Приобретя такую машину, заказчик может запускать свое первое производство, ограничившись очень небольшими инвестициями.

Наконец, третья новинка Autotronik – автомат VA388V2/4 с двух- или четырехшпindelной головкой соответственно. Создав этот автомат, компания Autotronik вышла в новый для нее класс более производительных машин. С четырех-, а в перспективе – шестишпindelной головкой эта машина превратится в автомат среднего класса. Длинная база позволяет устанавливать в автомат до 256 питателей, что экономит время при переходе с одного изделия на другое, а также работать с платами длиной до 1200 мм.

VA388V также оснащен новым автоматическим паллетным питателем для компонентов и интегральных схем в лотках. Возможность загружать большое число лотков с микросхемами востребована в основном в машинах среднего класса, поэтому для компании это стало еще одним нововведением.

Мы надеемся, что новинки оборудования Autotronik будут востребованы в России. Среди стран Восточной Европы российский рынок – основной для европейских производителей оборудования.





Антон Гаранин

Группа компаний Europlaser

Антон Гаранин,
технический
директор ООО "Новые
технологии"

С 1991 года французская компания Europlaser входит в группу компаний Blakell Europlaser, к которой позже присоединился и производитель трафаретных принтеров Speedprint. Поэтому на выставочном стенде Europlaser помимо автоматических установщиков

этой компании была представлена и продукция Speedprint – трафаретные принтеры моделей SP210avi и SP710avi.

Оба этих автомата оснащены системой инспекции качества нанесения пасты, системами очистки и протирки трафарета. Линейные приводы стали точней, долговечней и реже требуют технического обслуживания. Можно сказать, что основное достоинство этих машин – простота, причем под ней имеется в виду не столько устройство автомата (хотя оно действительно несложное), сколько простота работы с ним. Машина интеллектуально подсказывает оператору, что нужно делать, выводя сообщения на мониторе. Переналадка с одного изделия на другое занимает порядка десяти минут и не требует серьезных усилий со стороны оператора. Поэтому для работы с этим принтером не нужно иметь высокой квалификации.

Разница между моделями заключается в размерах трафаретов: модель SP210avi работает только с 23-дюймовыми трафаретами, а SP710avi – и с 23-, и с 29-дюймовыми. Отличительная особенность принтера Speedprint SP710avi – возможность установки на систему перемещения ракеля головки – дозатора паяльной пасты и клея. С его помощью можно дополнительно наносить паяльную пасту без применения трафарета либо дозировать клей для крепления тяжелых компонентов; при этом отпадает необходимость

в использовании для этого отдельного автомата. Дозатор имеет иглу с нагревом, в него устанавливаются стандартные картриджи с пастой и клеем. В целом могу сказать, что это очень хорошие машины – функциональные, надежные и эстетичные.

Установочные автоматы Europlaser производятся на фабрике во Франции. В 1990 году компания разработала и впервые применила в своей продукции интеллектуальные питатели; сейчас же это – стандарт для всех производителей монтажного оборудования. Концепция Europlaser, получившая название Integrated Intelligence ("Интегрированная интеллектуальность") и объединяющая автомат и питатели в единое целое, постоянно развивается и совершенствуется. Автоматы Europlaser – не скоростные "чип-шутеры", но универсальные мультифункциональные установки, которые обеспечивают максимально возможную гибкость и удобство в работе.

Компания непрерывно совершенствует свою продукцию. В этом году автомат i1neo, старший в линейке Europlaser, улучшил функциональность дополнительных модулей – системы дозирования и электрического тестирования. Проверка компонентов может проводиться постоянно либо выборочно – несколько первых, через один и т.д., позволяя отсекавать контрафактные компоненты, предотвращать ошибки оператора и по требованию заказчика автоматически создавать отчеты о проверке всех компонентов изделия. Модуль электрического тестирования имеет сертификат соответствия Госреестра РФ, поэтому его можно применять при сборке ответственной электроники на российских предприятиях.

Кроме своей основной функции – установки компонентов – автомат i1neo теперь позволяет выполнять "реболлинг" – замену шариковых выводов микросхем в корпусах BGA. Часто производители электроники сталкиваются с проблемой отсутствия на рынке необходимых компонентов со свинцовосодержащими выводами. С помощью автомата i1neo можно заменять шариковые выводы микросхем и даже

Трафаретный принтер Speedprint в центре внимания посетителей выставки (слева), модуль дозирования клея (справа)



устанавливать два шарика один на другой, автоматически выполняя флюсование. Шарик могут подаваться из коробки или вибрационного питателя; головка автомата следит за моментом касания и самостоятельно определяет высоту компонентов, благодаря этому и достигается такая точность и аккуратность установки шариковых выводов.

Еще одна новинка этого года – автомат-установщик iico с довольно необычной историей происхождения. В 1990-х годах среди европейских производителей электроники были популярны автоматы Europlacer серий EP600 и Progress 5.



Установщик Europlacer iico



Некоторые из них работают на предприятиях и сейчас, полностью оправдывая репутацию надежных машин. Компания Europlacer очень любит своих "детей", поэтому она выкупает у предприятий ненужные им старые автоматы и на базе их крайне прочных станин изготавливает новые установщики iico. Такой подход, конечно, сказывается на стоимости автоматов. Эти машины дешевле своих "старших братьев" и обладают более скромными, но, тем не менее, неплохими характеристиками. Автоматы iico имеют одну револьверную головку с восемью захватами, как и у iineo, и две камеры. От флагманов их отличают шарико-винтовые приводы (против магнитных линейных) и обыкновенные энкодеры (против энкодеров с линейной шкалой в iineo). Этим автоматам также требуется внешний компрессор, тогда как в старших моделях он встроенный.

Автомат позволяет загружать до 198 8-мм питателей, также возможна загрузка компонентов в лентах, тубах и паллетах. Паллеты устанавливаются вручную, в базовой комплектации всего можно установить до 10 паллет, дополнительно – до 33. Автомат работает с компонентами от типоразмера 0201 до 50x50 мм при максимальной скорости до 9100 комп./ч.

Новые, миниатюрные питатели системы ii-Feed могут программироваться с помощью распознавания штрих-кодов, исключая ошибки при их загрузке. В питателе хранится вся информация о компонентах, поэтому их можно ставить в любую позицию – автомат сам определит, где находятся нужные компоненты.

Автоматы iico – самодостаточные, они имеют все, что нужно. Важно отметить, что они занимают немного места. Это

отличное начало для среднесерийного предприятия и хороший выбор для тех, кому нужна гибкость, надежность, репутация производителя и при этом – относительно

невысокая стоимость. Можно сказать, что эта машина – подготовка производства к следующим, более серьезным установщикам Europlacer.

Компания Hitachi

Даниил Митичев, директор по маркетингу компании "Новые Технологии"

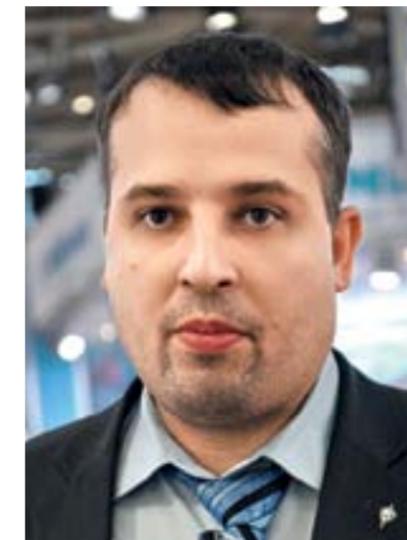
В этом году на выставке Productronica компания Hitachi представила усовершенствованные автоматы Sigma G5S. Эти автоматы немного быстрее своих предшественников Sigma G5, работают с большим диапазоном компонентов и имеют некоторые дополнительные возможности. Например, они позволяют устанавливать не только SMD-компоненты, но и некоторые выводные, такие как реле, разъемы, мощные транзисторы и прочие компоненты, которые загружаются из пеналов. После установки компонентов в плату автомат загибает выводы компонентов с обратной стороны, фиксируя их.

Обновленные автоматы также могут работать со светодиодами по совершенно новому принципу: дополнительно может быть установлена камера с подсветкой голубого и красного цветов, с помощью которой светодиод перед взятием из питателя просвечивается сквозь его линзу для определения точного расположения кристалла. Точная установка светодиодов по их кристаллу иногда необходима для улучшения качественных характеристик готовых изделий.

Питатели для компонентов, упакованных в пеналы ("стики"), получили новую автоматическую функцию смены пеналов

для компонентов. Известно, что замена пеналов – большая проблема для скоростных установщиков, так как компоненты в них очень быстро заканчиваются. В новый питатель можно зарядить 5-10 пеналов, которые будут автоматически меняться по мере их опустошения. Оператору нужно лишь забирать пустые пеналы из специального контейнера и заряжать в магазин питателя новые, не останавливая машину. Эта функция предназначена в первую очередь для производителей автомобильной электроники, так как там требуется устанавливать много реле, разъемов и прочих компонентов такого рода.

Также Hitachi впервые в Мюнхене представила высокоскоростной автомат ("чипшутер") Sigma F8 для сборки крупносерийной бытовой электроники – мобильных телефонов, планшетов, персональных гаджетов и т.д. Этот автомат работает с небольшими компонентами, устанавливая их со скоростью до 160 000 комп./ч. Автомат имеет четыре портала с револьверными головками по 15 захватов и два конвейера. При этом ширина машины всего 1450 мм.



Даниил Митичев

Питатели с магазином для пеналов, установщики Sigma F8 и Sigma G5S (слева направо)



Алексей
Василенко

Компания Migaе

Алексей Василенко,
заместитель
генерального
директора компании
"ЛионТех"

Компания Migaе показала новую для Европы серию автоматов-установщиков MR. На первый взгляд, внешне эти автоматы мало отличаются от своих предшественников, однако на самом деле изменениям подверглись почти все важные узлы.

Автоматы серии MR получили совершенно новую архитектуру. Произведенная в Швейцарии установочная голова работает с новыми камерами высокого разрешения с большим полем обзора. Вкупе с новой конфигурацией захватов это повысило точность и расширило диапазон устанавливаемых компонентов. Теперь "чип-шутер" MR-40L с производительностью до 42 000 комп./ч (по IPC-9850) может устанавливать и крупные компоненты размерами до 50×50 мм или 90×30 мм и высотой до 11 мм с точностью, практически равной прецизионным моделям. В свою очередь, прецизионный же установщик MR-40LP позволяет работать с более крупными компонентами высотой до 25 мм с более высокой производительностью и точностью до ±0,025 мм. В новой серии MR применены новые

Установщики
Migaе MR40L
и MR40LP

более мощные линейные приводы, новые базы для смены насадок, новая система быстросъемных баз питателей, лазерный датчик контроля высоты компонентов и копланарности платы, лазерный сенсор контроля наличия компонента на захвате – и это еще не все. Автоматы MR получили также новые, более точные питатели Ex-Feeder, которые работают в шесть-семь раз быстрее предыдущих моделей.

Переработке подверглось и программное обеспечение автоматов, в частности, изменена система оптимизации установки компонентов. В результате при работе с платами производительность автоматов увеличилась в несколько раз.

Иными словами, новые установщики Migaе серии MR стали быстрее, надежнее и универсальнее своих предшественников.



Компания MYDATA automation

Геннадий Мартынов, руководитель научно-технологической службы компании "Диполь"

На выставке было показано несколько автоматов новой серии MY-200, в том числе и самый производительный – MYDATA MY-200HX. Два главных усовершенствования, которые отличают автоматы серии MY200 от своих предшественников, – это улучшенная камера для распознавания компонентов "на лету" и новая высокоточная и высокоскоростная монтажная головка.

Новая камера LineScan Vision System 3 оснащена усовершенствованным модулем подсветки компонентов, сопоставимым по возможностям с модулями подсветки высокоточных камер. Наряду с возможностью съемки со скоростью до 50 000 кадров в секунду, новая камера позволяет получать более контрастное изображение с минимумом темных областей на снимке. Это позволяет точнее распознавать компоненты и снизить количество ошибок оптической системы.

Геннадий
Мартынов

Новая скоростная установочная головка Hydra 4 стала еще более точной и быстрой. Помимо изменений в конструкции, уменьшающих износ трубок с течением времени (были заменены система подшипников и тип смазки), эта головка способна контролировать поворот каждого захвата по отдельности – в отличие от предыдущих моделей головок Hydra, где устанавливался лишь один датчик поворота для всех захватов. Все эти усовершенствования сделали головку более быстрой и точной и расширили диапазон монтируемых компонентов.

Ранее головки автоматов MYDATA применялись для разных задач: Mydas – для высокоточной установки компонентов самой широкой номенклатуры с возможностью проведения электрического теста (диапазон монтируемых автоматами компонентов указывается исходя из возможностей именно этой головки),

а Hydra – для скоростной установки меньшего диапазона компонентов (как правило, чип-компоненты, транзисторы и диоды в корпусах SOT23, Melf, а также небольшие микросхемы). Новая головка Hydra четвертого поколения по точности и повторяемости приближается к высокоточной Mydas (повторяемость до 30 мкм при 3σ , точность до 50 мкм при коэффициенте реализуемости процесса $C_{pk}=1,33$) и работает с большим диапазоном компонентов – от типоразмера 01005.

Скоростной установщик MY-200HX позволяет устанавливать компоненты высотой до 2,54 мм – это плата за скорость 50000 комп./ч. Другие автоматы серии (DX, SX, LX) позволяют работать с компонентами высотой до 22 мм с несколько меньшей скоростью (DX – до 40000 комп./ч).

Также продолжает совершенствоваться программное обеспечение автоматов. Собственный формат внутренней базы данных, в которой хранится информация о загруженных в автомат компонентах и корпусах, меняется на PostgreSQL. Это шаг на пути к интеграции монтажных автоматов, каплеустройных принтеров MYDATA, систем идентификации и автоматизированного хранения компонентов, входного контроля и т.д.



Маркус Фрич

Компания Fritsch Маркус Фрич, генеральный директор

Мы привезли на выставку две новинки. Первая – модульный автоматический установщик placeALL 700. Он предназначен для сборки средних серий изделий высокой сложности, в том числе с нестандартной элементной базой – это может быть продукция военного назначения,

медицинская электроника и т.д. Производительность автомата – 14000 комп./ч, он оснащен четырьмя

установочными головками и позволяет использовать до 208 8-мм питателей. Автомат может работать как в составе сборочной линии, так и отдельно, причем дооснащать его можно прямо на территории заказчика.

Питатели, которыми комплектуется автомат placeALL 700, – интеллектуальные. Несмотря на то что интеллектуальные питатели сейчас стали стандартом для производителей сборочного оборудования, далеко не все они обладают настоящей интеллектуальностью. Наши питатели полностью интеллектуальные. Например, во время работы автомата питатели можно вынимать и устанавливать в любые позиции – автомат, не прекращая работы, подстроится под их новые положения.



Вторая представленная новинка – автомат дозирования dispenceALL 420. Это второе поколение наших автоматов дозирования, отличающееся от своих двухголовочных предшественников четырьмя дозирующими головками. На каждую головку могут быть



установлены насадки для различных материалов – паяльной пасты, клея, компаундов, а также масла и прочих жидкостей. Система приводов головок и система технического зрения автомата обеспечивают точность дозирования 30 мкм.

Установщик
placeALL 700
(слева), головки
системы
дозирования
dispenceALL 420
(справа)

Компания Panasonic Тимофей Непомнящий, региональный менеджер

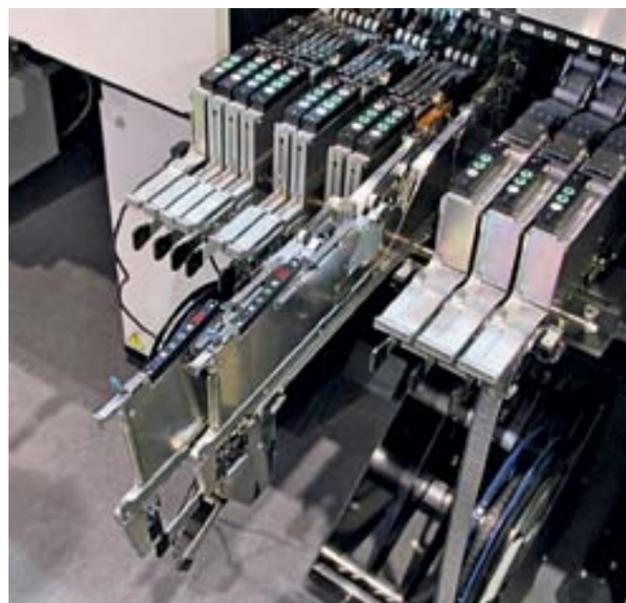
В 2013 году компания Panasonic представила новый автоматический установщик компонентов AM-100. Этот автомат – решение "все в одном" для среднесерийных производств с широкой номенклатурой, которым требуется высокая скорость сборки. AM-100 устанавливает компоненты от типоразмера 01005 до 14x14 мм при скорости до 35800 комп./ч. Максимальный размер компонентов, с которыми может работать автомат, – 120x90 мм, высота – 28 мм. Здесь применяются 8-мм питатели Slim Feeder толщиной 10 мм, в слот шириной 21 мм помещаются два таких питателя. Таким образом, всего можно установить до 160 катушек с компонентами – по 40 двойных питателей с каждой стороны. Столы для питателей могут быть как фиксированными, так и в виде тележек, в этом случае питатели можно заменять сразу по 20 штук. Компоненты в лотках могут загружаться либо из ручных податчиков,

которые устанавливаются на фиксированный стол, либо из автоматических – один или два таких податчика могут быть установлены с задней стороны автомата.

Конвейер машины разделен на три части, благодаря этому не теряется время при транспортировке плат: пока одна плата монтируется, другая загружается в установку и ожидает своей очереди, а третья выгружается в следующий автомат сборочной линии.

AM-100 автоматически меняет установочные насадки. При этом каждый захват имеет собственный штрих-код, по которому машина может найти нужный, и нет необходимости располагать захваты в магазине в строго определенном порядке.

Тимофей
Непомнящий



Автомат Panasonic AM-100 (слева), двойные питатели Slim Feeder в слотах автомата (справа)

Также этот автомат с помощью специального захвата может автоматически устанавливать поддерживающие платы штыри. Дополнительно AM-100 может комплектоваться датчиками измерения кривизны платы, толщины компонентов и прочими доступными для hi-end-автоматов Panasonic дополнениями.

Еще одна новинка – трафаретный принтер SPG. Его особенность – выполнение протирки трафарета после каждого нанесения пасты, при этом полный цикл работы с одной платой, включая протирку, занимает всего 15 с. В большинстве

трафаретных принтеров протирка выполняется после каждого десятого нанесения пасты. С каждым новым циклом из-за загрязнения трафарета форма отпечатка и площадь покрытия меняются, к десятому отпечатку эта разница становится существенной. Если же протирать трафарет после каждого нанесения, как происходит при работе принтера SPG, форма и объем отпечатков пасты всегда остаются такими, какими они должны быть.

Печатная головка принтера Uniflow оснащена, кроме моторизованного привода поднятия-опускания, системой пневматического дожима с обратной связью. Платы никогда не бывают идеально ровными; головка принтера SPG при нанесении пасты повторяет неровности платы и трафарета. При печати контролируется объем валика пасты: если его толщина недостаточна, паста автоматически добавляется на трафарет. При зарядке пасты в автомат можно установить ее прямо в банке, не переключая в специальные картриджи.

Оборудование Panasonic работает под управлением одних и тех же программных оболочек, поэтому для программирования всех автоматов достаточно одного рабочего места. Интерфейсы управления также унифицированы, дружелюбны и удобны в работе.



Трафаретный принтер SPG

Корпорация Yamaha Motor IM

Евгений Матов, генеральный директор компании "Ассемрус"

Продукция под брендом Yamaha известна во всем мире – будь то музыкальные инструменты, мотоциклы или лодочные моторы. Но как компания, производящая оборудование для электронной промышленности, в Европе она впервые была представлена на предыдущей выставке Productronica в 2011 году. Это было относительно скромное мероприятие, так как официально она начала работать в Европе с 1 января 2012 года. Поэтому главная новость сегодня – это то, что Yamaha предстает на выставке Productronica как полноценный, самодостаточный производитель сборочного оборудования, один из крупнейших в мире, и показывает всю линейку своей продукции.

Не секрет, что до 2011 года некоторые установщики компонентов Yamaha продавались под брендом Assembleon в различных регионах мира. Поэтому многие экземпляры этого оборудования покажутся европейским заказчикам уже знакомыми. В этот раз Yamaha представила новинку не только для Европы, но и для сегмента промышленности, – модульную платформу для сверхмассового серийного производства YSM40, получившую имя Z:TA. До недавних пор Yamaha была известна как производитель среднесерийных установщиков законченного (не модульного) типа. С выпуском новейшей платформы Z:TA компания вышла в сегмент рынка, ранее не представленный в продуктовой линейке Yamaha. Тем не

менее, именно на этот продукт Yamaha делает ставку в мировом масштабе, предлагая его таким ведущим производителям массовой электроники, как Foxconn, Samsung и т.д. При этом классическая серия автоматов YS по-прежнему занимает лидирующие позиции в сегменте серийных производств технически сложной и ответственной электроники.

Модульность в случае с серией YSM40 означает гибкость и производительность. Каждый модуль YSM40 можно сконфигурировать под собственные нужды: это может быть и скоростной "чип-шутер" с производительностью 100 000 комп./ч, и универсальный установщик, и высокоточный. Классическая идеология модульных машин осталась прежней – конфигурацию можно менять на своей территории, заменяя головки, системы подачи компонентов и т.д. Модуль может быть двух- и четырехпортальным, оснащенным головками трех типов: скоростной, средней производительности и точной для установки крупных компонентов. Захваты располагаются в форме звезды – такое необычное решение сочетает преимущества рядных и револьверных головок. Скоростная головка обеспечивает точность установки 50 мкм, а точная – 30 мкм по паспорту, реально же можно откалибровать ее до 20 мкм.



Евгений Матов



Модульные установщики компонентов YSM40 (слева), их головки на отдельном стенде (справа)

Автомат дозирования YSD



Площадь, занимаемая одним модулем, – всего 2 м². Для того чтобы получить максимальное на единицу площади количество питателей, машину сделали двухсторонней, всего в нее можно загрузить до 92 питателей. Для этой платформы были разработаны питатели серии ZS, которые быстрее своих предшественников для платформ YS на 30%. Эти питатели обладают всеми возможными для таких устройств функциями – быстрая смена "на лету", индексация компонентов, интеллектуальные функции и т.д.

Еще одна новинка, которая, безусловно, заинтересует европейских заказчиков, – конвейерная комбинированная система рентгеновской и оптической инспекции YSiX. Она предназначена в первую очередь для производителей современной автомобильной электроники, так как позволяет инспектировать на высокой скорости изделия, визуальный контроль которых

невозможен или затруднен, например, из-за заливки. Обе системы инспекции – рентгеновская и визуальная – совмещены как одно целое и работают в полностью автоматическом режиме. С помощью рентгена можно в спорных ситуациях подтвердить или опровергнуть результаты оптической инспекции; он также позволяет получать объемное изображение изделия путем послойной съемки (ламинография). В автомате YSiX также имеется лазерный датчик высоты, с помощью которого выполняется проверка копланарности корпусов BGA, обнаружение поднятых выводов микросхем и т.д. Проверка одной платы занимает всего 10 с.

И, наконец, стоит обратить внимание на автомат дозирования YSD. Компания Yamaha одной из первых в мире начала производить такие системы. Автомат YSD сам по себе не нов, но был модифицирован и стал более точным и быстрым. Этот автомат также рассчитан на массовое производство. В зависимости от поставленной задачи в автомат устанавливаются одну, две или три дозирующие головки, которые могут наносить клей, паяльную пасту и любые другие материалы и работают синхронно или асинхронно. Его производительность – порядка 50 000 точек в час. Очень важно отметить, что компания Yamaha – единственный производитель сборочного оборудования, предлагающий законченные решения для производств. Все это оборудование управляется одним пакетом ПО с едиными интерфейсом, базой компонентов и т.д. Это существенно упрощает настройку оборудования и работу с ним.

Компания Speedline Technologies

Группа компаний Speedline Technologies объединяет четыре известнейших на рынке монтажного оборудования бренда – производителя трафаретных принтеров MPM, пионера на рынке волновой и конвекционной пайки компанию Electrovert, крупнейшего производителя систем дозирования Camalot и небольшую, но очень серьезную компанию Assel, которая изготавливает системы очистки для микронных производств. В последний год все крупные производители

монтажного оборудования следуют тенденции сегментирования рынка и явного разделения линеек своей продукции на высоко- и низкопроизводительные. Speedline не остался в стороне от этой тенденции и представил новую скоростную модульную систему дозирования Camalot Prodigy. Эта машина оснащена всем необходимым для достижения высокого качества нанесения паст и компонентов: линейными приводами, системами прочистки, подогрева материалов

вакуумной поддержки платы и т.д. Автомат позволяет дозировать любой материал и поддерживает весь ассортимент головок и насадок Camalot. Надо отметить, что автомат очень компактный – размеры его основания всего 830×1735 мм. Еще один ход в борьбе за компактность и производительность – выпуск нового трафаретного принтера MPM Momentum Compact. Как видно из его названия, это компактная версия очень популярного на нашем рынке принтера Momentum. Автомат оснащен реометрической головкой, в которой паста перед нанесением находится в закрытом объеме и постоянно перемешивается. Эта технология исключает ее окисление на воздухе. При нанесении пасты классическим ракельным способом она неизбежно выдавливается по бокам, новая же головка существенно снижает напрасный расход материала. На практике за год эксплуатации удалось добиться экономии паяльной пасты до 40% по сравнению с принтером



традиционной системы; для крупносерийного производства это внушительная сумма денег! Также принтеры MPM Momentum Compact имеют очень важную особенность – возможность установки в принтер головки дозирования Camalot. Это позволяет дополнительно наносить на плату паяльную пасту или клей – независимо или в цикле трафаретной печати.

Система дозирования Camalot Prodigy (слева), трафаретный принтер MPM Momentum Compact в выставочной "обертке" (справа)

Компания Universal Instruments

Коэн Винк, генеральный директор подразделения в странах EMEA

В 2013 году компания Universal представила монтажную платформу нового поколения Fuzion. Это очень гибкое решение для сборки практически любых изделий, включая сложные оборонные заказы. В зависимости от поставленных задач, заказчик может выбрать нужное решение из девяти моделей автоматов, оснащенных семи-/четырёхшпиндельной рядной монтажной головкой, 30-шпиндельной турелью либо их сочетанием. Производительность автоматов семейства Fuzion – от 15 000 до 140 000 комп./ч, емкость – до 272 питателей для 8-мм лент. Машины Fuzion собираются на одной из четырех видов платформ одно-, двух- или четырехбалочной конфигурации.

В качестве примера на выставке мы показали наиболее универсальное ре-

шение – Fuzion XC2-37 производительностью 48 000 комп./ч. Этот автомат оснащен двумя головками – 30- и семишпиндельной – и работает с платами размером до 610×1300 мм, устанавливая компоненты от типоразмера 01005 до 150×150 мм и высотой 25 мм с точностью 27 мкм для крупных компонентов. Это самая "вместительная" машина серии – если в линии установить два таких автомата, то общая емкость установщиков превысит 500 питателей, что перекрывает потребности любого производства.



Коэн Винк



Андрей Калмыков, директор по продажам и сервисной поддержке компании "Клевер Электроникс"

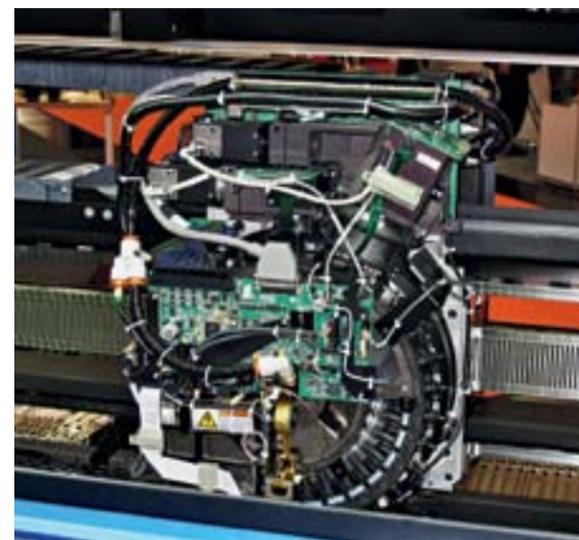
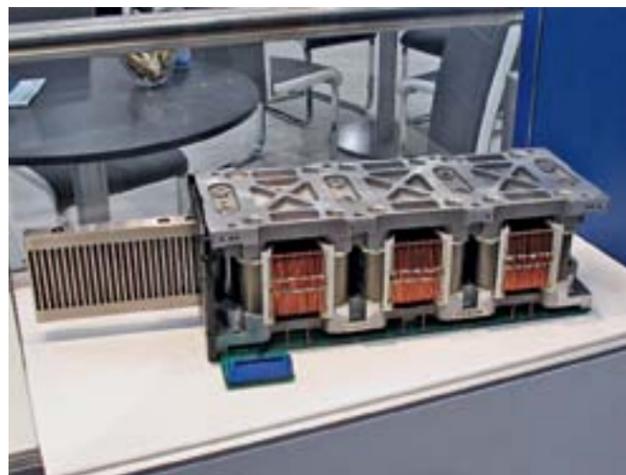
Важнейшая особенность платформы Fuzion – уникальная система линейных приводов, разработанная и запатентованная компанией Universal (к слову, это единственная компания, которая сама производит приводы

для своих машин) и применяющаяся только в автоматах серии Fuzion. Эти приводы не имеют постоянных магнитов, их составные элементы изготовлены из обычной стали, что снижает их стоимость. Приводы почти не нагреваются даже после длительной работы. Это означает, что нет теплового расширения и, как следствие, потери точности.

Скорость работы автоматических установщиков определяется прежде всего возможностями монтажной головки. Автоматы серии Fuzion оснащаются тремя типами головок, которые сочетают в себе несколько интересных технических решений, разработанных и запатентованных компанией

Universal. Двигатели головок работают по тому же принципу, что и линейные приводы автоматов. Самая быстрая головка – 30-шпindelная турель FZ30 – может работать как "чип-шутер", устанавливая пассивные компоненты, и как установщик микросхем с габаритами до 30×30×6 мм. Монтажные головки нового поколения оборудованы оптическим сенсором (технология VPS), который контролирует положение компонента на вакуумном носике за шаг до установки; это очень важно для компонентов типоразмера 0402 и меньших. Вакуумные носики для мелких компонентов имеют несколько сопел, расположенных по длине компонента. Это сделано для того, чтобы компонент надежно закреплялся в нескольких точках, а не на одной, вокруг которой он может вращаться. В момент установки компонент досылается воздухом, который подается в противоположном направлении, – иначе при столь высоких скоростях компонент не успеет вовремя самостоятельно отделиться от носика. Такая технология получила название Air kiss – "воздушный поцелуй". Шпиндели автоматов оборудованы сенсорами касания и датчиками усилия, которые определяют момент соприкосновения компонента с нанесенной на плату пастой и позволяют устанавливать компоненты на пасту, вдавливая их с определенным усилием или просто укладывая на нее. Эти

Автомат Fuzion. В специальном кронштейне – карманный компьютер оператора (слева), макет линейного привода автоматов Fuzion (справа)



условия индивидуально задаются для каждого типа компонентов и хранятся в библиотеке компонентов автомата. В автоматах Fuzion реализовано множество технических решений, позволяющих машине производить непрерывную самодиагностику и сокращать время на обслуживание, а также на замену узлов. К примеру, автомат может самостоятельно переводить шпиндели в режим ожидания, если один из его параметров выходит за рамки нормального функционирования, и сообщать об этом оператору. При необходимости заменить шпиндель это можно сделать в течение двух минут.

Семи- и четырехшпindelные головки менее производительны, но более универсальны и могут работать как с самыми мелкими, так и с самыми крупными компонентами, применяя, помимо вакуумных носиков, пневматические захваты, которые берут компонент за вертикальные поверхности. Усилие, которое может быть приложено одним шпинделем при установке компонента, может достигать 5 кг, – например, для запрессовки компонентов в отверстия печатной платы.

Питатели автоматов Fuzion также разработаны специально для этой платформы совместно с компанией Hover-Davis. Эта компания – крупный OEM-производитель питателей для многих известных фирм,

таких как Juki, MYDATA, Panasonic и т.д. Легкие и компактные двухканальные питатели Top легко и быстро заряжаются (опытному оператору для этого требуется всего 18 с) и автоматически устанавливают шаг ленты. Катушка с компонентами может находиться в корзине либо быть закрепленной на питателе – это удобно, если катушки хранятся на стойке вместе с питателями. Для компонентов в лентах 12 и 16 мм используется однотипный универсальный питатель. Теперь не нужно приобретать двойной комплект питателей для компонентов, которые могут поставляться и в 12-, и в 16-мм лентах.

30-шпindelная турельная головка FZ30 (слева) и ее захваты крупным планом (справа)

Точная семишпindelная головка



Будучи установленным в автомат, питатель жестко крепится в трех точках – это исключает его люфт.

При ошибках установки или окончании ленты машина сообщает об этом оператору. Обмен информацией между питателем и автоматом выполняется через четырехконтактный разъем. Если электронный модуль питателя выходит из строя, нет необходимости покупать

новый питатель – достаточно заменить сам модуль.

И, наконец, еще одна маленькая, но очень удобная особенность платформы Fusion: информация обо всех событиях и ошибках на линии поступает на карманный компьютер оператора, таким образом, он всегда будет в курсе требующих его внимания событий.

пайки составляет 0,4 или 0,6 мм, также есть возможность заказать конфигурацию с минимальной точкой пайки диаметром 0,2 мм.



Компания Japan Unix

Кентаро Коно,
менеджер
международных
продаж

Впервые в Европе компания Japan Unix представила роботизированную систему селективной лазерной пайки 413L. Основное применение этой системы – пайка компонентов, чувствительных к длительному нагреву. Цикл пайки лазером короче при-

мерно на 30% по сравнению с традиционной пайкой, это экономит время и защищает компоненты от перегрева.

Система подачи припоя в установке 413L позволяет точно отмерить длину проволоки, что дает одинаковое количество припоя в каждой точке пайки. Невозможно добиться такого же результата при ручной и селективной пайке. В системах селективной пайки припой постоянно соприкасается с платой, которая из-за этого со временем меняет свой состав и загрязняется. Лазерная система лишена этого недостатка – в точку пайки всегда подается новый и чистый припой. Наконец, установка лазерной пайки не имеет требующих замены выгорающих наконечников. Таким образом, установка лазерной пайки обеспечивает более высокое качество пайки в совокупности с низкой ценой. Система 413L может быть оснащена лазером мощностью 30, 45 или 75 Вт. Диаметр точки



Кентаро Коно

Система
лазерной пайки
413L

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ТЕСТИРОВАНИЕ

Компания Göpel Electronic

Алиса Гёпель, менеджер
по международной торговле

Компания Göpel Electronic находится в городе Йена – колыбели оптических технологий. Компания занимается комплексными решениями для тестирования электронных изделий. В этой области Göpel Electronic работает в четырех направлениях: автоматическая оптическая инспекция (АОИ), рентгеновский контроль, электрическое тестирование и, как отдельное направление, тестирование автомобильной электроники. Системы АОИ Göpel Electronic оснащаются объективами Carl Zeiss и системами мультиспектральной (от инфракрасной до ультрафиолетовой) подсветки. Одно из новейших и уникальных решений, применяемых в системах АОИ, – поворотные много-ракурсные камеры, с помощью которых можно осматривать изделие под любым углом в диапазоне 360° с шагом 1°. Также недавно были представлены системы проверки печатных плат с двух сторон без необходимости их переверота.

Новые системы рентгеновской инспекции работают в составе сборочных линий со скоростью, достаточной для обнаружения всех дефектов, но не становясь при этом "узким местом" линии. Тройной конвейер позволяет одновременно инспектировать плату, загружать следующую и выгружать уже проверенную.

Хольгер Гёпель, президент

Слоган компании – Get the total coverage! – означает стремление компании предоставить комплексные решения для всех видов тестирования изделий, которые позволят обнаружить абсолютно все дефекты. Кроме направления АОИ, компания также предлагает системы электрического тестирования – как функционального, так и периферийного сканирования и прочих его видов. Göpel Electronic – член исполнительного комитета индустриального объединения PXI Systems Alliance; компания производит JTAG-контроллеры,

приборы с интерфейсами CAN, LVDS и т.д. Но самое важное преимущество решений Göpel Electronic – комбинация различных методов тестирования в одном автомате. Одновременно может выполняться оптическая инспекция и электрическое тестирование, при этом все данные тестов сохраняются на центральном сервере и могут быть получены для последующего ремонта. Такие системы могут быть полезны на предприятиях, где необходимо проверять качество монтажа микросхем в корпусах BGA, но нет возможности применять рентгеновский контроль. Он в этом случае заменяется проверкой целостности цепей на плате.

Антон Гаранин,
технический директор
компании "Новые
технологии"

Из новинок, показанных на выставке, стоит обратить внимание на комбинированную оптико-рентгеновскую систему OptiCon AXOI. С помощью рентгена инспектируется качество всех паяных соединений, а оптическая система проверяет правильность установки компонентов и их номиналы. Этот автомат может работать и в линии, и автономно.

Еще одна интересная новинка – OptiCon THT-Line. Это система инспекции качества монтажа выводных компонентов, выполненного методом селективной или



Алиса Гёпель



Хольгер Гёпель

Система АОИ OptiCon THT-Line (слева), пользовательский интерфейс системы оптической инспекции нанесения паяльной пасты OptiCon SPI-Line 3D (справа)



волновой пайки. Особенность автомата – его структура и возможность одновременной проверки обеих сторон печатного узла. Установка состоит из двух независимых модулей инспекции, расположенных один над другим. Один из примеров применения такой системы – инспекция правильности установки компонентов перед



пайкой, после нее платы направляются на пайку, а потом возвращаются в автомат АОИ, но уже в нижний модуль, который проверяет качество пайки. Этот автомат можно использовать и для инспекции качества поверхностного монтажа.

Также была представлена новая система инспекции качества нанесения паяльной пасты OptiCon SPI-Line 3D. Она строит трехмерную модель платы с нанесенной пастой и анализирует форму, наличие дефектов и т.д. В отличие от встроенных в принтеры систем инспекции, эта система работает быстрее и сканирует всю плату, а не отдельные области.

Наконец, для крупносерийных производств Göpel Electronic предлагает скоростную систему инспекции OptiCon Turbo-Line, оснащенную четырьмя поворотными многокурными камерами и мультиспектральной подсветкой. Эта система позволяет получать одновременный снимок платы со всех сторон, что экономит время и улучшает качество инспекции.

Компания Mirtec

Алексей Василенко, заместитель генерального директора компании "ЛионТех"

Компания Mirtec представила на выставке новые модели оптической инспекции поверхностного монтажа и серию оборудования для проверки качества сборки модулей светодиодной подсветки жидкокристаллических экранов.

Во всех установках АОИ Mirtec для получения модели inspected изделия применяется метод создания

реалистичной трехмерной модели, которая позволяет обнаружить незаметные при фронтальной инспекции дефекты, – например, поднятый вывод микросхемы.

Главная новинка Mirtec – автомат оптической инспекции печатных плат MV-9. Он оборудован линейными приводами, 25-мегапиксельной основной и четырьмя 10-мегапиксельными дополнительными камерами. Применение камер более высокого разрешения позволяет увеличить площадь сканируемой зоны, а в совокупности с линейными

приводами – значительно повысить скорость и точность инспекции. Автомат MV-7 OMNI – более бюджетный вариант, с возможностями флагмана серии, но менее быстрый.

Еще одна новинка, автомат инспекции качества нанесения паяльной пасты MS-15, отличается от своего предшественника MS-11 15-мегапиксельной камерой и новыми линейными приводами, что также ускорило работу автомата и повысило его точность.

Компания Mirtec предлагает комплексное решение для контроля качества изготовления модулей светодиодной подсветки дисплеев. На выставке демонстрировалась установка оптической инспекции качества заливки светодиодов гель-люминофорной смесью MV-9UP.

Также Mirtec представила ряд новых программных решений анализа информации, собранной с систем оптического контроля. Программное обеспечение Intellitracker позволяет собрать результаты инспекций в единую базу данных, в которой хранится вся информация о выявленных дефектах на всех этапах сборки. Штрих-коды, которыми маркируются изделия, позволяют отслеживать все этапы сборки и определять, на каком из них возникает дефект. При этом система Intellitracker дает возможность наблюдать за процессом сборки

в режиме реального времени с удаленного рабочего места.

Компания "ЛионТех", демонстрировавшая на выставке работающую сборочную линию, показала, как с помощью систем АОИ Mirtec можно быстро и просто выявить брак и устранить причины его возникновения. Оператор линии может мгновенно определить, на каком этапе произошло нарушение технологического процесса. Такой подход позволяет значительно снизить количество брака на производстве, уменьшить себестоимость выпускаемого изделия и, что самое главное, завоевать репутацию надежного производителя электронной продукции, что крайне важно в условиях жесткой конкуренции.

Все новинки, впервые представленные компанией "ЛионТех" в Европе, привлекли большое внимание гостей выставки. Надо отметить, что в 2013 году на выставке Productronica было зарегистрировано рекордное число посетителей из России. Тем не менее, из-за огромных объемов выставки многие желающие не смогли ознакомиться со всеми экспонатами. Поэтому компания «ЛионТех» представит эти и прочие новинки оборудования Mirae, Mirtec и других компаний на выставке "ЭкспоЭлектроника-2014", которая состоится в Москве 15-17 апреля 2014 г.



Система АОИ MV-7 (слева), автомат инспекции заливки гель-люминофорной смесью MV-9UP (справа)



Компания TRI

Джерри Су, менеджер по развитию бизнеса

Компания TRI (Тайвань) производит оборудование для автоматической оптической инспекции и электрического тестирования печатных узлов. Многие компании – производители систем инспекции и тестирования – зачастую специализируются на одном или нескольких видах оборудования.

В отличие от них, мы предлагаем полные, перекрывающие весь производственный процесс решения – системы инспекции нанесения паяльной пасты, АОИ до и после пайки, рентгеновской инспекции, а также тестеры с игольчатым полем для внутрисхемного и функционального тестирования.

Одна из наших новинок – автомат трехмерной инспекции качества нанесения паяльной пасты TR7007SII. Обновленный интерфейс делает работу с автоматом проще, позволяя программировать его за пять шагов. Автомат имеет двойной

конвейер для одновременной инспекции двух плат. Он оснащен системой цветных камер для распознавания реперных точек. Обратная связь с принтером позволяет управлять процессом печати, устраняя возникающие дефекты.

Линейная система двух- и трехмерной оптической инспекции TR7500SIII 3D – новинка не только на выставке, но и в индустрии. До сих пор системы АОИ применялись только для инспекции изделий. Автомат TR7500SIII 3D позволяет, помимо этого, проводить полноценные измерения – от определенной точки на плате до компонента, от вывода до корпуса и т.д. Система оснащена пятью цветными камерами – одной фронтальной и четырьмя боковыми – и лазерным датчиком, с помощью которого строится точный профиль компонентов. Нужно отметить, что в большинстве представленных на рынке систем АОИ боковые камеры обычно монохромные.

Следующая новинка, на которую стоит обратить внимание – автомат оптической инспекции TR7550 SII. Он оборудован линейными приводами блока камер, что ускоряет инспекцию и повышает точность. Автомат оснащен одной цветной камерой с тремя ПЗС-матрицами и четырьмя монохромными боковыми.

Джерри Су

Система инспекции качества нанесения паяльной пасты TR7007 SII, установка АОИ TR7500 SIII 3D, автомат рентгеновской инспекции TR7680



Отличительная особенность еще одной новинки – автомата TR7700L SIII DT – четырехцветная подсветка, которая помогает правильно распознавать и соединения на плате, и корпуса компонентов, и их маркировку. Автомат работает с платами размером до 510×460 мм. Эта и предыдущая модели имеют возможность работать и с УФ-подсветкой для инспекции качества влагозащитных покрытий с флуоресцентными добавками и лаков.

В 2013 году мы представили линейный автомат трехмерной рентгеновской инспекции TR7680. Его особенность – возможность быстро менять разрешение и глубину инспекции на различных участках платы. Максимальное разрешение системы – 5 мкм, оно дает возможность инспектировать компоненты типоразмера 01005. Система позволяет работать с платами размером до 1000×660 мм и предназначена в первую очередь для производителей автомобильной электроники.

Последняя новинка – система внутрисхемного тестирования с игольчатым полем TR5001. Она выпускается в двух модификациях: TR5001 SII Inline встраивается в линию и оборудована конвейером, а TR5001T SII Tiny – компактный ручной прибор. Эти устройства – лишь основа для создания полноценных тестеров, так как из-за уникальности



Компактный прибор внутрисхемного тестирования TR5001T Tiny

электрических тестов для каждого изделия заказчик должен самостоятельно разработать игольчатый адаптер и алгоритмы тестирования.

Надо отметить, что все оборудование TRI посредством специального ПО может объединяться в сеть с сохранением всех результатов инспекции и тестирования изделий на центральном сервере.

Компания Viscom

Никита Федоров, начальник отдела технологий контроля ЗАО "Остек-СМТ"

Установка для автоматической оптической инспекции (АОИ) разварки кристаллов Viscom S2088BO-II Bond Optic Inspection позволяет контролировать чистоту и правильность позиционирования кристалла до и после разварки. Также можно проконтролировать качество шариковых или клиновых сварных соединений, пересечения между проволоками, оценить минимальные зазоры между проводниками, высоту петли проводника и т.д. Причем анализ трехмерных структур проводится с помощью всего одной видекамеры,

расположенной сверху. С ее помощью получается двумерная картинка. Далее, применяя специальные алгоритмы обработки изображения, по контрасту отдельных фрагментов проводников можно оценить высоту и правильность формы петли, зазоры между проводниками. Например, участки петли, параллельные подложке, будут светлее, нис-



Никита Федоров



Василий
Афанасьев

ходящие и восходящие участки – темнее. И если форма проволоки в петле отличается от заданной, это будет сразу же заметно и система сообщит об этом.

Установка базируется на платформе АОИ для поверхностного монтажа S2088-II. Ключевое отличие – оптическая головка, разрешение которой существенно выше. Это позволяет контролировать проволоку диаметром

до 17 мкм. Для России это абсолютно новое решение – в нашей стране таких систем нет вообще. Кроме того, на Productronica-2013 компания представила новую версию программного обеспечения V Vision именно для контроля разварки кристаллов.

Василий Афанасьев, начальник отдела развития ЗАО "Остек-СМТ"

Самого пристального внимания заслуживает недавно представленная установка контроля качества нанесения паяльной пасты Viscom S3088 SPI (Solder Paste Inspection). Она обеспечивает как двумерный, так и трехмерный контроль нанесения пасты. 3D-инспекция реализована за счет проверенного метода проецирования полос, в результате которого формируется объемное изображение. Распознавание трехмерных образов происходит при дальнейшей математической обработке.

Одна из ключевых особенностей новой системы S3088 SPI – она поддерживает обратную связь с широким рядом автоматических трафаретных принтеров, в том числе с принтерами компании DEK, а также с системой АОИ, стоящей дальше в линии. Если обнаружены дефекты нанесения паяльной пасты, машина сообщает об этом принтеру, и тот изменит некоторые параметры процесса, в частности порядок очистки



АОИ S2088VOII
(слева),
автомат
контроля
качества
нанесения
паяльной
пасты S3088 SPI
(справа)



трафарета, и скорректирует совмещение трафарета с платой. В случае обнаружения дефекта на стадии инспекции платы после пайки, путем анализа данных, полученных с SPI, можно определить, на какой стадии возник дефект – при нанесении паяльной пасты, при установке компонента или в ходе оплавления.

Таким образом, обеспечивается полная прослеживаемость процесса. Подчеркну, обратная связь как с трафаретным принтером, так и с АОИ, стоящей дальше в линии, по цепочке технологического процесса – это одно из ключевых преимуществ системы S3088 SPI над конкурентными системами АОИ.

Компания General Electric (phoenix|x-ray)

Никита Федоров, начальник отдела технологий контроля ЗАО "Остек-СМТ"

В 2007 году корпорация General Electric (GE) приобрела известного производителя в области систем рентгеновского контроля и томографии – компанию phoenix|x-ray. На рынке электроники популярны решения компании в области рентгеновского 2D-контроля, например, система micromex с функцией компьютерной томографии.

Для решения более сложных задач компьютерной томографии предназначена другая установка – phoenix nanotom m. Она обеспечивает разрешение до 300 нм – это лучшее сегодня разрешение для систем компьютерной томографии. Конечно, такая система дорогая, поскольку она уникальна – ничего близкого по разрешению в мире нет. Для ряда применений оно избыточно. Но в исследо-

вательских задачах, при создании уникальной продукции такая система может оказаться незаменимой.

На выставке была анонсирована абсолютная новинка – технология флеш-фильтров. Она была разработана компанией GE для цифровых рентгеновских систем в области металлообработки, и только в конце 2013 года ее адаптировали для задач электроники. Технология позволяет выявлять очень сложные для обнаружения дефекты и существенно сокращает время инспекции.

Отмечу, что в области систем контроля эффективен именно комплексный подход. И комбинация решений компаний Viscom и GE обеспечивает принципиально новый уровень контроля качества для электронных и микроэлектронных производств – системы Viscom используются на этапе сборки и разварки, рентгеновский контроль от GE – на финальных стадиях корпусирования и дальнейшего производства электронных модулей.

Установка phoenix nanotom m (слева), рабочая камера установки рентгеновского контроля micromex (справа)

